

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



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Изоляция и перенапряжение

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 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 17.06.2021 г. № 7

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 Изоляция и перенапряжение

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>.<Семестр р на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	16 2/6			
Неделя	16 2/6			
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.03.02
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

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.	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 подвешенного 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

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
153	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций,	комплект учебной мебели, доска, лабораторное оборудование (ГИН-250, АИД-70, Тангенс 2000, эл.технические материалы).

Аудитория	Назначение	Оснащение
	текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Техника высоких напряжений".	
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

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. 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.