

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электроснабжение

Уровень образования: бакалавр

Форма обучения: заочная

Рабочая программа дисциплины ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Блок	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы	формируемая участниками образовательных отношений
Индекс дисциплины по учебному плану	Б1.В.07
Трудоемкость в зачетных единицах	5 курс -5
Часов (всего) по учебному плану	180
Лекции	5 курс – 4 часа
Практические занятия	5 курс – 4 часа
Лабораторные работы	учебным планом не предусмотрена
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрены учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа	5 курс – 160,5 часа
включая: РГР	учебным планом не предусмотрена
Промежуточная аттестация:	2,5 часа
Контроль: экзамен	5 курс – 9 часов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.,
доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Л. Р. Куш

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроснабжение

Доцент кафедры Энергетики, к.т.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

В. Н. Курьянов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)



(подпись)

Е. Г. Зенина

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение физических процессов электрического пробоя в различных средах, принципов выполнения и испытания изоляции высокого напряжения, защиты электрических сетей и электрооборудования подстанций от внешних и внутренних перенапряжений.

Задачи дисциплины

- изучение физических процессов при возникновении перенапряжений;
- изучение методов защиты от перенапряжений;
- изучение методов молниезащиты и основ проектирования защиты от внешних и внутренних перенапряжений воздушных линий, электростанций, подстанций и электрических машин высокого напряжения.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен управлять технологическим оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных по заданной тематике, обосновывает выбор технологических решений.	знать: <ul style="list-style-type: none">– ионизационные процессы в газах и изоляции;– свойства изоляции высоковольтного оборудования– виды перенапряжений и средства защиты от них уметь: <ul style="list-style-type: none">– анализировать явления, происходящие в газовых средах и электроизоляционных материалах;– производить несложные расчеты по выбору устройств защиты электрооборудования
	ПК-1.2. Демонстрирует понимание технологических процессов, способов управления оборудованием и их взаимосвязь с задачами эксплуатации	знать: <ul style="list-style-type: none">– ионизационные процессы в газах и изоляции;– свойства изоляции высоковольтного оборудования– виды перенапряжений и средства защиты от них уметь: <ul style="list-style-type: none">– анализировать явления, происходящие в газовых средах и электроизоляционных материалах;– производить несложные расчеты по выбору устройств защиты электрооборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Теоретические основы электротехники, Электротехническое и конструкционное материаловедение, Электрические станции.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы								Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная						СР	Контроль	
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА			
1	Разряды в газах	57	9	1	2	-				54		[1], с. 10-60
2	Высоковольтная изоляция и аппараты защиты	54	9	1	-	-				53		[1], с. 65-90
3	Перенапряжения и защита от них	57,5	9	2	2					53,5		[1], с. 108-129
	Экзамен	11,5	9						2,5		9	Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена
	Итого:	180	9	4	4	-	-	-	2,5	160,5	9	

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2. Краткое содержание разделов

9 семестр

1. Разряды в газах

Конфигурация электрических полей. Виды ионизации. Лавина электронов. Условие самостоятельности разряда. Образование стримера. Вольт-секундная характеристика (ВСХ) воздушных промежутков. Разряд в неоднородных полях. Эффект полярности. Барьерный эффект. Коронный разряд

2. Высоковольтная изоляция и аппараты защиты

Высоковольтные изоляторы. Особенности изоляции высоковольтного оборудования. Методы испытания изоляции оборудования.

3. Перенапряжения и защита от них

Мероприятия по грозозащите воздушных линий электропередачи. Защита подстанций от прямых ударов молнии. Расчет молниезащиты. Заземление молниеотводов. Расчет заземляющих устройств. Схемы молниезащиты подстанций промышленных предприятий. Устройства и аппараты защиты. Защитные промежутки. Трубчатые разрядники. Вентильные разрядники. Нелинейные ограничители перенапряжений. Внутренняя система молниезащиты. Зона защиты стержневого молниеотвода. Зона защиты тросового молниеотвода. Грозоупорность объектов. Средства защиты от перенапряжений.

3.3. Темы практических занятий

9 семестр

1. Расчет среднегодовой мощности потерь на корону ВЛ переменного тока (2 часа)
2. Расчет зоны молниезащиты одиночных молниеотводов (2 часа)

3.4. Темы лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

3.5. РГР

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3		
Знать:						
ионизационные процессы в газах и изоляции	ПК-1.1 ПК-1.2	X	X	X		Тест 1. Разряды в газах
свойства изоляции высоковольтного оборудования	ПК-1.1 ПК-1.2		X			Устный опрос. Изоляция высоковольтного оборудования
виды перенапряжений и средства защиты от них				X		Тест 2. Средства защиты от перенапряжений
Уметь:						
анализировать явления, происходящие в газовых средах и электроизоляционных материалах	ПК-1.1 ПК-1.2	X	X	X		Тест 3. Виды перенапряжений. Грозозащита
производить несложные расчеты по выбору устройств защиты электрооборудования	ПК-1.1 ПК-1.2			X		Тест 4. Молниезащита
Всего часов на раздел дисциплины (в соответствии с п.3.1)		57	54	57,5		

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

5 курс

– тестирование:

Тест 1. Разряды в газах

Тест 2. Средства защиты от перенапряжений

Тест 3. Виды перенапряжений. Грозозащита

Тест 4. Молниезащита

– устный опрос: Изоляция высоковольтного оборудования

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

5 курс

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании экзаменационной составляющей.

В приложение к диплому выносится оценка за 5 курс.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Печатные и электронные издания:

1. Бочаров, Ю. Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков. — Электрон. текстовые дан. — СПб. : Изд-во Политех. ун-та, 2011. — 185 с. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363032>

2. Белоедова, И. П. Расчет электрических полей устройств высокого напряжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов/ И. П. Белоедова [и др.] ; под. ред. Е. С. Колеченского. — Электрон. текстовые дан. — М. : Издат. дом МЭИ, 2016. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72278#book_name

5.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Windows 7; Microsoft Office 2003/2007, Design Center 8

5.3. Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты
РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная
библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метро-
логии <http://protect.gost.ru/>
Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

Практические занятия проводятся в компьютерных классах.

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

(название дисциплины)

5 курс

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1. Тест 1. Разряды в газах
 КМ-2. Устный опрос: Изоляция высоковольтного оборудования
 КМ-3. Тест 2. Средства защиты от перенапряжений
 КМ-4. Тест 3. Виды перенапряжений. Грозозащита
 КМ-5. Тест 4. Молниезащита

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 5 з.е. (без учета КП/КР)

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ – 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4	КМ- 5	Экзамен
		Неделя КМ:	1	2	3	4	4	
1	Разряды в газах		+					
2	Высоковольтная изоляция и аппараты защиты			+				
3	Перенапряжения и защита от них				+	+		
	Минимальный балл за КМ		8	8	8	8	8	20
	Максимальный балл за КМ		12	12	12	12	12	40