Частное учреждение

дополнительного профессионального образования

«Сибирский корпоративный энергетический учебный центр»

(СибКЭУЦ (ЧУДПО))

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОЗаместитель генерального директора по техническим вопросам - главный инженер ПАО «Россети Сибирь»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.А. Сорокин«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. | УТВЕРЖДАЮ Генеральный директорСибКЭУЦ (ЧУ ДПО)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Э.Э. Калашников «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |

**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**повышения квалификации рабочих**

**«Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В» (СМУ, ТЭ)**

Код профессии: **нет**

**Рассмотрено и утверждено**

на заседании Педагогического совета

Протокол № 02/2024

«20» июня 2024 г.

Вид обучения - ПК ПП

Красноярск - 2024

**АННОТАЦИЯ**

Программа профессионального обучения (Программа) предназначена для получения теоретических знаний и практических навыков организации и проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В. (строительно-монтажный участок (СМУ), транспорт электроэнергии (ТЭ), далее по тексту «СМУ, ТЭ»)

Программа разработана в соответствии с требованиями:

Данная программа разработана с учетом требований федерального законодательства, приказов Минобрнауки России, НТД в области энергетики (подробный перечень приведен ниже в разделе «Нормативно-правовые и нормативно-технические документы»).

Программа включает: цель реализации, планируемые результаты обучения, учебный план, учебно-тематический план и рабочую программу теоретического обучения, учебно-тематический план и рабочую программу практического обучения, учебно-методическое и информационное обеспечение программы, оценку результатов освоения программы и оценочные материалы.

Продолжительность обучения установлена в объеме:

- **при повышении квалификации** – 52 часа, в т.ч. практическое обучение 28 часов;

В процессе обучения особое внимание слушателей обращается на твердое усвоение всех правил по охране труда и на неукоснительное соблюдение их при выполнении практической работы.

Последовательность изучения некоторых тем в случае необходимости разрешается изменять, но при непременном условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и объему количества часов.

В ходе обучения реализуется система контроля качества знаний и умений слушателей в виде: входного контроля, позволяющего определить начальный (исходный) уровень знаний и умений слушателей; промежуточного контроля, проводимого по завершении изучения раздела (темы).

Форма обучения – очная

Обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Квалификационный экзамен включает:

- оценка по итогам выполнения практической квалификационной работы,

- экзамен по теоретическим знаниям.

Разработчики / Составители: Е.Н. Люкаева.

Консультант / эксперт: Г.П. Каминский.

Программу обновил(а): Е.Н. Люкаева.

*Шаблон утвержден на заседании Педагогического совета (протокол № 01/2023 от 30.03.2023 г.)**Председатель Педагогического совета Т.А. Василенко*

1.
2. **Цель реализации программы**

Цель реализации данной программы повышения квалификации рабочих - совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего без повышения образовательного уровня, без присвоения нового разряда, без присвоения нового уровня (подуровня) квалификации.

1. **Категория слушателей**

2.1. Для слушателей, проходящих обучение по программе повышения квалификации рабочих «Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В» (СМУ, ТЭ), наличие документа о имеющейся профессии рабочего по соответствующему профилю/направленности профессиональной деятельности.

Категория обучающихся:

* «ответственный руководитель работ» / руководитель бригады;
* «допускающий»;
* «производитель работ»;
* «рабочий»/ член бригады.

**Для категории «ответственный руководитель работ» / руководитель бригады**: требования к уровню образования - лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование. Особые условия допуска к обучению:

* Не моложе 18 лет.
* Имеющие профессиональную подготовку, соответствующую выполняемой работе;
* Имеющие стаж практической работы по эксплуатации распределительных сетей до 1 кВ не менее 1 года.
* Группа по электробезопасности не ниже IV.
* Группа по безопасности работ на высоте 3 гр.

**Для категории «допускающий»** требования к уровню образования - наличие профессии.

Особые условия допуска к обучению:

* Не моложе 18 лет.
* Имеющие профессиональную подготовку, соответствующую выполняемой работе;
* Имеющие стаж практической работы по эксплуатации распределительных сетей до 1 кВ не менее 1 года.
* Группа по электробезопасности не ниже III.
* Группа по безопасности работ на высоте 1 или 2 гр.

**Для категории «производитель работ»** требования к уровню образования - лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование.

Особые условия допуска к обучению:

* Не моложе 18 лет.
* Имеющие профессиональную подготовку, соответствующую выполняемой работе;
* Имеющие стаж практической работы по эксплуатации распределительных сетей до 1 кВ не менее 1 года.
* Группа по электробезопасности не ниже IV.
* Группа по безопасности работ на высоте 2 гр.

**Для категории «рабочий» / член бригады»** требования к уровню образования - наличие профессии.

Особые условия допуска к обучению:

* Не моложе 18 лет.
* Имеющие профессиональную подготовку, соответствующую выполняемой работе;
* Имеющие стаж практической работы по эксплуатации распределительных сетей до 1 кВ не менее 1 года.
* Группа по электробезопасности не ниже III.
* Группа по безопасности работ на высоте 1 или 2 гр.
1. **Планируемые результаты обучения**

В результате освоения программы слушатель должен приобрести необходимые знания и умения для выполнения обобщенных трудовых функций (в том числе, трудовых):

«Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В».

***Должен знать:***

* существующие методы производства работ под напряжением [[1]](#footnote-1)
* перечень руководящих и регламентирующих документов по производству работ под напряжением;
* по методу - токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек - земля, работа методом в контакте:
* технологию производства работ под напряжением;
* инструмент, приспособления и средства защиты при производстве работ под напряжением;
* правила оформления наряда-допуска и технологической карты по производству работ под напряжением;
* организационно-технические мероприятия по производству работ под напряжением.
* правила оформления проектов производства работ, планов производства работ на высоте, планов мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В;
* приёмы освобождения пострадавшего от действия электрического тока» с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В.

***Должен уметь:***

По методу - токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек – земля, работа методом в контакте:

|  |  |
| --- | --- |
| **«допускающий», «производитель работ», «рабочий» / член бригады»** | **«ответственный руководитель работ» / руководитель бригады»** |
| * организовывать безопасную работу под напряжением в электроустановках до 1000 В
* выполнять безопасную работу под напряжением в электроустановках до 1000 В;
* разрабатывать технологическую карту на производство работ под напряжением.
* осуществлять контроль за выполнением работ под напряжением в электроустановках до 1000 В;
* разрабатывать проекты производства работ, планы производства работ на высоте, планы мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте;
* освобождать пострадавшего от действия электрического тока
* выполнять работы под напряжением по следующим видам работ:
* замена (установка) приборов учета под напряжением (на ВЛ (ВЛИ)),
* монтаж (подключение) ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* демонтаж ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* замена (перетяжка) ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* подключение вновь построенных линий.
* замена (установка) прибора учета в РУ 0,4 кВ под напряжением,
* замена (установка) трансформатора тока в РУ 0,4 кВ под напряжением,
* замена (установка) автоматического выключателя (рубильника) в РУ 0,4 кВ под напряжением.
 | * организовывать безопасную работу под напряжением в электроустановках до 1000 В
* выполнять безопасную работу под напряжением в электроустановках до 1000 В;
* выдавать наряд-допуск и разрабатывать технологическую карту на производство работ под напряжением.
* осуществлять контроль за выполнением работ под напряжением в электроустановках до 1000 В;
* разрабатывать проекты производства работ, планы производства работ на высоте, планы мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте;
* освобождать пострадавшего от действия электрического тока
* выполнять работы под напряжением по следующим видам работ:
* замена (установка) приборов учета под напряжением (на ВЛ (ВЛИ)),
* монтаж (подключение) ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* демонтаж ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* замена (перетяжка) ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* подключение вновь построенных линий.
* замена (установка) прибора учета в РУ 0,4 кВ под напряжением,
* замена (установка) трансформатора тока в РУ 0,4 кВ под напряжением,
* замена (установка) автоматического выключателя (рубильника) в РУ 0,4 кВ под напряжением.
 |

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

СибКЭУЦ (ЧУ ДПО)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.Э. Калашников

 «\_\_» \_\_\_ 2024 г.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**программы профессионального обучения повышения квалификации рабочих**

**«Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В» (СМУ, ТЭ)**

**Цель –** совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего без повышения образовательного уровня, без присвоения нового разряда, без присвоения нового уровня (подуровня) квалификации;

**Категория слушателей**:

**Повышение квалификации** - лица, уже имеющие профессию рабочего по соответствующему профилю/направленности профессиональной деятельности;

**Форма обучения** – очная;

**Режим занятий** - в соответствии с расписанием.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Содержание (курсы, предметы) | Количество часов | Форма контроля |
| Повышение квалификации |
|  | **Теоретическое обучение**  | 16 | Промежуточная аттестация |
| 1.1 | Введение в тематику производства работ под напряжением. | 1 |  |
| 1.2 | Методы и технологии производства работ под напряжением | 1 |  |
| 1.3 | Инструмент, приспособления и средства защиты при производстве работ под напряжением | 1 |  |
| 1.4 | Руководящие и регламентирующие документы по производству работ под напряжением | 2 |  |
| 1.5 | Инструкция по охране труда при выполнении работ под напряжением в электроустановках до 1000 В | 2 |  |
| 1.6 | Наряд-допуск для работ под напряжением, оформление. Технологические карты организации работ под напряжением в электроустановках до 1000 В (на примере ТК ПАО «Россети Сибирь») | 4 |  |
| 1.7 | Проект производства работ (ТК), план мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В | 2 |  |
| 1.8 | Освобождение пострадавшего от действия электрического тока с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В | 2 |  |
| 1.9 | Охрана труда | 1 |  |
|  | **Практическое обучение** | **28** | Практическая квалификационная работа |
| 2.1 | Организация труда и правила внутреннего распорядка на полигоне.  | 1 |  |
| 2.2 | Выдача наряда-допуска и разработка технологических карт (ППР проект производства работ) на производство РПН на учебном полигоне. | 3 |  |
| 2.3 | Проверка состояния инструмента, приспособлений, индивидуальных средств защиты, коллективных средств защиты для РПН. Обучение технике изолирования места работы на учебном полигоне | 4 |  |
| 2.4 | Обучение технологиям выполнения работ под напряжением и выполнение отдельных операций и на учебном полигоне (без подачи напряжения и с подачей напряжения) | 20 |  |
| **3** | **Итоговая аттестация**  | **8** | Квалификационный экзамен |
|  | **Итого** | **52** |  |

**Календарный учебный график**

программы профессионального обучения повышения квалификации рабочих

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Содержание | **Сроки проведения (дни)** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Теоретическое обучение |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Практическое обучение |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. | Итоговая аттестация  |  |  |  |  |  |  |  |

 «Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач напряжением и распределительных устройствах до 1000 В» (СМУ, ТЭ)

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

СибКЭУЦ (ЧУ ДПО)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.Э. Калашников

«\_\_» \_\_\_ 2024 г.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

**теоретического обучения**

**программы профессионального обучения повышения квалификации рабочих**

**«Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В» (СМУ, ТЭ)**

**Цель –** совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков по имеющейся профессии рабочего без повышения образовательного уровня, без присвоения нового разряда, без присвоения нового уровня (подуровня) квалификации;

**Категория слушателей**:

**Повышение квалификации** - лица, уже имеющие профессию рабочего по соответствующему профилю/направленности профессиональной деятельности;

**Форма обучения** – очная;

**Режим занятий** - в соответствии с расписанием.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Содержание (курсы, предметы) | Количество часов |
|  | **Теоретическое обучение**  | 16 |
| 1.1 | Введение в тематику производства работ под напряжением. | 1 |
| 1.2 | Методы и технологии производства работ под напряжением | 1 |
| 1.3 | Инструмент, приспособления и средства защиты при производстве работ под напряжением | 1 |
| 1.4 | Руководящие и регламентирующие документы по производству работ под напряжением | 2 |
| 1.5 | Инструкция по охране труда при выполнении работ под напряжением в электроустановках до 1000 В | 2 |
| 1.6 | Наряд-допуск для работ под напряжением, оформление. Технологические карты организации работ под напряжением в электроустановках до 1000 В (на примере ТК ПАО «Россети Сибирь») | 4 |
| 1.7 | Проект производства работ (ТК), план мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В | 2 |
| 1.8 | Освобождение пострадавшего от действия электрического тока с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В | 2 |
| 1.9 | Охрана труда | 1 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**теоретического обучения**

**Тема 1.1 Введение в тематику производства работ под напряжением.**

**Термины и определения. Безопасные работы, зона работ под напряжением, опасная зона, рабочее место при выполнении работ в электроустановке, инструктаж.** Задачи электротехнического персонала. Ответственность за выполнение Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Производство работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

**Тема 1.2 Методы и технологии производства работ под напряжением.**

Способы выполнения работ. Первая схема. Токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек - земля. Работа методом в контакте, работа методом на расстоянии. Вторая схема. Токоведущая часть электроустановки под напряжением - человек - изоляция - земля. Изоляция работающего от земли специальными устройствами соответствующего напряжения, применение экранирующего комплекта, выравнивание потенциалов экранирующего комплекта, рабочей площадки и провода. Третья схема. Токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек - изоляция - земля. Изоляция работающего от потенциала земли специальными изолирующими устройствами соответствующего класса напряжения, применение электрозащитных средств, применение изолирующих покрытий (накладок) для изоляции части электроустановок.

**Тема 1.3 Инструмент, приспособления и средства защиты при производстве работ под напряжением.**

Ограждающие средства защиты. Экранирующие средства защиты. Предохранительные средства защиты. Требования к средствам защиты. Электрозащитные средства для электроустановок напряжением до 1000 В. Порядок хранения средств защиты. Правила использования средств защиты. Контроль за состоянием средств защиты. Общие правила испытаний средств защиты. Изолированный инструмент. Изолирующий инструмент. Гибридный изолирующий инструмент. Изолирующие профильные, фасонные и листовые оболочки и накладки. Инструмент для работ под напряжением. Основное и дополнительное электрозащитное средство. Шунтирующие устройства. Электрозащитное средство. СТО 34.01-30.1-001-2016 «Порядок применения электрозащитных средств в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Требования к эксплуатации и испытаниям».

**Тема 1.4 Руководящие и регламентирующие документы по производству работ под напряжением.**

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» в редакции приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.04.2022 №279н. Документы по организации работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска. ГОСТ 12.4.307-2016, ГОСТ 11516- 2005, ГОСТ 28259-89, ГОСТ 60743-15 Терминология, инструменты. приборы, ГОСТ IEC 61477-2015 Требования к инструментам, РД 153-34.3-20.671-97 СИП ТИ, ГОСТ 60900-2019 Ручные инструменты до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока. НТД указанные ниже в разделе «Нормативно-правовые и нормативно-технические документы».

**Тема 1.5 Инструкция по охране труда при выполнении работ под напряжением в электроустановках до 1000 В**[[2]](#footnote-2)**.**

Инструкция по организации и выполнению работ под напряжением в электроустановках до 1000 В. Общие требования охраны труда. Требования охраны труда перед началом работы. Требования охраны труда во время работы. Требования охраны труда в аварийных ситуациях. Требования охраны труда по окончании работы.

**Тема 6. Наряд-допуск для работ под напряжением, оформление. Технологические карты (ТК) организации работ под напряжением в электроустановках до 1000 В**[[3]](#footnote-3)**, на примере ТК ПАО «Россети Сибирь».**

**Общие данные, общее время чел/час, меры безопасного выполнения работ, техническая документация, меры безопасности, опасные производственные факторы на рабочем месте, условия безопасного выполнения работ, мероприятия по пожарной безопасности, экологические требования к производству работ. Организация выполнения работ, механизм, материалы, защитные средства. Технология проведения работ (в том числе установка приборов учета на опоре и ВРУ потребителя), организационные мероприятия перед производством работ, исполнители, трудозатраты, подготовка рабочего места и допуск, инструктаж.** Область применения технологических карт. Требования, предъявляемые к содержанию технологических карт и проектов производства работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту электроустановок до 1000 В с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000: содержание работ; количественный и качественный состав бригады; полный перечень необходимого инструмента, материалов, запасных частей, оборудования, приспособлений, техники, средств индивидуальной защиты, средств пожаротушения и пр.; технология производства работ и условия безопасного выполнения работ, с отражением особенностей применения инструмента, приспособлений и техники; условия безопасного передвижения людей, техники; меры безопасности. Порядок согласования, утверждения и ознакомления персонала с технологическими картами и проектами производства работ по ремонту электроустановок до 1000 В. Порядок применения технологических карт и проектов производства работ по ремонту электроустановок до 1000 В. Наряд-допуск, срок выдачи, оформление, отдельные указания, ответственные лица, поручается. Мероприятия по подготовке рабочих мест к выполнению работ, отдельные указания, регистрация целевого инструктажа, разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ, что осталось под напряжением, ежедневный допуск к работе и время ее окончания, изменения в составе бригады.

Основные виды работ: замена (установка), проверка приборов учета на ВЛ (ВЛИ) и в РУ 0,4 кВ на ТП; монтаж (подключение), демонтаж, замена ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением; замена (установка) зажимов крепления и кронштейнов на ВЛИ 0,4 кВ; замена (установка) вязки провода, дефектного изолятора на опоре ВЛ (ВЛИ) 0,4 кВ.

**Тема 1.7. Проект производства работ (ТК), план мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В**

Мероприятия по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В заключается в снятии напряжения и будут аналогичны мероприятиям по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ на высоте при работах без напряжения.

Технико-технологические мероприятия, ППР (ТК), план мероприятий по эвакуации и спасению, ограждение места производства работ, средства индивидуальной и коллективной защиты.

Описания аварийной ситуации, несчастного случая; − исходные данные по рабочему месту (месторасположение, применяемые машины, механизмы, количество работающих, наличие связи); перечень (номенклатуру) компонентов спасательной системы (средств спасения и эвакуации); порядок действий лиц при аварийной (нештатной) ситуации или несчастного случая по спасению и эвакуации пострадавшего с высоты. План мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ.

Компоненты системы обеспечения безопасности, подготовительные мероприятия перед выездом на место проведения работ, подготовительные мероприятия перед подъемом на опору, правила безопасного подъема на опору, правила безопасного выполнения работ на высоте, правила безопасного спуска с опоры.

Эвакуация с опоры, с анкерных линий.

**Тема 1.8. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В**

Освобождение пострадавшего от действия электрического тока с учётом особенностей проведения работ под напряжением в электроустановках до 1000 В заключается в снятии напряжения и проведение мероприятий по освобождению пострадавшего от действия электрического тока согласно Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н. в редакции приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.04.2022 №279н. Правилам по охране труда при работе на высоте, утверждёнными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.11.2020 № 782н

**Тема 1.9 Охрана труда.**

Правовые основы охраны труда. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н. в редакции приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.04.2022 №279н. Допуск к работе. Что необходимо при работе под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В. Работа на ВЛ бригадой. Плакаты безопасности. Расстояние от работника до ВЛ. Ответственность и обязанности работника.

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор

СибКЭУЦ (ЧУ ДПО)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Э.Э. Калашников

 «\_\_» \_\_\_ 2024 г.

# УЧЕБНО-Тематический план

# практического обучения

# программы профессионального обучения повышения квалификации рабочих

 **«Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В»(СМУ, ТЭ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Наименование разделов, тем | Количество часов |
| Повышение квалификации |
| **2** | **Практическое обучение на учебном полигоне СибКЭУЦ** | **28** |
| 2.1 | Организация труда и правила внутреннего распорядка на полигоне.  | 1 |
| 2.2 | Выдача наряда-допуска и разработка технологических карт (ППР) на производство РПН на учебном полигоне. | 3 |
| 2.3 | Проверка состояния инструмента, приспособлений, индивидуальных средств защиты, коллективных средств защиты для РПН. Обучение технике изолирования места работы на учебном полигоне | 4 |
| 2.4 | Обучение технологиям выполнения работ под напряжением и выполнение отдельных операций и на учебном полигоне (без подачи напряжения и с подачей напряжения) | 20 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Тема 2.1 Организация труда и правила внутреннего распорядка на полигоне.**

Организация учебного процесса. Роль практического обучения в подготовке квалифицированных рабочих. Режим практического обучения. Опора концевая. Опора промежуточная. Опора угловая. КТП-10/0.4- 25 кВА, РУ 0.4 кВ

**Тема 2.2. Выдача наряда-допуска и разработка технологических карт (ППР) на производство РПН на учебном полигоне**.

Выдача наряда-допуска и разработка технологической карты (ППР) на производство работ РПН на учебном полигоне.

**Тема 2.3 Проверка состояния инструмента, приспособлений, индивидуальных средств защиты, коллективных средств защиты для РПН. Обучение технике изолирования места работы на учебном полигоне.**

Инструменты и снаряжение для выполнения работ. Современные методы и средства подготовки персонала к безопасному производству работ.

Методы выполнения работ. Изолирование на месте производства работ всех токоведущих частей электроустановки.

**Тема 2.4 Обучение технологиям выполнения работ под напряжением и выполнение отдельных операций на учебном полигоне (без подачи напряжения и с подачей напряжения[[4]](#footnote-4))**

Организация и технология выполнения работы. Подготовка к работе. Требования к персоналу. Требования к инструменту. Выдающий наряд-допуск, ответственный руководитель работ, допускающий, производитель работ, член бригады, совмещаемые обязанности. Технология выполнения работы. Основные средства защиты от поражения электрическим током. Дополнительные средства обеспечения безопасного проведения работ. Целевые инструктажи. Обучение комплексному выполнению эксплуатационных заданий.

**Квалификационная (пробная) работа.** Самостоятельное выполнение на оценку практических контрольных работ, в том числе оформление наряда-допуска (выдача наряда допуска, осуществление допуска по наряду-допуску и оформление окончания работ), разработка технологической карты, выполнение работ под напряжением по методу - токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек – земля, работа методом в контакте.

Перечень практических работ:

* замена (установка) приборов учета под напряжением (на ВЛ (ВЛИ)),
* монтаж (подключение) ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* демонтаж ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* замена (перетяжка) ответвления к зданию (щиту учета) под напряжением,
* подключение вновь построенных линий.
* замена (установка) прибора учета в РУ 0,4 кВ под напряжением,
* замена (установка) трансформатора тока в РУ 0,4 кВ под напряжением,
* замена (установка) автоматического выключателя (рубильника) в РУ 0,4 кВ под напряжением,

**Учебно-методическое и информационное обеспечение программы**

**Нормативно-правовые и нормативно-технические документы**:

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.4.307-2016 "Работа под напряжением. Система стандартов безопасности труда. перчатки диэлектрические из полимерных материалов. общие технические требования и методы испытаний".
2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 60900-2019 "Работа под напряжением. Ручные инструменты для работ под напряжением до 1000 В переменного и 1500 В постоянного тока. Общие требования и методы испытаний".
3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 60743 "Работа под напряжением. Терминология, относящаяся к инструментам, оборудованию и приборам".
4. РД 153-34.3-20.671-97. "Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи 0.38 кВ с самонесущими проводами".
5. Инструкция по охране труда при выполнении работ под напряжением в электроустановках до 1000 В (Разработана согласно п.12 Приложения №1 к приказу от 27.06.2022 №155 «О внедрении технологии производства работ под напряжением до 1000В»).
6. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н. в редакции приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.04.2022 №279н.
7. Правила по охране труда при работе на высоте, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.11.2020 № 782н.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 04.10.2022 г. № 1070.
9. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.11.2020 № 835н.
10. СТО 34.01-30.1-001-2016 «Порядок применения электрозащитных средств в электросетевом комплексе ПАО «Россети». Требования к эксплуатации и испытаниям»
11. - Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утверждены приказом Минэнерго России от 22.09.2020 № 796, в редакции от 30.11.2022)
12. - Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве (утверждена техническим директором ОАО РАО «ЕЭС России» Б.Ф. Вайнзихером, введена в действие приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 07.08.2007 № 497);
13. - [СТО 34.01-23.1-001-2017](https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293734/4293734154.pdf) Объёмы и нормы испытания электрооборудования
14. - СТО 34.01-30-001.16-2021 Организация выполнения работ на высоте в электросетевом комплексе группы компаний «Россети». Организационные и технические требования.
15. - СТО 34.01-30.1-003-2019 Средства индивидуальной защиты. Порядок обеспечения и технические требования
16. Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
17. Приказа Министерства Просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 г. № 438
«Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 11.09.2020 г. № 59784).

**Прочие документы, материалы и литература, рекомендуемая к изучению:**

1. ТК №1 Монтаж и подключение ответвления 0,22 кВ, выполненное СИП, к зданию от ВЛИ 0,4 кВ с деревянными опорами с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) под напряжением.
2. ТК №2 Монтаж и подключение ответвления 0,22 кВ, выполненное СИП, к зданию от ВЛ 0,4 кВ с деревянными опорами с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) под напряжением.
3. ТК №3 Демонтаж ответвления 0,22 кВ (0,4 кВ), выполненного СИП, от ВЛИ-0,4 кВ с применением АГП.
4. ТК №4 Демонтаж ответвления 0,38 кВ (0,4 кВ), выполненного СИП, от ВЛ-0,4 кВ с применением АГП.
5. ТК №5 Замена ответвления 0,22 кВ, выполненное СИП, к зданию от ВЛИ 0,4 кВ с деревянными опорами с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) под напряжением.
6. ТК №6 Демонтаж ответвления 0,4 кВ, выполненного СИП, от ВЛ с деревянными опорами с железобетонными приставками (с железобетонными опорами; с деревянными опорами).
7. ТК №7 Монтаж и подключение светильника уличного освещения к ВЛИ 0,4 кВ с деревянными опорами с железобетонными приставками (с железобетонными опорами; с деревянными опорами).
8. ТК №8 Монтаж и подключение светильника уличного освещения к ВЛИ 0,4 кВ с применением АГП.
9. ТК №9 Обрезка ДКР на ВЛ-0,38 кВ с применением ножовки на изолированной штанге с земли.
10. ТК №10 Замена (установка) вязки провода на штыревом изоляторе на опоре ВЛ 0,4 кВ под напряжением.
11. ТК №11 Замена поддерживающего зажима и кронштейна на промежуточной деревянной опоре с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) ВЛИ 0,4 кВ под напряжением.
12. ТК №12 Замена промежуточного крепления СИП на опоре с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) ВЛИ 0,4 кВ под напряжением.
13. ТК №13 Замена ответвления 0,4 кВ от ВЛ 0,4 кВ к зданию на ответвление, выполненное СИП с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) под напряжением.
14. ТК №14 Замена ответвления 0,4 кВ от ВЛИ 0,4 кВ с железобетонными приставками (железобетонными опорами; деревянными опорами) под напряжением.
15. ТК №15 Замена разрядника на ВЛИ 0,4 кВ на опоре (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
16. ТК №16 Ремонт поврежденной жилы СИП на ВЛИ 0,4 кВ на опоре (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
17. ТК №17 Восстановление поврежденной изоляции СИП на ВЛИ 0,4 кВ с опорами (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
18. ТК №18 Замена герметичного ответвительного зажима на ВЛИ 0,4 кВ с опорами (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
19. ТК №19 Замена анкерного зажима и анкерного кронштейна на угловой анкерной опоре ВЛИ 0,4 кВ (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
20. ТК №20 Замена анкерного зажима и анкерного кронштейна на концевой анкерной опоре ВЛИ 0,4 кВ (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
21. ТК №21 Замена двухстороннего анкерного крепления СИП на опоре ВЛИ 0,4 кВ (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
22. ТК №22 Замена дефектного штыревого изолятора на опоре с укосом ВЛ 0,4 кВ (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) под напряжением.
23. ТК №23 Замена дефектного штыревого изолятора на промежуточной опоре (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) ВЛ 0,4 кВ под напряжением.
24. ТК №24 Замена дефектного штыревого изолятора на угловой анкерной опоре (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) ВЛ 0,4 кВ под напряжением.
25. ТК №25 Регулировка стрелы провеса СИП на ВЛИ 0,4 кВ с железобетонными опорами (деревянными опорами, деревянными опорами с ж/б приставками) под напряжением.
26. ТК №26 Регулировка стрелы провеса СИП на ВЛ 0,4 кВ с железобетонными опорами (деревянными опорами, деревянными опорами с ж/б приставками) под напряжением.
27. ТК №27 Установка на ВЛИ с опорами (железобетонной опоре; деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой ) адаптеров для переносного защитного заземления на ВЛИ 0,4 кВ, под напряжением.
28. ТК №28 Восстановление электрических контактов ответвлений в жилые дома на железобетонной опоре (деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) ВЛ-0,4 кВ под напряжением.
29. ТК №29 Восстановление электрических контактов ответвлений в жилые дома на железобетонной опоре (деревянной опоре, деревянной опоре с ж/б приставкой) ВЛИ-0,4 кВ под напряжением.
30. ТК №30 Монтаж провода совместной подвеской на ВЛ 0,4 кВ с железобетонными опорами (деревянными опорами, деревянными опорами с ж/б приставкой) ВЛИ-0,4 кВ под напряжением.
31. ТК №31 Замена прибора учета АИИСКУЭ на ВЛ 0,4 кВ с железобетонными опорами (деревянными опорами, деревянными опорами с ж/б приставкой) под напряжением.
32. ТК №32 Замена прибора учета АИИСКУЭ на ВЛИ 0,4 кВ с железобетонными опорами (деревянными опорами, деревянными опорами с ж/б приставкой) под напряжением.

**Тренажеры и программные средства обучения:**

1. Учебно-тренировочный полигон «Работа под напряжением»

- ВЛ 0,4 кВ, выполненная неизолированным проводом на деревянных опорах высотой 4,5 м. и железобетонных опорах высотой 8 м.;

- ВЛ-0,4 кВ, выполненная СИП на деревянных опорах высотой 4,5 м.

- ВЛ 0,4 кВ, выполненная на нижнем ярусе деревянных опор на высоте 2 м.

- Пульт контроля прикосновений к токоведущим частям, с напряжением 12 В. Цель - определение ошибочных действий обучающего персонала. Защита мгновенно отключает ВЛ и выдает звуковой и световой сигнал при ошибочных действиях.

- Учебный полигон обеспечен ППР на высоте, планом эвакуации, на каждую опору разработаны ТК и наряд-допуски, используются дополнительные страховочные средства – система позиционирования, гибкая анкерная линия и т.д., позволяющие исключить риск падения с высоты во время обучения.

- КТП-10/0.4- 25 кВА, РУ 0.4 кВ

1. Учебный портал СибКЭУЦ (ЧУ ДПО) (НТД, учебные пособия) – <https://edu.sibkeu.ru/>

**Материально-технические условия**:

Учебный кабинет с мультимедийным оборудованием (компьютером, проектором, колонками, экраном, панель) и с доступом к сети Интернет, флипчарт с маркерами; стол и стулья для преподавателя и для слушателей.

**Кадровое обеспечение программы:**

Преподаватели, соответствующие требованиям "Квалификационные характеристики должностей работников образования" Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих (Приказ Минздравсоцразвития РФ от 26.08.2010 N 761Н).

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

Осуществление текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации слушателей происходит по отдельным темам/дисциплинам и в формах, установленных преподавателями соответствующих дисциплин.

Лица, получившие по итогам промежуточной аттестации неудовлетворительную оценку, к сдаче квалификационного экзамена не допускаются.

Повышение квалификации завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

**ФОРМА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Квалификационный экзамен включает в себя практическую квалификационную работу и проверку теоретических знаний.

Проверка теоретических знаний при проведении квалификационного экзамена проводится по темам/дисциплинам учебного плана.

Результаты квалификационного экзамена оформляются протоколом. По результатам квалификационного экзамена выдается свидетельство о повышении квалификации «Работы под напряжением на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах до 1000 В».

Оценка качества освоения программы осуществляется по шкале оценивания.

*Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме устного опроса:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Балл | «5» | «4» | «3» | «2» |
| Критерий | При верном ответе на вопрос | При неполном ответе на вопрос и верными ответами на уточняющие вопросы | При неполном ответе на вопрос и неверными ответами на уточняющие вопросы | Отсутствие ответа или неверный ответ |

*Шкала оценивания итоговой аттестации:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Балл | «5» | «4» | «3» | «2» |
| Критерий | 90-100% вопросов/заданий | 75-89% | 74-60% | Менее 60% |

**Критерии оценки результатов практики:**

 Оценка «ОТЛИЧНО» ставится при условии, если слушатель:

* в полном объеме выполнил задания практики;
* своевременно и корректно заполнял документацию;
* без замечаний выполнил практическую квалификационную работу.

Оценка «ХОРОШО» ставится при условии, если слушатель:

* в полном объеме выполнил задания практики;
* несвоевременно и некорректно заполнял документацию;
* с небольшими замечаниями выполнил практическую квалификационную работу.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится при условии, если слушатель:

* в полном объеме выполнил задания практики;
* несвоевременно оформил документацию;
* с замечаниями выполнил практическую квалификационную работу.

 Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится при условии, если слушатель:

* частично выполнил задание практики;
* несвоевременно заполняет документацию;
* слабо выполнена квалификационная работа

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Какие индексы в удостоверении о проверке знаний Правил работы в электроустановках для работников, допущенных к работам под напряжением на токоведущих частях рекомендуется проставлять в поле "Свидетельство на право проведения специальных работ"?
2. На какой срок выдается наряд-допуск при выполнении работ под напряжением?
3. Как разрешается рассредоточение бригады при работах под напряжением на ВЛ?
4. Как разрешается рассредоточение бригады при работах под напряжением на ВЛИ?
5. Каково требование вывешивания плакатов при работах под напряжением?
6. Какие применяются схемы работ под напряжением?
7. Как реализуется схема "токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек - земля" в электроустановках до 1000 В при выполнении работ под напряжением?
8. Какую группу по электробезопасности должны иметь члены бригады при работах под напряжением на токоведущих частях до 1000 В?
9. Что должно быть изолировано/ограждено при выполнении работ под напряжением?
10. Каковы особенности/различия изолированного инструмента, изолирующего инструмента и гибридного инструмента при выполнении работ под напряжением?
11. Какова маркировка инструмента для работ под напряжением до 1000 В?
12. В каком диапазоне температур могут использоваться ручные инструменты для работ под напряжением?
13. Какой размер неизолированных частей отверток допускается при работах под напряжением?
14. Какова высота защитного упора плоскогубцев для предотвращения соскальзывания пальцев во время работы в направлении к неизолированным токоведущим частям при выполнении работ под напряжением?
15. С каким классом защиты применяются диэлектрические перчатки для работ под напряжение?
16. Что применяется для защиты диэлектрических перчаток от механических повреждений при выполнении работ под напряжением?
17. Какие работники относятся к оперативно-ремонтному персоналу при выполнении работ под напряжением?
18. Какие работники относятся к административно-техническому персоналу при выполнении работ под напряжением?
19. Сколько экземпляров наряда должно оформляться при выполнении работ под напряжением?
20. Сколько экземпляров наряда (независимо от способа его передачи) заполняется в случаях, когда производитель работ назначается одновременно допускающим при выполнении работ под напряжением?
21. Допускается ли оформлять наряд в электронном виде при выполнении работ под напряжением?
22. С какой периодичностью должны проверяться наличие и состояние средств защиты работником, ответственным за их состояние, с записью результатов осмотра в журнал при выполнении работ под напряжением?
23. Каким работникам предоставляется право выдачи нарядов и распоряжений (кроме работ по предотвращению аварий или ликвидации их последствий) при выполнении работ под напряжением?
24. В каких случаях бракуется средство защиты при выполнении работ под напряжением?
25. Кто назначается ответственным руководителем работ в электроустановках до 1000 В при выполнении работ под напряжением?
26. Какую группу по электробезопасности должен иметь допускающий в электроустановках напряжением до 1000 В при выполнении работ под напряжением?
27. Какие СИЗы (кроме электрозащитных) применяются при РПН?
28. Какая длина диэлектрических перчаток класса 00?
29. Каково испытательное напряжение диэлектрических перчаток класса 00 и 0?
30. Какие изолирующие средства защиты используются при РПН?
31. Какие изолирующие средства защиты, используемые при РПН, относятся к основным?
32. Какие изолирующие средства защиты, используемые при РПН, относятся к дополнительным?
33. Изолирующие покрытия (накладки) при РПН устанавливаются при подготовке рабочего места или после допуска в процессе выполнения работ?
34. Что рекомендуется указывать в строке "Отдельные указания" наряда-допуска?
35. Что указывается в строке "поручается" наряда-допуска при РПН?
36. Какие технические мероприятия должны быть выполнены при подготовке рабочего места при РПН?

Перечень (набор) оценочных средств (тестов) тестовые вопросов опубликованы на учебном портале СибКЭУЦ (ЧУ ДПО): <https://edu.sibkeu.ru/>

(контроль проводится с учетом начальных знаний и умений слушателей, имеющих Группу по безопасности работ на высоте (1,2 или 3), Группа по электробезопасности III или IV)

1. Назначение Правил по охране труда при работе на высоте?
2. Что работодатель может применять в целях контроля за безопасным производством работ?
3. В какое время относительно начала выполнения работ на высоте работодатель должен утвердить Перечень работ на высоте, выполняемых с оформлением наряда-допуска?
4. Кто проводит осмотр рабочего места?
5. Что такое фактор падения?
6. Что такое фактор маятника при падении?
7. Допускается ли изменять комплекс мероприятий, предусмотренных нарядом-допуском и ППР (технологической картой) на высоте и обеспечивающих безопасность работ?
8. Действия ответственного исполнителя работ при обнаружении нарушений мероприятий, обеспечивающих безопасность работ на высоте, предусмотренных нарядом-допуском и ППР (или технологической картой) на высоте, или при выявлении других обстоятельств, угрожающих безопасности работающих
9. Каковы основные организационные мероприятия по предупреждению производственного травматизма?
10. Что включают в себя организационные мероприятия?
11. Что должно быть включено в план производства работ на высоте или в технологические карты работ на высоте для обеспечения защиты от поражения электрическим током?
12. Какие требования предъявляются к системам обеспечения безопасности работ на высоте?
13. В какое время относительно выполнения работ на высоте работники должны проводить осмотр выданных им средств индивидуальной защиты?
14. В каких случаях используются системы позиционирования?
15. В каком документе должно быть указано расположение типа и места установки анкерного устройства страховочной системы?
16. Что должно быть предусмотрено планом мероприятий при аварийной ситуации и при проведении спасательных работ?
17. Максимально допустимое время, в течение которого требуется освободить от зависания работника, оставшегося в страховочной системе после остановки падения в состоянии зависания:
18. Что должно входить в состав систем спасения и эвакуации?
19. Укажите все категории работников, которым может быть присвоена 3 группа по безопасности работ на высоте
20. Какова периодичность обучения работников 3 группы?
21. Действие спасателя перед освобождением пострадавшего от воздействия электрического тока
22. Какова максимально допустимая скорость спуска пострадавшего с высоты?
23. Что должно быть внесено в план мероприятий по эвакуации и спасению работников?
1. **1**

**Первая схема**. Токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек - земля. Работа методом в контакте, работа методом на расстоянии.

**Вторая схема**. Токоведущая часть электроустановки под напряжением - человек - изоляция - земля. Изоляция работающего от земли специальными устройствами соответствующего напряжения, применение экранирующего комплекта, выравнивание потенциалов экранирующего комплекта.

**Третья схема**. Токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек - изоляция - земля. Изоляция работающего от потенциала земли специальными изолирующими устройствами соответствующего класса напряжения, применение электрозащитных средств, применять изолирующие покрытия (накладки) для изоляции части электроустановок [↑](#footnote-ref-1)
2. [↑](#footnote-ref-2)
3. 2 Разработана согласно п.12 Приложения №1 к приказу Россети Сибирь от 27.06.2022 №155 «О внедрении технологии производства работ под напряжением до 1000В».

3 По методу - токоведущая часть электроустановки под напряжением - изоляция - человек – земля, работа методом в контакте [↑](#footnote-ref-3)
4. Подача напряжения 12 В с устройства контроля прикосновения к токоведущим частям. При прикосновении человека или замыкания на землю, между фазами, подается световая сигнализация. [↑](#footnote-ref-4)