

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

Кафедра «Теоретические основы электротехники и энергетики»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

*Б1.В.ДВ.1.1 «ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ»*

для специальности

*23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»*

по специализации

*«Электроснабжение железных дорог»*

Форма обучения – очная, заочная

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры *«Теоретические основы электротехники и энергетики»*

Протокол № 7 от 13.01.2026 г.

Заведующий кафедрой

*«Теоретические основы электротехники  
и энергетики»*

13.01.2026 г.

*К.К. Ким*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

13.01.2026 г.

*А.В. Агунов*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Техника высоких напряжений» (Б1.В.ДВ.1.1) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 217, с учетом профессиональных стандартов (17.044) «Начальник участка производства по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, устройств и систем электроснабжения, сигнализации, централизации и блокировки железнодорожного транспорта», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 января 2017 № 65н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 февраля 2017 г., регистрационный №45558), и (17.100) «Специалист по технической поддержке процесса эксплуатации устройств электрификации и электроснабжения железнодорожного транспорта», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.06.2020 № 334н (зарегистрирован Министерством Юстиции Российской Федерации 20.06.2020, регистрационный номер № 59018).

Целью изучения дисциплины является формирование знаний об основных принципах проектирования и методах диагностики высоковольтных изоляционных конструкций систем электроснабжения, о природе возникновения перенапряжений и способах защиты от них.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- приобретение знаний о структуре высоковольтной изоляции, используемых материалах и способах повышения электрической прочности;
- знакомство с методами расчета перенапряжений и оценки надежности молниезащиты;
- получение представления о принципах разработки систем защиты от перенапряжений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

| Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1.</b> Организация выполнения работ по техническому обслуживанию, ремонту, восстановлению, усилению, реконструкции и монтажу оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-1.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта                               | Обучающийся <i>знает</i> : <ul style="list-style-type: none"><li>– технические характеристики материалов, используемых на высоком напряжении в системах электроснабжения железнодорожного транспорта;</li><li>– влияние перенапряжений на состояние оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта</li></ul> |

|                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.2.1 Умеет применять методы диагностики оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта                                                                               | Обучающийся <i>умеет</i> :<br>– применять основные методы диагностики изоляции высоковольтного оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.                                                                                                                                                                                        |
| <b>ПК-3.</b> Анализ результатов производственной деятельности участка производства по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ПК-3.1.2 Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств систем обеспечения движения поездов                          | Обучающийся <i>знает</i> :<br>– конструктивные особенности высоковольтной изоляции узлов и устройств систем обеспечения движения поездов;<br>– устройство и принцип действия элементов молниезащиты систем обеспечения движения поездов;<br>– виды и принципы действия аппаратов для защиты от перенапряжений узлов и устройств систем обеспечения движения поездов. |

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору обучающегося.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

| Вид учебной работы                           | Всего часов |
|----------------------------------------------|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 42          |
| В том числе:                                 |             |
| – лекции (Л)                                 | 28          |
| – практические занятия (ПЗ)                  | 14          |
| – лабораторные работы (ЛР)                   | -           |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 26          |
| Контроль                                     | 4           |
| Форма контроля (промежуточной аттестации)    | 3           |
| Общая трудоемкость: час / з.е.               | 72/2        |

Для заочной формы обучения:

| Вид учебной работы                           | Всего часов |
|----------------------------------------------|-------------|
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 12          |
| В том числе:                                 |             |
| – лекции (Л)                                 | 8           |
| – практические занятия (ПЗ)                  | 4           |
| – лабораторные работы (ЛР)                   | -           |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего)         | 56          |

|                                           |      |
|-------------------------------------------|------|
| Контроль                                  | 4    |
| Форма контроля (промежуточной аттестации) | 3    |
| Общая трудоемкость: час / з.е.            | 72/2 |

Примечание: «Форма контроля» –зачет (3)

## 5.Содержание и структура дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1     | Изоляция высоковольтного оборудования устройств электроснабжения | <b>Лекция 1.</b> Технические характеристики материалов, используемых на высоком напряжении в системах электроснабжения железнодорожного транспорта. (4 часа)                                                                                                                                                          | ПК-1.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Лекция 2.</b> Конструктивные особенности высоковольтной изоляции узлов и устройств систем обеспечения движения поездов. (6 часов)                                                                                                                                                                                  | ПК-3.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Лекция 3.</b> Основные методы диагностики изоляции высоковольтного оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.                                                                                                                                                                  | ПК-1.2.1                          |
|       |                                                                  | <b>Практическое занятие 1.</b> Расчет характеристик комбинированной изоляции.                                                                                                                                                                                                                                         | ПК-1.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Практическое занятие 2.</b> Расчет высоковольтных изоляционных конструкций.                                                                                                                                                                                                                                        | ПК-3.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Практическое занятие 3.</b> Контроль внутренней изоляции по абсорбционным явлениям и tgδ.                                                                                                                                                                                                                          | ПК-1.2.1                          |
|       |                                                                  | <b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовых задач 1 и 2.                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-1.1.2<br>ПК-3.1.2              |
| 2     | Перенапряжения в устройствах электроснабжения и защита от них    | <b>Лекция 4.</b> Влияние внешних (грозовых) перенапряжений на состояние оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта. (8 часов)<br><b>Лекция 5.</b> Влияние внутренних перенапряжений на состояние оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта. (4 | ПК-1.1.2                          |

|  |  |                                                                                                                                                         |          |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  |  | часа)                                                                                                                                                   |          |
|  |  | <b>Лекция 6.</b> <i>Виды и принципы действия аппаратов для защиты от перенапряжений узлов и устройств систем обеспечения движения поездов.</i> (4 часа) | ПК-3.1.2 |
|  |  | <b>Практическое занятие 4.</b><br><i>Расчет уровня грозовых перенапряжений.</i> (4 часа)                                                                | ПК-2.1.1 |
|  |  | <b>Практическое занятие 5.</b><br><i>Расчет элементов молниезащиты систем обеспечения движения поездов.</i>                                             | ПК-3.1.2 |
|  |  | <b>Практическое занятие 6.</b><br><i>Анализ защитного действия вентильных разрядников и ОПН.</i>                                                        | ПК-3.1.2 |
|  |  | <b>Самостоятельная работа.</b><br><i>Решение типовых задач 3-5.</i>                                                                                     | ПК-3.1.2 |

Для заочной формы обучения:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                  | Содержание раздела                                                                                                                                                           | Индикаторы достижения компетенций |
|-------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1     | Изоляция высоковольтного оборудования устройств электроснабжения | <b>Лекция 1.</b> <i>Технические характеристики материалов, используемых на высоком напряжении в системах электроснабжения железнодорожного транспорта.</i>                   | ПК-1.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Лекция 2.</b> <i>Конструктивные особенности высоковольтной изоляции узлов и устройств систем обеспечения движения поездов.</i>                                            | ПК-3.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Практическое занятие 1.</b><br><i>Расчет высоковольтных изоляционных конструкций.</i>                                                                                     | ПК-3.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Самостоятельная работа.</b><br><i>Основные методы диагностики изоляции высоковольтного оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.</i> | ПК-1.2.1                          |
|       |                                                                  | <i>Решение типовых задач 1 и 2 из контрольной работы.</i>                                                                                                                    | ПК-1.1.2<br>ПК-3.1.2              |
| 2     | Перенапряжения в устройствах электроснабжения и защита от них    | <b>Лекция 3.</b> <i>Влияние внешних (грозовых) перенапряжений на состояние оборудования, устройств и систем электроснабжения железнодорожного транспорта.</i>                | ПК-1.1.2                          |
|       |                                                                  | <b>Лекция 4.</b> <i>Виды и принципы действия аппаратов для защиты от перенапряжений узлов и устройств</i>                                                                    | ПК-3.1.2                          |

|  |  |                                                                                                                                                                                          |          |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  |  | <i>систем обеспечения движения поездов.</i>                                                                                                                                              |          |
|  |  | <b>Практическое занятие 2.</b><br><i>Анализ защитного действия<br/>вентильных разрядников и ОПН.</i>                                                                                     | ПК-3.1.2 |
|  |  | <b>Самостоятельная работа.</b><br><i>Влияние внутренних перенапряжений<br/>на состояние оборудования,<br/>устройств и систем<br/>электрообеспечения<br/>железнодорожного транспорта.</i> | ПК-1.1.2 |
|  |  | <i>Расчет элементов молниезащиты<br/>систем обеспечения движения<br/>поездов.</i>                                                                                                        | ПК-3.1.2 |
|  |  | <i>Решение типовых задач 3-5 из<br/>контрольной работы.</i>                                                                                                                              | ПК-3.1.2 |

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

| №<br>п/п                                | Наименование раздела дисциплины                                    | Л  | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-------|
| 1                                       | Изоляция высоковольтного оборудования устройств электрообеспечения | 12 | 6  | -  | 10  | 28    |
| 2                                       | Перенапряжения в устройствах электрообеспечения и защита от них    | 16 | 8  | -  | 16  | 40    |
|                                         | <b>Итого</b>                                                       | 28 | 14 | -  | 26  | 68    |
| <b>Контроль</b>                         |                                                                    |    |    |    |     | 4     |
| <b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b> |                                                                    |    |    |    |     | 72    |

Для заочной формы обучения:

| №<br>п/п                                | Наименование раздела дисциплины                                    | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|----|----|-----|-------|
| 1                                       | Изоляция высоковольтного оборудования устройств электрообеспечения | 4 | 2  | -  | 20  | 26    |
| 2                                       | Перенапряжения в устройствах электрообеспечения и защита от них    | 4 | 2  | -  | 36  | 42    |
|                                         | <b>Итого</b>                                                       | 8 | 4  | -  | 56  | 68    |
| <b>Контроль</b>                         |                                                                    |   |    |    |     | 4     |
| <b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b> |                                                                    |   |    |    |     | 72    |

## 6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными

задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки.  
– URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

– Техника высоких напряжений. Изоляция устройств электроснабжения железных дорог [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Харченко. - Москва : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. – 189 с.

– Титков В.В. Перенапряжения и молниезащита : учебное пособие для вузов / В.В. Титков, Ф.Х. Халилов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 224 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145845> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Электроматериаловедение и техника высоких напряжений [Текст] : учеб. пособие / В. В. Егоров, А. А. Смирнов, Л. Н. Павлов. – СПб. : ПГУПС, 2002 – Ч. 1 : Электротехническое материаловедение. – 2002. – 213 с.

– Электроматериаловедение и техника высоких напряжений [Текст] : учеб. пособие / В. В. Егоров, А. А. Смирнов, Л. Н. Павлов. – СПб. : ПГУПС, 2001 – . Ч.2 : Техника высоких напряжений : учеб. пособие / В.В. Егоров, А.А. Смирнов. – СПб. : ПГУПС, 2001. – 195 с.

– Карпова И.М. Типовые задачи техники высоких напряжений : учеб. пособие / И.М. Карпова, Ю.А. Михайлов. – СПб. : ФГБОУ ВО ПГУПС, 2019. – 85 с.

– Егоров В.В., Смирнов А.А. 125 вопросов и ответов по ЭТМ и ТВН : учебное пособие. – СПб, ПГУПС, 2003. – 73 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчик рабочей программы, доцент

*И.М. Карпова*

13.01.2026 г.