

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

д.т.н. проф.

Драгунов В.К.

июня

2015 г.

Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника
код и название

Направленность (специальность) 05.09.05 Теоретическая электротехника
шифр и название

Программа педагогической практики

Индекс по учебному плану: *Б2.1*

Учебно-педагогическая практика по первой части
курса ТОЭ (36 часов)

В ходе практики аспирант проводит лабораторные занятия со студентами по первой части курса «Теоретические основы электротехники» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника». Темы лабораторных работ:

1. Параметры и характеристики элементов линейной цепи постоянного тока.
2. Исследование линейных цепей постоянного тока. принцип наложения
3. Метод эквивалентного генератора. линейные соотношения между токами и напряжениями
4. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока
5. Исследование цепи синусоидального тока
6. Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно-связанными элементами
7. Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R , L , C

Эксперименты проводятся на стендах лаборатории электрических цепей кафедры ТОЭ. Аспирант проверяет и оценивает готовность студентов к лабораторной работе, руководит ее выполнением, принимает защиту каждой работы и зачет по лабораторному практикуму в целом.

Практика аспиранта оценивается с учетом успеваемости студентов, а также по образцовым отчетам по каждой лабораторной работе, которые аспирант готовит по каждой работе с опережением графика работ.

Аспирант проходит практику дважды:

первый раз - со студентами Института электротехники, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;

второй раз - со студентами Института электроэнергетики, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы

подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Учебно-педагогическая практика по второй части
курса ТОЭ (36 часов)

В ходе практики аспирант проводит лабораторные занятия со студентами по второй части курса «Теоретические основы электротехники» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Темы лабораторных работ:

Трёхфазная цепь, соединённая звездой

Трёхфазная цепь, соединённая треугольником

Исследование линейной электрической цепи несинусоидального периодического тока

Переходные процессы в простейших R-L и R-C цепях

Разряд конденсатора C на цепь R-L

Экспериментальное определение A-параметров четырехполюсника

Нелинейная цепь постоянного тока

Выпрямители.

Эксперименты проводятся на стендах лаборатории электрических цепей кафедры ТОЭ. Аспирант проверяет и оценивает готовность студентов к лабораторной работе, руководит ее выполнением, принимает защиту каждой работы и зачет по лабораторному практикуму в целом.

Практика аспиранта оценивается с учетом успеваемости студентов, а также по образцовым отчетам по каждой лабораторной работе, которые аспирант готовит по каждой работе с опережением графика работ.

Аспирант проходит практику дважды:

первый раз - со студентами Института электротехники, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;

второй раз - со студентами Института электроэнергетики, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы

подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Учебно-педагогическая практика по третьей части
курса ТОЭ (36 часов)

В ходе практики аспирант проводит лабораторные занятия со студентами по третьей части курса «Теоретические основы электротехники» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Темы лабораторных работ по третьей части курса ТОЭ:

Моделирование электростатического поля коаксиального кабеля.

Моделирование поля системы проводящих заряженных тел.

Экспериментальное определение намагничивающих сил.

Экспериментальная проверка закона полного тока.

Намагничивание тел разной формы.

Определение электромагнитной силы.

Распространение плоской электромагнитной волны в проводниках, помещенных в ферромагнитный паз.

Эксперименты проводятся на стендах лаборатории электрических цепей кафедры ТОЭ. Аспирант проверяет и оценивает готовность студентов к лабораторной работе, руководит ее выполнением, принимает защиту каждой работы и зачет по лабораторному практикуму в целом.

Практика аспиранта оценивается с учетом успеваемости студентов, а также по образцовым отчетам по каждой лабораторной работе, которые аспирант готовит по каждой работе с опережением графика работ.

Аспирант проходит практику дважды:

первый раз - со студентами Института электротехники, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;

второй раз - со студентами Института электроэнергетики, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы

подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Учебно-педагогическая практика по курсу

Информационные технологии электротехники (36 часов)

В ходе практики аспирант проводит лабораторные занятия со студентами по курсу Информационные технологии электротехники программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника». Темы лабораторных работ:

Технология моделирования в ELCUT электростатического поля и расчет емкости двухпроводной линии в заземленном экране. (2 часа лаб)

2.Технология моделирования в ELCUT постоянного магнитного поля и расчет индуктивности кругового контура с сердечником. (2 часа лаб, 2 часа СРС)

3.Технология моделирования в FlexPDE переменного электрического поля трехфазной линии электропередачи (2 часа лаб, 2 часа СРС).

4.Анализ точности численного расчета постоянного магнитного поля двухпроводной линии (2 часа лаб, 2 часа СРС).

5.Технология моделирования электростатического поля силового кабеля методом конечных разностей (2 часа лаб, 2 часа СРС).

6.Технология моделирования стационарного электрического поля и сопротивления заземлителя методом конечных элементов (2 часа лаб, 2 часа СРС).

7.Моделирование линейных электрических цепей при помощи Simulink (2 часа лаб, 2 часа СРС).

8.Моделирование нелинейных электрических цепей при помощи Simulink (2 часа лаб, 2 часа СРС).

9.Технология машинного расчета электрических цепей методом узловых потенциалов: поэлементное формирование узловых уравнений (2 часа лаб, 2 часа СРС).

10.Технология машинного расчета электрических цепей методом узловых потенциалов: использование матрицы соединений, метод простой итерации (2 часа лаб, 2 часа СРС).

11.Технология оценки корректности Т-списка электрической цепи (2 часа лаб, 2 часа СРС).

12.Применение машинного расчета электрических цепей на рынке электроэнергии (2 часа лаб, 2 часа СРС).

13.Моделирование и измерение в LabVIEW переменных напряжений и токов (2 часа лаб, 2 часа СРС).

14.Моделирование в LabVIEW переходного процесса в RC цепи (2 часа лаб, 2 часа СРС).

Эксперименты проводятся на стендах лаборатории электрических цепей кафедры ТОЭ. Аспирант проверяет и оценивает готовность студентов к лабораторной работе, руководит ее выполнением, принимает защиту каждой работы и зачет по лабораторному практикуму в целом.

Практика аспиранта оценивается с учетом успеваемости студентов, а также по образцовым отчетам по каждой лабораторной работе, которые аспирант готовит по каждой работе с опережением графика работ.

Аспирант проходит практику дважды:

первый раз - со студентами Института электротехники, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника»;

второй раз - со студентами Института электроэнергетики, обучающимися по всем профилям модуля «Электротехника» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Анализ и синтез пассивных частотно-избирательных систем СВЧ
диапазона (36 часов)

Выполнение типовых инженерно-конструкторских расчетов – анализ технического задания на частотно-избирательное устройство, расчет фильтров-прототипов, моделирование (с применением схемных моделей) и учет ограниченной добротности, коррекция синтеза фильтра-прототипа

(используется программное обеспечение, разработанное на кафедре ЭФИС НИУ «МЭИ», а также коммерческое профессиональное программное обеспечение Design Center, Matlab). Расчет параметров типовых звеньев устройства на основе численных расчетов электромагнитных полей (используется лицензионный профессиональный программный комплекс ANSYS). Экспериментальное определение характеристик разработанного устройства, настройка и доводка макета устройства (используется комплекс научно-исследовательского оборудования каф. ТОЭ – анализаторы цепей «Обзор» и Le Croy). Предполагается участие аспиранта в проведении практических и лабораторных занятий по третьей части курса ТОЭ программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника», участие в НИОКР по разработке СВЧ резонаторов различного назначения на основе высокочастотных термостабильных диэлектриков.

Проектирование и исследование СВЧ фильтра (36 часов)

Выполнение типовых инженерно-конструкторских расчетов – анализ технического задания на проектирование фильтра, расчет требований к матрицам рассеяния основных элементов конструкции, моделирование (с применением схемных моделей) и учет дисперсии и диссипации диэлектрика, измерение нагруженной добротности резонаторным и волноводным методами, учет температурной и временной стабильности параметров. Расчет параметров типовых звеньев устройства на основе численных расчетов электромагнитных полей (используется профессиональные лицензионные программные комплексы ELCUT и ANSYS). Экспериментальное определение характеристик разработанного устройства, настройка и доводка макета устройства (используется комплекс научно-исследовательского оборудования каф. ТОЭ – анализаторы цепей производства Le Croy, анализатор спектра производства Agilent). Предполагается участие аспиранта в проведении практических и лабораторных занятий по третьей части курса ТОЭ программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника»,

участие в НИОКР по разработке СВЧ резонаторов различного назначения на основе высокочастотных термостабильных диэлектриков.

**Исследования по проблеме измерения показателей качества
электроэнергии (36 часов)**

Производится экспериментальное определение значений параметров показателей качества электрической энергии в промышленной сети (на основе специальной исследовательской установки – комплексного измерительного устройства, предназначенного для мониторинга качества и учета количества электрической энергии в сетях высокого напряжения). Используются специальное оборудование (программируемые контроллеры и платы сбора данных производства Xilinx, Texas Instruments, Rohde-Shwartz, Руднев-Шиляев), а также специализированные алгоритмы расчета на основе методов цифровой обработки многомерных сигналов (используется программное обеспечение, разработанное на кафедре ЭФИС МЭИ, а также коммерческое профессиональное программное обеспечение Wolfram Mathematica, Matlab). На основе проведенных исследований производятся обобщения, сводятся статистические данные, вырабатываются конкретные практические рекомендации по применению специального оборудования и специальных алгоритмов обработки сигналов. Предполагается участие аспиранта в проведении практических и лабораторных занятий по курсу «Теоретические основы электротехники» программы подготовки бакалавров по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Теоретические основы электротехники / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин. Т.1-3, СПб, 2006.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. М.: Гардарики, 2008.
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Том 1 / Под редакцией П.А. Бутырина. – М.: Издательство МЭИ, 2012.

4. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Том 2 / Под редакцией П.А. Бутырина. – М.: Издательство МЭИ, 2012.

Дополнительная литература:

1. Теоретический курс физики в 10 томах. Т. 2 Теория поля. Т. 5 Электродинамика сплошных сред / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Под ред. Л.П. Питаевского. М.: Физматгиз, 2001.

2. Бободжанов А.А., Сафонов В.Б. Высшая математика. Методы Фурье и интегральных преобразований в уравнениях математической физики. М.: Изд. МЭИ, 2014. – 260 с.