ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Техносферная и экологическая безопасность»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ» (ФТД.2)

для специальности

23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

по специализации

«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург

2016





**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным 11.08.2016 г., приказ № 1022 по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (уровень специалитета) по дисциплине «Электробезопасность» (ФТД.2).

Целью изучения дисциплины «Электробезопасность» является:

 – приобретение совокупности знаний, умений и навыков для при­менения их в сфере профессиональной деятельности и позволяющих обеспечивать безопас­ность труда (электробезопасность) на объектах профессиональной деятельности;

- формирование характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета, а также представления о неразрывном единстве эффективной профессио­нальной деятельности и защищенности чело­века.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение принципов и методов, защиты человека действия электрического тока;

- получение знаний по организации мероприятий для обеспечения электробезопасности.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

- правила организации безопас­ных условий труда на предприятии;

- физиологические основы действия электрического тока на человека;

- коллективные и индивидуальные средства защиты от действия электрического тока;

 - номенклатуру, периодичность и нормы испытаний технических и электрозащитных средств;

**УМЕТЬ:**

- идентифицировать основные опасности, оценивать риск их реализации, про­из­водить оценку опасности производственных объектов в части возможного действия электрического тока;

- выбирать методы защиты от действия электрического тока и спосо­бы обеспечения безопасных условий труда применительно к сфе­ре своей профес­сиональной деятельности; принимать организационные решения, обеспе­чивающие электробезопас­ность людей;

**ВЛАДЕТЬ:**

- методами кон­тро­ля и испытаний технических и электрозащитных средств;

- практическими навыками по использованию при­бо­ров для контроля средств защиты;

- основными методами защиты персонала от действия электрического тока;

- навыками оказания доврачебной помощи при поражении электрическим током.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих:

**общепрофессиональных компетенций (ОПК)**:

- способность освоить основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8);

**профессионально-специализированных компетенций (ПСК)**:

- способностью проводить стандартные испытания средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ (ПСК-2.9).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Электробезопасность» (ФТД.2) относится к факультативной части.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** | **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 3434-- | 1616-- | 1818-- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 108 | 56 | 54 |
| Контроль | - | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 72/2 | 72/2 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 1010-- | 1010-- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 130 | 130 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 144/4 | 144/4 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|  1 | Термины и определения. Системы передачи электроэнергии | Термины, определения, электрический ток, как опасный производственный фактор; поражающие факторы электрического тока термины и определения в системе электробезопасности; особенности построения сетей передачи электроэнергии(IT, TT, TN, TN-C, TN-C-S, TN-S), назначение элементов сетей передачи электроэнергии; электротравматизм на объектах профессиональной деятельности; причины электротравматизма; статистика электротравматизма на объектах транспорта |
|  2 | Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на тяжесть поражения*:*  |  Взаимосвязь условий жизнедеятельности со здо­ровьем и виды поражения электрическим током; особенности действия тока на организм человека; виды поражения электрическим током; механизм насту­пле­ния смертельного исхода от электрического тока; электрическое сопротивление человека; зависи­мость сопротивления тела человека от состояния кожи, параметров электрической цепи, физиоло­гического состояния и состояния окружающей среды; характер воздействия на человека токов различных значений; влияние воздействия на человека величины протекающего тока, рода тока, частоты, пути протее­кания тока, индивидуальных особенностей человека; критерии безопасности электрического тока; аварий­ные и неаварийные режимы работы электроустановок |
|  3 | Анализ опасности поражения током в различных сетях передачи электроэнергии |  Схемы возможного включения человека в цепь электрического тока; напряжение прикосновения и шага; прямое и косвенное прикосновение; опасность поражения током в однофазных сетях с различным режи­мом нейтрали; расчет тока протекающего через тело человека при различных видах включения в цепь тока; опасность поражения при нормальном и аварий­ном режимах работы электроустановки; опасность поражения током в трехфазны сетях с различным режимом нейтрали; расчет тока протекающего через тело человека при различных видах включения в цепь тока; опасность поражения при нормальном и аварий­ном режимах работы электроустановки; опасность поражения сетях постоянного тока; выбор схемы сети и режима нейтрали исходя из условий электро­безопасности |
|  4 |  Растекание тока в земле | Понятие о заземлителе, естественные и искусственные заземлители; стекание тока в землю черех одиночный заземлитель; сопротивление оди­ноч­ного заземлителя; методы определения сопротив­ления растеканию тока; стекание тока в землю через групповой и сложный заземлитель; распределение потенциала на поверхности земли; потенциал групп­пового и сложного заземлителя; сопротивление растеканию тока группового и сложного заземлителя; напряжение прикосновения при различных видах заземлителей; напряжение шага при различных видах заземлителей; растекание тока в земле от различных видов заземлителей в неоднородном грунте; электри­ческое сопротивление земли; влияние внешних пара­метров окружающей среды на электрическое сопро­тивление земли; измерение удельного сопротивления земли. |
|  5 | Технические средства защиты от поражения электрическим током | Виды защиты от поражения электрическим током; основная защита; Защита при повреждении электроустановки; дополнительная защита; оптими­зация защиты в распределительных сетях; защита от прямого и косвенного прикосновения; характеристики присоединенного электрооборудования; уравнивание потенциалов; нормативные рекомендации по уравниванию потенциалов; электроустановки напря­жением выше 1 кВ сети с эффективно заземленной нейтралью; нормативные требования; нормативные рекомендации; электроустановки напряжением выше 1 кВ сети с изолированной нейт­ралью; нормативные требования; нормативные рекомендации; электро­уста­­новки напряжением до 1 кВ с заземленной нейтралью и с изо­лированной нейтралью; норматив­ные требования; особенности систем TN-C, TN-C-S, TN-S ;устройство защитного заземления; требования к конструктивным элементам заземляющего контура; принцип действия защитного заземления; методы расчета в сетях до 1кВ и выше 1кВ;методы и средства контроля защитного заземления; оценка возможности применения естественных заземлителей; защитное зануление в электроустановках до 1кВ; принцип действия; требования к конструктивным элементам; расчет зануления на отключающую способность; защитное отключение; устройство и принцип защиты от поражения током; классификация устройств по входному параметру; методы расчета и контроля защитного отключения; применение разделительных трансформаторов, как средства защиты от поражения электрическим током; технические средства защиты от статического электричества |
|  6 |  Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках | Классификация электрозащитных средств в установ­ках до 1кВ и выше 1кВ; требования к конструкции электрозащитных средств; применение средств при выполнении различных видов работ в электро­уста­новках; нормы испытания электрозащит­ных средств; методы и технические средства испытаний электроза­щитных средств; сертификация электрозащитных средств; нормы эксплуатации электрозащитных средств |
|  7 | Защита от воздействия ЭМП токов промышленной частоты, и радио частот: |  Биологическое действие электромагнитных полей на человека; классификация электромагнитных полей; возможные источники ЭМП на транспорте; напряженность электрического и магнитного поля промышленной частоты; особенности производства работ в зоне влияния электромагнитного поля; применение средств индивидуальной защиты для защиты от действия ЭМП; экранирующие и защитные устройства от действия ЭМП промышленной частоты; область применения средств защиты; источники возникновения электромагнитных излучений в видео и дисплейных устройствах; методы и средства защиты от действия ЭМП; допустимые величины действия ЭМП на человека |
|  8 | Обеспечение безопасности при выполнении работ под напряжением(в близи эл. установок) | Категории работ по условиям обеспечения безопас­ности производства работ в электроустановках; особенности, достоинства и недостатки производства работ под напряжением; принципы обеспечения безопасности производства работ под напряжением; электрическая схема замещения цепи протекания тока через человека; емкостные токи человек-земля; анализ возможных опасностей при работе под напряжением; условия возникновения атмосферных перенапря­же­ний при работе под напряжением; условия возникно­вения внутренних перенапряжений на месте произ­водства работ; уровни и критерии изоляции по усло­виям электробезопасности; классификация изоляций; классы электрических машин;  |
| 9 | Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности | Требования к обслуживающему персоналу; медицинское освидетельствование; обучение персонала; проверка знаний; группы по электробезопасности; классификация помещений по опасности поражения электрическим током; содер­жание эксплуатации электроустановок; опера­тивное обслуживание электроустановок; производство работ в действующих электроустановках; производство отключений и переключений; классификация защит­ных мероприятий обеспечения электробезопасности; наложение заземлений; устройство ограждений; приме­нение предупредительных плакатов и знаков; проверка снятия напряжения; применение блоки­рую­щих устройств |
| 10 | Доврачебная помощь при поражении электрическим током |  Действия при обнаружении человека пораженного электрическим током; способы и средства освобождения человека от действия электрического тока; меры до врачебной помощи при поражении электрическим током; искусственное дыхание; непрямой массаж сердца; электрическая дефибрилляция сердца |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **Семестр 7** |
| 1 | Термины и определения. Системы передачи электроэнергии | 3 | - | - | 10 |
| 2 | Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на тяжесть поражения*:*  | 3 | - | - | 10 |
| 3 | Анализ опасности поражения током в различных сетях передачи электроэнергии | 3 | - | - | 12 |
| 4 | Растекание тока в земле | 3 | - | - | 10 |
| 5 | Технические средства защиты от поражения электрическим током | 4 | - | - | 14 |
| **Семестр 8** |
| 6 | Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках | 4 | - | - | 12 |
| 7 | Защита от воздействия ЭМП токов промышленной частоты, и радио частот. | 4 | - | - | 10 |
| 8 | Обеспечение безопасности при выполнении работ под напряжением (вблизи эл. установок) | 4 | - |  - | 10 |
| 9 | Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности | 4 | - | - | 12 |
| 10 | Доврачебная помощь при поражении электрическим током | 2 | - | - | 10 |
|  | Итого | 34 |  |  | 110 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **КР** | **СРС** |
| 1 | Термины и определения. Системы передачи электроэнергии | 1 | - | - | 12 |
| 2 | Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на тяжесть поражения*:*  | 1 | - | - | 12 |
| 3 | Анализ опасности поражения током в различных сетях передачи электроэнергии | 1 | - | - | 14 |
| 4 | Растекание тока в земле | 1 | - | - | 12 |
| 5 | Технические средства защиты от поражения электрическим током | 1 | - | - | 16 |
| 6 | Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках | 1 | - | - | 14 |
| 7 | Защита от воздействия ЭМП токов промышленной частоты, и радио частот. | 1 | - | - | 12 |
| 8 | Обеспечение безопасности при выполнении работ под напряжением (вблизи эл. установок) | 1 | - |  -   | 12 |
| 9 | Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности | 1 | - | - | 14 |
| 10 | Доврачебная помощь при поражении электрическим током | 1 | - | - | 12 |
|  | Итого | 10 |  |  | 130 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Термины и определения. Системы передачи электроэнергии | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013. 2. Правила устройства электроустановок. 7 издание 3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок .М. Минэнерго 2014г. 4. Правила технической эксплуатации электроустаноавок потребителей. М. Минэнерго . 2003г. |
| 2 | Действие электрического тока на организм человека, факторы, влияющие на тяжесть поражения*:* | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013.  |
| 3 | Анализ опасности поражения током в различных сетях передачи электроэнергии | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013. |
| 4 | Растекание тока в земле | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013.. |
| 5 | Технические средства защиты от поражения электрическим током | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013..2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. М. Минэнерго . 2003г. |
| 6 | Электрозащитные средства, применяемые в электроустановках | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013. |
| 7 | Защита от воздействия ЭМП токов промышленной частоты, и радио частот. | 1 Электробезопасность в электроустановках напряжением до 1000 В.: учебн. пособие/ Т.С.Титова, О.И.Тихомиров, Е.Н.Быстров. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 186 с. |
| 8 | Обеспечение безопасности при выполнении работ под напряжением (в близи эл. установок) | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013. 3. Правила устройства электроустановок. 7 издание 4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок .М. Минэнерго 2014г.  |
| 9 | Организационные мероприятия обеспечения электробезопасности | 1. Титова Т.С., Тихомиров О.И., Быстров Е.Н. Электробезопасность в электроустановках до 1000 В.: Учебное пособие. – СПб.: ПГУПС, 2013. 2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок .М. Минэнерго 2014г.  |
| 10 | Доврачебная помощь при поражении электрическим током | 1. Электробезопасность в электроустановках напряжением до 1000 В.: учебн. пособие/ Т.С.Титова, О.И.Тихомиров, Е.Н.Быстров. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 186 с. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электробезопасность в электроустановках напряжением до 1000 В.: учебн. пособие/ Т.С.Титова, О.И.Тихомиров, Е.Н.Быстров. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 186 с.

 8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Бузунов О. В. Средства индивидуальной защиты: учеб. пособие / О. В. Бузунов, Н. М. Якубчик, 2010. - 38 с.

 2. Самостоятельная работа студентов по курсу «Безопасность жизнедеятельности» ПГУПС, 2014 г.

 8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Правила устройства электроустановок. 7 издание

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок .М. Минэнерго 2014г.

3. Правила технической эксплуатации электроустаноавок потребителей. М. Минэнерго . 2003г.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Безопасность жизнедеятельности. Лабораторный практикум.: мето­дические указания / А. С. Бадаев [и др.] ; ред. О. В. Бузунов, 2011. - 100 с. (имеется электронная версия в библиотеке ПГУПС);

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com>.

2. <http://ibooks.ru/>

3. Информационная система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/.
 4. Портал <http://www.ohranatruda.ru>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приве­ден­ном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен предста­вить выполненные типовые контрольные задания или иные материа­лы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся дол­жен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине)».

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осущест­вле­нии образовательного процесса по дисциплине:

* технические средства (проектор, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Microsoft Windows 7;
* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft Power Point 2010.»

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направ­лению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

аудитории 2-402, 2-404, 2-410, оборудованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Аудитории 2-402, 2-404 и 2-410 оснащены маркерными досками, настенными экранами и мультимедийными проекторами с дистанционным управлением.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент |  | О.И. Тихомиров |
| «\_26\_\_» \_\_\_11\_\_\_ 2016\_ г. |  |  |