

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Техника высоких напряжений
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленная электроника**

Учебный план 13.03.02_22_00.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	71	71	71	71
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сережин Андрей Александрович

Рабочая программа дисциплины

Техника высоких напряжений

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленная электроника

Протокол от 07.06.2022 г. № 12

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленная электроника

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленная электроника

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленная электроника

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Промышленная электроника

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование твердых теоретических знаний и практических навыков в части: в области установок переменного, постоянного и импульсного напряжений, а также установок для проведения исследований и испытаний изоляций при воздействии различных видов высокого напряжения.
1.2	Задачи:
1.3	- получение системы знаний об электрической прочности изоляционных конструкций, значениях воздействующих на изоляцию грозовых и внутренних перенапряжений, физических явлениях и механизмах воздействия электромагнитных полей высокого напряжения на изоляцию в различных условиях эксплуатации.
1.4	- подготовка и представление анализа научно-технической информации, проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов, участие в расчетах и проектировании установок переменного, постоянного и импульсного напряжений.
1.5	- систематизация и закрепление практических навыков и умений по расчету схем и установок переменного, постоянного и импульсного напряжений, а также установок для проведения исследований и испытаний изоляций при воздействии различных видов высокого напряжения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Диагностика электрооборудования
2.1.2	Методы диагностики в электроэнергетике
2.1.3	Нетрадиционные источники энергии
2.1.4	Электрические машины
2.1.5	Теоретическая механика
2.1.6	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.7	Общая энергетика
2.1.8	Светотехника в электроэнергетике
2.1.9	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.1.10	Электрические машины
2.1.11	Теоретическая механика
2.1.12	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.13	Светотехника в электроэнергетике
2.1.14	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Надежность электрооборудования и электрических сетей
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи	
ПК-1.1. Изучает и анализирует информацию, технические данные, показатели и результаты работы, осуществляет их обобщение и систематизацию	
Знать Технические данные, показатели и результаты работы	
Уметь Анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы	
Владеть Навыками обобщать и систематизировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Технические данные, показатели и результаты работы
3.2	Уметь:

3.2.1	Анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками обобщать и систематизировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Разряды в газах. Виды ионизации					
1.1	Введение. Ионизационные процессы в газах. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельного разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Барьерный эффект. /Тема/	6	0			
1.2	Введение. Ионизационные процессы в газах. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельного разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Барьерный эффект. /Лек/	6	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
1.3	Введение. Ионизационные процессы в газах. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельного разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Барьерный эффект. /Ср/	6	10	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
1.4	Введение. Ионизационные процессы в газах. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельного разряда. Образование стримера. Закон Пашена. Разряд в неоднородных полях. Барьерный эффект. /Зачёт/	6	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов					
2.1	Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердой изоляции. /Тема/	6	0			
2.2	Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердой изоляции. /Лек/	6	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
2.3	Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердой изоляции. /Ср/	6	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
2.4	Коронный разряд. Потери энергии при коронировании. Разряд в воздухе по поверхности изоляторов. Пробой жидких диэлектриков. Пробой твердой изоляции. /Зачёт/	6	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
	Раздел 3. Высоковольтная изоляция. Измерение сопротивления изоляции					
3.1	Высоковольтная изоляция. Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Профилактика изоляции. Измерение сопротивления изоляции /Тема/	6	0			

3.2	Высоковольтная изоляция. Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Профилактика изоляции. Измерение сопротивления изоляции /Лек/	6	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
3.3	Изучение различных видов высоковольтных изоляторов /Пр/	6	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
3.4	Высоковольтная изоляция. Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Профилактика изоляции. Измерение сопротивления изоляции. /Ср/	6	12	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
3.5	Высоковольтная изоляция. Высоковольтные изоляторы. Изоляция высоковольтных конденсаторов. Изоляция трансформаторов. Изоляция кабелей. Изоляция электрических машин. Профилактика изоляции. Измерение сопротивления изоляции. /Зачёт/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
	Раздел 4. Установки для получения высоких напряжений. Классификация перенапряжений					
4.1	Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Генератор импульсных токов. Классификация перенапряжений. /Тема/	6	0			
4.2	Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Генератор импульсных токов. Классификация перенапряжений. /Лек/	6	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
4.3	Изучение установок для получения высоких напряжений /Пр/	6	8	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
4.4	Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Генератор импульсных токов. Классификация перенапряжений. /Ср/	6	14	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
4.5	Установки для получения высоких переменных напряжений. Установки для получения высоких постоянных напряжений. Каскадный генератор постоянного тока. Генератор импульсных токов. Классификация перенапряжений. /Зачёт/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
	Раздел 5. Способы защиты от перенапряжений. Средства защиты от перенапряжений					
5.1	Внутренние перенапряжения. Защита от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Средства защиты от перенапряжений /Тема/	6	0			
5.2	Внутренние перенапряжения. Защита от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Средства защиты от перенапряжений /Лек/	6	4	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	

5.3	Изучение способов и средств защиты от перенапряжений /Пр/	6	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
5.4	Внутренние перенапряжения. Защита от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Средства защиты от перенапряжений /Ср/	6	14	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
5.5	Внутренние перенапряжения. Защита от прямых ударов молнии. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Средства защиты от перенапряжений /Зачёт/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
Раздел 6. Измерение высоких напряжений						
6.1	Шаровые разрядники. Электростатические вольтметры. Делители напряжения. /Тема/	6	0			
6.2	Шаровые разрядники. Электростатические вольтметры. Делители напряжения. /Лек/	6	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
6.3	Изучение способов и устройств для измерения высоких напряжений /Пр/	6	8	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
6.4	Шаровые разрядники. Электростатические вольтметры. Делители напряжения. /Ср/	6	13	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
6.5	Шаровые разрядники. Электростатические вольтметры. Делители напряжения. /ИКР/	6	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	
6.6	Шаровые разрядники. Электростатические вольтметры. Делители напряжения. /Зачёт/	6	0,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Бочаров Ю. Н., Дудкин С. М., Титков В. В.	Техника высоких напряжений : учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013, 265 с.	978-5-7422-3998-7, http://www.iprbookshop.ru/43976.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.2	Веремеев А. А.	Техника высоких напряжений : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника	Оренбург: ОГУ, 2018, 124 с.	978-5-7410-2160-6, https://e.lanbook.com/book/159721

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Пер.с нем.Под ред.Ларионова В.П.	Техника высоких напряжений:теоретические и практические основы применения	М.:Энергоатом издат, 1989, 559с.	5-283-02460-1, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Савина, Н. В.	Техника высоких напряжений. Перенапряжения и защита от них : учебное пособие	Благовещенск: Амурский государственный университет, 2015, 191 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/103829.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Харченко А.Ф. Техника высоких напряжений. Изоляция устройств электроснабжения же-лезных дорог [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Харченко А.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.— 192 с.
Э2	Бочаров Ю.Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бо-чаров Ю.Н., Дудкин С.М., Титков В.В.— Электрон. текстовые данные

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
3	209 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (21 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет. Доступ к электронным ресурсам в образовательную среду

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПОДПИСАНО ЗМЕВЕДЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:27 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:28 (MSK)	Простая подпись
	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	28.09.23 13:11 (MSK)	Простая подпись