

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ (ИЭТ)**

---

**1. Направление подготовки: 140400 Электроэнергетика и электротехника**

**Модуль подготовки: ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**Квалификация выпускника: магистр**

**Форма обучения: очная**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
" Компьютерное проектирование в электроизоляционной и кабельной  
технике "**

<b>Цикл:</b>	<b>профессиональный</b>	
<b>Часть цикла:</b>	<b>дисциплина по выбору</b>	
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>ИЭТ; М2.8.2</b>	
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180</b>	
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3</b>	<b>5 семестр – 3;</b>
<b>Лекции</b>	<b>36 час</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>18 час</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>нет</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Расчетные задания, рефераты</b>	<b>нет</b>	
<b>Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего)</b>	<b>126 час</b>	
<b>Экзамены</b>	<b>нет</b>	
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>нет</b>	

**Москва - 2011**

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью дисциплины является** изучение методов компьютерного проектирования кабельных и электроизоляционных изделий для последующего использования в их конструировании.

По завершению освоения данной дисциплины студент способен и готов:

- самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе с помощью информационных технологий (ОК-6);
- использовать углубленные знания в области естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ПК-1);
- использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности (ПК-2);
- анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-5);
- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-8);
- использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии (ПК-9);
- применять основы инженерного проектирования изделий электроизоляционной и кабельной техники (ПК-12);
- применять методы создания и анализа моделей, позволяющих проводить расчеты изделий электроизоляционной и кабельной техники (ПК-13);
- использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);
- выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование (ПК-15);
- решать инженерно-технические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения (ПК-19);

**Задачами дисциплины являются**

- познакомить обучающихся с компьютерными методами математического моделирования в электроизоляционной и кабельной технике;
- дать информацию о компьютерных методах моделирования электрических и тепловых режимов в изделиях электроизоляционной и кабельной техники;
- научить применять для решения практических задач современные программные средства моделирования характеристик электроизоляционных и кабельных изделий.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Дисциплина относится к вариативной части общенаучного цикла М.1 основной образовательной программы подготовки магистров по профилю "Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения" направления 140400 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: "Основы кабельной техники", "Расчет и конструирование электрической изоляции" и учебно-производственной практике.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении магистерской выпускной квалификационной работы и изучении дисциплин «Системы

контроля и диагностики в изоляционных и кабельных изделиях», «Силовые кабели и кабельные линии».

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения учебной дисциплины обучающиеся должны демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать:**

- источники научно-технической информации (журналы, периодические издания, сайты в Интернет) по моделированию изделий электроизоляционной и кабельной (ОК-6, ПК-17).

**Уметь:**

- применять основы инженерного проектирования изделий электроизоляционной и кабельной техники (ПК-12);
- применять методы создания и анализа моделей, позволяющих проводить расчеты изделий электроизоляционной и кабельной техники (ПК-13);
- использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования (ПК-14);

**Владеть:**

- современными методиками и компьютерными технологиями расчета характеристик изделий электроизоляционной и кабельной техники (ПК-9).



	Зачет						26	
	Итого:	180		36	18		126	

## 4.2 Содержание лекционно-практических форм обучения

### 4.2.1. Лекции:

#### 1. Основы моделирования изделий электроизоляционной и кабельной техники (ЭИКТ)

Особенности проектирования изделий ЭИКТ. Декомпозиция процесса проектирования по физическим подсистемам. Тепловая и электрическая подсистемы. Роль математических моделей в процессе проектирования. Уравнения математической физики, описывающие электрические и тепловые явления в изделиях (ЭИКТ), граничные и начальные условия.

#### 2. Метод конечных элементов расчета электрических и тепловых режимов ЭИКТ

Вариационный подход к решению задач математической физики. Метод Рунге. Метод конечных элементов. Построение базисных функций на примере одномерной и двумерной задач. Вариационный подход к решению задачи МКЭ. Формирование определяющих уравнений в МКЭ. Свойства определяющей системы уравнений. Методы решения системы уравнений в МКЭ. Применение взвешенных невязок в МКЭ.

#### 3. Программный комплекс ELCUT анализа тепловых режимов ЭИКТ

Основные этапы решения задач в ELCUT. Решение электрических и тепловых задач проектирования изделий ЭИКТ. Параметрический и статистический анализ тепловых режимов изделий ЭИКТ. Решение оптимизационных задач в ELCUT.

### 4.2.2. Практические занятия:

#### 1 семестр

Расчет стационарных и нестационарных тепловых силовых кабелей и кабельных систем с помощью программы ELCUT на примере кабелей АВВ и FUJI.

Расчет связанных электрических и тепловых задач для силового трехфазного кабеля с помощью пакета ELCUT. Учет потерь на вихревые токи и диэлектрических потерь в изоляции.

Расчет электрических характеристик для кабеля «витая пара» с помощью программы ELCUT и конформных отображений.

Расчет кабельной системы обогрева пола с использованием пакета ELCUT.

Электрический и тепловой расчеты высоковольтного ввода в ELCUT. Расчет нагрева конструкции с учетом тока утечки.

Электрический расчет муфты высоковольтного кабеля с помощью программы ELCUT.

Электрический расчет высоковольтного ограничителя напряжения в ELCUT.

### 4.3. Лабораторные работы: учебным планом не предусмотрены.

**4.4. Расчетные задания:** учебным планом не предусмотрены.

**4.5. Курсовые проекты и курсовые работы:** учебным планом не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**Лекционные занятия** проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов.

**Практические занятия** включают в себя изучение профессионального пакета конечно-элементного моделирования ELCUT, расчет электрических и тепловых режимов изделий ЭИКТ.

**Самостоятельная работа** включает подготовку к контрольным работам.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для текущего контроля успеваемости используются контрольные работы, устный опрос.

Аттестация по дисциплине – зачет.

Оценка за освоение дисциплины, определяется как среднеарифметическая оценка за контрольные работы.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Литература:**

#### **а) основная литература:**

1. Математическое моделирование в электроизоляционных конструкциях: Учебное пособие/Меркулов В.И. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2001. (Электронная версия).

2. ELCUT. Моделирование двумерных полей методом конечных элементов. Руководство пользователя. Версия 5.6.– Санкт-Петербург: Производственный кооператив TOP, 2008. (Электронная версия).

#### **б) дополнительная литература:**

1. Амосов А.А., Дубинский Ю.А., Копченова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. М.: Высшая школа, 1994. 544 с.

### **7.2. Электронные образовательные ресурсы:**

Пакет конечно-элементного моделирования ELCUT (студенческая версия), можно скачать по адресу [elcut.ru](http://elcut.ru), на этом сайте в разделах «Применение» и «Поддержка» можно найти многочисленные примеры решения задач с помощью ELCUT и видеоролики.

#### **а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. Пакет конечно-элементного моделирования ELCUT (профессиональная версия), [elcut.ru](http://elcut.ru).

2. Информационно-аналитическое издание Кабель-news ([www.kabel-news.ru](http://www.kabel-news.ru)). Здесь можно найти интересные задачи по расчету электрических и тепловых режимов изделий электроизоляционной и кабельной техники.

**б) другие:**

видеоролики решения задач с помощью пакета ELCUT.

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие: учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа видеороликов, а также дисплейный класс с установленной на компьютерах программой ELCUT.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» и профилю «Электроматериаловедение, физика и техника электрической изоляции, кабелей и электроконденсаторостроения».

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

к.т.н., доцент

Сутченков А.А.

**"УТВЕРЖДАЮ":**

Зав. кафедрой ФЭМАЭК  
д.т.н., профессор

Серебрянников С.В..