Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет Энергетический

Кафедра Энергетики

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

к установочным заданиям

**для студентов заочной /заочной ускоренной/ форм обучения**

по дисциплине «Электробезопасность»

для направления подготовки

13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Общая трудоемкость дисциплины (модуля)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды занятий | Распределение по семестрам в часах  | Всего часов |
| 5/6 семестр |
| 1 | 2 | 5 |
| Общая трудоемкость | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 34 / 12 | 34 / 12 |
| лекционные (ЛК) | 17 / 6 | 17 / 6 |
| практические  | 17 / 6 | 17 / 6 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 38 | 38 |
| Форма текущего контроля)  | Контрольная работа |  |
| Форма промежуточного контроля в семестре\* | Экзамен |  |

**Краткое содержание курса**

1. История и развитие электробезопасности

1.1. Краткий обзор развития электробезопасности в России

1.2. Электробезопасность: основные определения

2. Действие электрического тока на человека

2.1. Современные представления о механизме электротравмирования

2.2. Электрические параметры тела человека

2.2.1. Общие характеристики и оценки

2.2.2. Пороговые напряжения

2.2.3. Пороговые токи

2.2.4. Электрическое сопротивление тела человека

2.3. Факторы, обусловливающие степень электропоражения

2.3.1. Путь тока

2.3.2. Частота тока

3. Технические способы обеспечения безопасности эксплуатации электроустановок

3.1. Анализ безопасности электроустановок

3.2. Защитное заземление

3.3. Зануление

3.4. Защитное отключение

3.5. Защитное шунтирование

3.6. Контроль изоляции

3.7. Выравнивание потенциалов

3.8. Двойная изоляция

3.9. Компенсация токов однофазного замыкания на землю

3.10. Электрическое разделение сетей

3.11. Применение малых напряжений

3.12. Защита от опасности при переходе напряжения с высшей стороны на низшую

3.13. Обеспечение недоступности токоведущих частей

4. Общая характеристика производственного электротравматизма

4.1. Учет и классификация электротравматизма

4.2. Общие показатели производственного электротравматизма

4.3. Общие показатели электротравматизма в горной промышленности

4.3.1. Электротравматизм в условиях подземных горных работ

4.3.2. Электротравматизм в условиях открытых горных работ

4.4. Вероятностный подход к оценке условий электробезопасности

4.5. Применение теории нечетких множеств для оценки уровня электробезопасности

4.5.1. Нечеткое множество. Понятие. Простейшие операции над нечеткими множествами

4.5.2. Нечеткие числа. Построение функции принадлежности. Операции над нечеткими числами

4.5.3. Лингвистическая переменная. Построение функции

 принадлежности лингвистических термов

4.5.4. Отработка экспертной информации с помощью функции нечеткой точечной оценки данных

5. Организация работы по охране труда при эксплуатации электроустановок

5.1. Управление эксплуатацией электрохозяйства.

5.2. Техническая эксплуатация электрохозяйства

5.3. Электротехнический персонал. Требования, подготовка и обучение, ответственность

5.3.1. Общие требования

5.3.2. Подготовка персонала

5.3.3. Обучение персонала

5.3.4. Ответственность персонала

6. Электрозащитные средства

6.1. Общие сведения

6.2. Общий порядок пользования электрозащитными средствами

6.3. Общие правила испытаний средств защиты

6.4. Порядок хранения средств защиты

6.5. Изолирующие штанги

6.6. Изолирующие клещи

6.7. Указатели напряжения

6.7.1. Указатели напряжения выше 1000 В

6.7.2. Указатели напряжения до 1000 В

6.8. Индивидуальные сигнализаторы наличия напряжения

6.9. Стационарные сигнализаторы наличия напряжения

6.10. Электроизмерительные клещи

6.11. Диэлектрические перчатки

6.12. Специальная диэлектрическая обувь

6.13. Диэлектрические резиновые ковры, изолирующие подставки и площадки

6.14. Щиты (ширмы)

6.15. Изолирующие накладки

6.16. Изолирующие колпаки на напряжение выше 1000 В

6.17. Ручной изолирующий инструмент

6.18. Переносные заземления

6.19. Плакаты и знаки безопасности

6.20. Приставные лестницы и изолирующие стеклопластиковые стремянки

6.21. Средства индивидуальной защиты

6.21.1. Защитные каски

6.21.2. Защитные очки и щитки

6.21.3. Специальные рукавицы

6.21.4. Противогазы и респираторы

6.21.5. Предохранительные пояса и страховочные канаты

6.21.6. Комплекты для защиты от электрической дуги

7. Организационно-технические мероприятия по обеспечению электробезопасности

7.1. Основные определения

7.2. Организационные мероприятия

7.2.1. Оформление работы

7.2.2. Допуск к работе

7.2.3. Наблюдение

7.2.4. Перевод

7.2.5. Перерывы в работе

7.2.6. Оформление окончания работы

7.3. Технические мероприятия

7.3.1. Отключение. Принятие мер, исключающих ошибочное включение или самовключение

7.3.2. Проверка отсутствия напряжения

7.3.3. Установка заземлений

7.3.4. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности

Приложение 1. Нормы комплектования средствами защиты

Приложение 2. Нормы и сроки эксплуатационных электрических испытаний средств защиты

Приложение 3. Форма наряда-допуска для работы в электроустановках и указания по его заполнению

**Форма текущего контроля**

***Контрольная работа***

Выбор варианта задания производится по порядковому номеру в уточнённом списке соответствующей студенческой группы.

Задание для выполнения контрольной работы (смотри приложение в источнике: Сидоров, А.И. Основы электробезопасности: учебное пособие к практическим занятиям / А.И. Сидоров, И.С. Окраинская, Н.В. Глотова; под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. – 46 с.), методические рекомендации по выполнению контрольной работы приведены по ссылке:

https://cloud.mail.ru/public/dcQz/ycuJDjsSy

Скопируйте ссылку и вставьте в адресную строку браузера. Если по

ссылке перейти и скачать свое задание не удалось – обратитесь к

преподавателю по электронной почте ivan.suvorov.1947@mail.ru. (укажите группу и дисциплину).

**Оформление письменной работы согласно МИ 4.2-5/47-01-2013** [Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

Выполнить контрольную работу необходимо в печатном виде в формате А4.

**Другие формы текущего контроля**

Проверка конспектов лекций и практических заданий (задач).

**Форма промежуточного контроля**

***Экзамен***

Перечень примерных вопросов для подготовки к экзамену:

1. Действие электрического тока на организм человека: физиологические ответные реакции организма на воздействие электрического тока .
2. Действие электрического тока на организм человек: влияние частоты электрического тока на опасность поражения.
3. Действие электрического тока на организм человека: влияние рода тока на исход электропоражения.
4. Действие электрического тока на организм человека: влияние продолжительности прохождения тока на исход поражения.
5. Действие электрического тока на организм человека: влияние пути протекания тока на исход поражения.
6. Действие электрического тока на организм человека: влияние электрического сопротивления на исход поражения.
7. Действие электрического тока на организм человека: факторы неэлектрического характера, влияющие на исход поражения.
8. Действие электрического тока на организм человека: нормирование предельно-допустимых токов и напряжений, уставки срабатывания устройств защиты от поражения электрическим током.
9. Растекание тока в земле при замыкании на заземленный проводящий корпус электрооборудования при одиночном и групповом заземлителях.
10. Понятия напряжение шага и напряжение прикосновения. От каких факторов зависят эти параметры.
11. Электрическое сопротивление земли: структура грунта, зависимость его удельного сопротивления от влажности.
12. Электрическое сопротивление земли: структура грунта, зависимость удельного его сопротивления от температуры.
13. Электрическое сопротивление земли: влияние рода грунта и его уплотнение на его удельное сопротивление.
14. Электрическое сопротивление земли: структура грунта, зависимость удельного сопротивления его от времени года
15. Измерение удельного сопротивления грунта.
16. Анализ опасности поражения электрическим токов в сетях с различными режимами нейтралей силовых трансформаторов: TN-C; NT-C-S; TN-S; IT; TT.
17. Выбор схемы электрической сети и режима нейтрали.
18. Эксплуатация заземляющих устройств: возможное повреждение, периодичность проверок состояния, испытания заземляющих устройств.
19. Зануление. Назначение и принцип действия зануления.
20. Зануление. Назначение отдельных элементов схемы зануления: назначение нулевого защитного и рабочего проводников, назначение заземления нейтрали и повторных заземлителей.
21. Расчет зануления: расчет подключающей способности, сопротивления заземления нейтрали и сопротивление повторного заземлителя.
22. Контроль исправности зануления: измерения металлосвязи, сопротивление петли «фаза-нуль».
23. Система уравнивания потенциалов в жилых, общественных зданиях.
24. Защитное отключение в сетях с глухозаземленной нейтралью: назначение, принцип работы УЗО.
25. Защитное отключение в системе с изолированной нейтралью: назначение; устройство, реагирующее на напряжение и токи нулевой последовательности; устройство, реагирующее на оперативный ток (реле утечки РУ-380).
26. Назначение, конструкция и правила применения защитных средств: изолирующие штанги, изолирующие клещи, указатели напряжение, инструменты с изолирующими рукоятками, резиновые диэлектрические защитные средства; изолирующие подставки; временные переносные защитные заземления; временные переносные заграждения.
27. Электрические испытания изолирующих защитных средств.
28. Меры безопасности при ремонте воздушных линий электропередач.
29. Безопасность при работах под напряжением на воздушных линиях электропередач.
30. Первая помощь пострадавшим от электрического тока: освобождение человека от действия электрического тока, меры первой доврачебной медицинской помощи, искусственное дыхание, массаж сердца, электрическая дефибрилляция сердца.
31. Обозначения на схемах электросетей, окраска проводников.
32. Действие электрического тока на организм человека.
33. Способы освобождения пострадавшего от действия электрического тока.
34. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
35. Пороговые значения тока.
36. Заземление и защитные меры электробезопасности.
37. Меры защиты от прямого прикосновения.
38. Меры защиты при косвенном прикосновении.
39. Средства защиты, используемые в электроустановках.
40. Плакаты и знаки безопасности.
41. Учет средства защиты и контроль за их состоянием.
42. Классификация помещений по опасности.
43. Характерные неисправности электроинструмента.
44. Присвоение квалификационных групп по электробезопасности

**Список рекомендуемых источников**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Основной**

1. Сидоров, А.И. Основы электробезопасности: учебное пособие / А.И. Сидоров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 217 с.

2. Сидоров, А.И. Основы электробезопасности: учебное пособие к практическим занятиям / А.И. Сидоров, И.С. Окраинская, Н.В. Глотова; под ред. А.И. Сидорова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2015. – 46 с.

**Дополнительный**

1. Правила устройства электроустановок. – Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2006.- 854 с.
2. Манойлов, В.Е. Основы электробезопасности / В.Е. Манойлов. - Ленинград.: Энергоатомиздат. Ленинг-кое отд-ние, 1991. – 480 с.
3. Долин, П.А. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшему / П.А. Долин. - Москва: Энергия, 1972. – 88 с.
4. Карякин, Р.Н. Нормы устройства электроустановок производственных зданий / Р.Н. Карякин. - Москва: Энергосервис, 2001. – 207 с.
5. Долин, П.А. Электробезопасность: задачник: Учеб. пособие / П.А. Долин, В.Т. Медведев, В.В. Корочков; под ред. проф. В.Т. Медведева. – Москва: Гардарики, 2003. – 215 с.
6. Долин, П.А. Основы техники безопасности в электроустановках: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / П.А. Долин. - Москва: Энергоатомиздат, 1984. – 448 с.

Ведущий преподаватель

профессор кафедры Энергетики, докт. техн. наук И.Ф.Суворов

Заведующий кафедрой Энергетики

канд.техн.наук, доцент М.С.Басс