

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения

Игнатенко И.В., канд.
техн. наук, доцент



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Техника высоких напряжений**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): ст.преп., Константинова Юлия Андреевна

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины **Техника высоких напряжений**

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 180 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены (семестр) 8 |
| контактная работа | 52 | РГР 8 сем. (1) |
| самостоятельная работа | 92 | |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>) | 8 (4.2) | | Итого | |
|--|---------|-----|-------|-----|
| | 16 1/6 | | | |
| Неделя | 16 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Контроль самостоятельной работы | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 52 | 52 | 52 | 52 |
| Сам. работа | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Внешняя изоляция. Внутренняя изоляция. Изоляционные конструкции оборудования высокого напряжения. Молниезащита и грозовые перенапряжения. Внутренние перенапряжения. Координация изоляции. Методы испытания и диагностики изоляции. |
|-----|---|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.В.ДВ.03.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Физика |
| 2.1.2 | Материаловедение |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Контактные сети и линии электропередач |
| 2.2.2 | Тяговые и трансформаторные подстанции |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2: Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем

Знать:

Теоретические положения о классификации, свойствах и характеристиках материалов, для оценки их пригодности к использованию в составе оборудования системы обеспечения движения поездов, применяет способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов.

Уметь:

Анализировать виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества. Применять способы подбора и эффективного использования материалов, нормы расхода материалов, запасных частей и электроэнергии при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте объектов системы обеспечения движения поездов. Применять принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов. Производить оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно- обоснованных методик.

Владеть:

Принципами и методами диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов. Навыками проведения анализа видов, причин возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и

расчета показателей качества.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|--------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Техника высоких напряжений | | | | | | |
| 1.1 | Внешняя изоляция воздушных ЛЭП. Корона в ЛЭП. Потери мощности на корону. Методы снижения потерь мощности на корону. Изоляторы высокоого напряжения различных классов. Основные электрические и механические характеристики. Соотношения размеров . изоляционных конструкций. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.2 | Конструкция изоляторов для районов повышенного загрязнения. Выбор изоляции ЛЭП и распределительных устройств. Изоляции силовых кабелей высокого напряжения. Изоляция высоковольтного оборудования. Особенности изоляции проходных изоляторов /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.3 | Старение изоляции. Электрическое и тепловое старение. Влияние увлажнения на процесс старения. Заводские и профилактические испытания изоляции и изоляционных конструкций. Неразрушающие методы контроля /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.4 | Разрушающие методы контроля изоляции. Источники высокого напряжения постоянного и переменного тока. Перенапряжение в устройствах электрической тяги. Гашение дуги в вакуумных выключателях. Перенапряжение в электрических установках высокого напряжения. Распространение электромагнитных волн в линиях без потерь /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.5 | Преломление и отражение волн. Прохождение электромагнитных волн в электроустройствах с устройствами емкостной компенсации и включением индуктивностей Многократные отражения электромагнитных волн. Затухание и искажение волн. Перенапряжения в обмотках трансформаторов и электрических машин. Грозовые перенапряжения. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|----|------|--------------|---|--|
| 1.6 | Электрические характеристики молнии. Развитие разряда молнии. Перенапряжения прямого удара молнии и индуктирование перенапряжения. Коммутационные перенапряжения при включении электротехнических устройств и их отключении. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.7 | Феррорезонансные перенапряжения. Защита от перенапряжений. Защита от атмосферных перенапряжений с помощью молниеотводов и защитных тросов. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.8 | Защита от перенапряжений с помощью разрядников. Координация изоляции. Защита устройств электрической тяги ограничителями перенапряжений /Лек/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1 | 0 | |
| 1.9 | ПТБ. Исследование распределения напряжения по гирлянде изоляторов /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.10 | Электрические разряды в воздухе /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.11 | Испытание изоляции кабелей высоким напряжением /Лаб/ | 8 | 4 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.12 | Испытание изоляционных конструкций на электрическую прочность /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.13 | Распространение электромагнитной волны в кабельной линии и входная емкость трансформатора /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.14 | Определение зоны защиты стержневого молниеотвода /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 | 0 | |
| 1.15 | Отчетное занятие /Лаб/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.16 | Выбор типа подвесного изолятора в гирлянде для крепления и изоляции токоведущих частей электроустановки по заданному номинальному напряжению, назначению электроустановки и степени загрязненности атмосферы /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.17 | Расчет величины перенапряжения на фазах трансформатора при однофазном коротком замыкании в сети с изолированной нейтралью /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.18 | Расчет величины индуктированного перенапряжения /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.19 | Построение вольт-секундной характеристики вентильного разрядника /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.20 | Расчет напряженности электрического поля в однофазном кабеле /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.21 | Расчет потери мощности от коронного разряда на линии электропередачи /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.22 | Расчет волновых процессов при перенапряжении в линии электропередачи /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| 1.23 | Отчетное занятие /Пр/ | 8 | 2 | | | 0 | |
| | Раздел 2. Самостоятельная работа | | | | | | |
| 2.1 | поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических и лабораторных занятий /Ср/ | 8 | 16 | ПК-2 | | 0 | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|----|------|--|---|--|
| 2.2 | изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, решение задач /Ср/ | 8 | 6 | ПК-2 | | 0 | |
| 2.3 | выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/ | 8 | 6 | ПК-2 | | 0 | |
| 2.4 | поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/ | 8 | 6 | ПК-2 | | 0 | |
| 2.5 | углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/ | 8 | 16 | ПК-2 | | 0 | |
| 2.6 | подготовку к тестированию /Ср/ | 8 | 6 | ПК-2 | | 0 | |
| 2.7 | Работа в группе над кейсовым заданием /Ср/ | 8 | 36 | | | 0 | |
| 2.8 | /Экзамен/ | 8 | 36 | ПК-2 | | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|--|----------------------------|---|
| Л1.1 | Бочаров Ю. Н., Дудкин С. М., Титков В. В. | Техника высоких напряжений | Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032 |

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|--|------------------------|
| Л2.1 | Харченко А.Ф. | Техника высоких напряжений. Изоляция устройств электроснабжения железных дорог: учеб. пособие для специалистов | Москва: УМЦ ЖДТ, 2013, |

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|------|---------------------|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Кульмановский А.И. | Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжение: сб. лаб. работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005, |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| | | |
|----|--|---|
| Э1 | | http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/ |
| Э2 | | http://www.garant.ru |

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Техэксперт Кодекс

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|------------|-----------|
|-----------|------------|-----------|

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|--|--|
| 153 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Техника высоких напряжений". | комплект учебной мебели, доска, лабораторное оборудование (ГИН- 250, АИД-70, Тангенс 2000, эл.технические материалы). |
| 155 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеокамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая |
| 249 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 3317 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить лабораторные работы и РГР. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.

Подготовится к экзамену