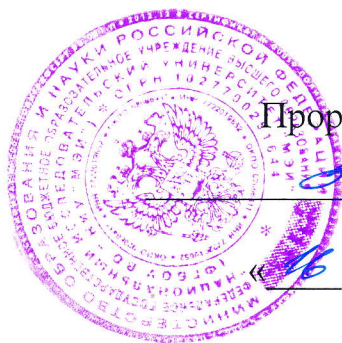


НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе

*В.К. Драгунов*

Драгунов В.К.

«16»

*июно*

20 15 г.

Программа аспирантуры

Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность (специальность) 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

педагогической практики

Индекс по учебному плану: Б2.1

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 878.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

**Целью** педагогической практики является освоение основ педагогической и учебно-методической деятельности по обеспечению образовательного процесса по основным профессиональным образовательным программам высшего образования.

**Задачами** педагогической практики являются:

- приобретение опыта педагогической работы по реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования;
- формирование умений по организации учебного процесса и контроля его результатов;
- освоение основных образовательных технологий.

В процессе освоения дисциплины **формируются следующие компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);
- готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5);
- владение методологией анализа надежности и качества функционирования электростанций, электроэнергетических систем и систем управления ими (ПК-1);
- способность использовать противоречивые критерии технико-экономических обоснований и принимать научно-технические решения в условиях неопределенности (ПК-2).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

В результате прохождения педагогической практики обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:  
**знать:**

- свойства объекта исследования и характер их изменения при различных воздействиях на объект (ПК-2);
- содержание основных образовательных программ в области электрических станций и электроэнергетических систем (ОПК-5);

**уметь:**

- сделать постановку задачи учебного занятия (ОПК-4);
- организовать процесс решения поставленной задачи (ОПК-4);
- выбирать методику преподавания учебной дисциплины в соответствии с уровнем аудитории (УК-1);

**владеть:**

- методами решения задач в области электрических станций и электроэнергетических систем (ПК-1);
- методами подготовки к проведению учебных занятий и повышения собственного уровня образования (УК-6).

## **МЕСТО ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Педагогической практике в структуре программы аспирантуры соответствует Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы. Объем данного раздела равен 8 зачетным единицам (з.е.) Педагогическая практика выполняется в течение всего периода обучения. Распределение ее общего объема по годам обучения приводится в учебном плане программы аспирантуры. Педагогическая практика является стационарной, проводится на кафедрах НИУ «МЭИ».

## **СОДЕРЖАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

В период прохождения педагогической практики аспирант должен:

- ознакомиться с государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по одной из основных образовательных программ;
- освоить организационное обеспечение учебного процесса в высшем учебном заведении;
- изучить современные образовательные технологии;
- получить практические навыки учебно-методической работы, подготовки методического материала по требуемой тематике, навыки организации и проведения занятий.

В период практики аспирант ориентируется на подготовку и проведение лабораторных работ, практических занятий, чтение пробных лекций, руководство курсовыми проектами, работами и консультирование по отдельным разделам выпускных квалификационных работ.

### 1 вариант практики.

Цикл лабораторных работ по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии»:

- лабораторная работа № 1 «Исследование установившихся режимов двухцепной воздушной линии 220 кВ с одним источником питания»;
- лабораторная работа № 2 «Расчет режимов радиально-кольцевой сети 110 кВ»;
- лабораторная работа № 3 «Исследование установившихся режимов сети 220 кВ с двумя источниками питания»;
- лабораторная работа № 4 «Регулирование напряжения в районной электрической сети 110 кВ»;

Для подготовки к проведению лабораторных работ аспирант должен ознакомиться с теоретическим материалом по схемам замещения линий электропередачи и трансформаторов подстанций, основам расчета установившихся режимов работы электрических сетей различной конфигурации (радиальных, магистральных, кольцевых и с двухсторонним питанием) и основам регулирования напряжения в распределительных сетях [Электрические системы. Электрические сети. Под ред. В.А. Веникова, В.А.Строева. – М.: Высшая школа, 1998].

Для ведения работы аспирант должен ознакомиться со стендом, изучить его описание и схему, усвоить специфику работы и требования техники безопасности.

Самостоятельно выполнить работу и подготовить контрольный отчет.

Перед проведением лабораторных работ аспирант должен сдать зачет преподавателю.

Процедура руководства аспирантом выполнения лабораторных работ включает: приём подготовки бригады студентов к лабораторной работе, инструктаж бригады по правилам охраны труда и техники безопасности, допуск к работе, этапы ведения работы, анализ результатов и приём защиты лабораторной работы.

## 2 вариант практики

Цикл лабораторных работ по дисциплине «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах»:

- лабораторная работа №1 «Статическая устойчивость электроэнергетической системы»;
- лабораторная работа №2 «Динамическая устойчивость электроэнергетической системы»;
- лабораторная работа №3 «Устойчивость асинхронной нагрузки электроэнергетической системы».

Для подготовки к проведению лабораторных работ аспирант должен ознакомиться с теоретическим материалом по математическим моделям электроэнергетической системы и ее элементов, статической устойчивости электроэнергетической системы, динамической устойчивости электроэнергетической системы и устойчивости узлов нагрузки [В.А. Веников «Переходные электромеханические процессы в электрических системах». – М.: Высшая школа, 1985].

Для ведения работы аспирант должен ознакомиться со стендом, изучить его описание и схему, усвоить специфику работы и требования техники безопасности.

Самостоятельно выполнить работу и подготовить контрольный отчёт.

Перед проведением лабораторных работ аспирант должен сдать зачёт преподавателю.

Процедура руководства аспирантом выполнения лабораторных работ включает: приём подготовки бригады студентов к лабораторной работе, инструктаж бригады по правилам охраны труда и техники безопасности, допуск к работе, этапы ведения работы, анализ результатов и приём защиты лабораторной работы.

### 3 вариант практики

Цикл практических занятий по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии»:

- занятие № 1 «Расчет параметров схемы замещения линий электропередачи»;
- занятие № 2 «Расчет параметров схемы замещения трансформаторного оборудования. Приведенная и расчетная нагрузка подстанции»;
- занятие № 3 «Расчет режимов разомкнутых сетей»;
- занятие № 4 «Расчет сетей двух номинальных напряжений»;
- занятие № 5 «Расчет кольцевых сетей»;
- занятие № 6 «Регулирование напряжения»;
- занятие № 7 «Расчет потерь активной мощности и электроэнергии».

Для подготовки к проведению практических занятий аспирант должен ознакомиться с методическими материалами по проведению практических занятий по дисциплине «Передача и распределение электроэнергии».

Перед проведением практического занятия аспирант должен ознакомиться с его структурой, решаемыми задачами и самостоятельно проработать теоретический материал [Электрические системы. Электрические сети» под ред. В.А. Веникова, В.А.Строева. – М.: Высшая школа, 1998].

Перед проведением каждого практического занятия аспирант должен сдать зачёт преподавателю по теме практического занятия.

В соответствии с графиком выполнения расчетного задания аспирант собирает по частям выполненные студентами пункты расчетного задания и проверяет правильность их выполнения.

### 4 вариант практики

Лабораторная работа «Режимы работы зарядных устройств» в Учебно-исследовательском испытательном центре кафедры «Электрические станции»

Для подготовки к проведению лабораторной работы необходимо изучить методические материалы.

Основные разделы методических материалов:

- состав электроприемников системы оперативного постоянного тока (СОПТ) собственных нужд электростанций и подстанций, технические требования к СОПТ, схемы питания и источники СОПТ, основные компоненты СОПТ;
- состав СОПТ учебно-исследовательского испытательного центра кафедры «Электрические станции», схема СОПТ, источники СОПТ, параметры батареи суперконденсаторов, параметры зарядных устройств, основные режимы работы зарядных устройств;
- интерфейс зарядных устройств, органы управления и сигнализации зарядных устройств, схема зарядного устройства, коммутационные аппараты входных и выходных цепей зарядного устройства, отображение параметров режима работы зарядного устройства.

Для проведения лабораторной работы аспирант должен ознакомиться с стендом, изучить его описание и принципиальную схему, усвоить специфику работы и меры безопасности.

Аспирант должен изучить правила техники безопасности, необходимые для выполнения лабораторной работы, которые включают в себя:

- технику безопасности при нахождении в помещении с действующей электроустановкой;
- технику безопасности при проведении оперативных переключений.

Аспирант должен самостоятельно выполнить лабораторную работу и подготовить контрольный отчет по работе.

Выполнение работ на электроустановке включает в себя: пуск зарядных устройств, переход в нормальный режим работы, подача напряжения на нагрузку постоянного тока, принудительный перевод одного из ЗУ в режим ускоренного заряда, возвращение ЗУ в нормальный режим работы, отключение питания одного из ЗУ, останов зарядных устройств.

Перед проведением лабораторной работы аспирант должен сдать зачет преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Процедура проведения лабораторной работы аспирантом включает:

- проверку подготовки бригады студентов к лабораторной работе, подготовка проверяется по контрольным вопросам из методического пособия по лабораторной работе;
- инструктаж бригады по правилам охраны труда и техники безопасности;
- допуск к работе;
- выполнение лабораторной работы;
- оценка усвоения студентами теоретического материала и получение практических навыков;
- прием защиты лабораторной работы.

#### 5 вариант практики

Лабораторная работа «Щиты собственных нужд 0,4 кВ электростанций» в Учебно-исследовательском испытательном центре кафедры «Электрические станции».

Для подготовки к проведению лабораторной работы необходимо изучить методические материалы.

Основные разделы методических материалов:

- состав электроприемников собственных нужд на электростанциях разных типов, схемы питания собственных нужд электростанций, неявное и явное резервирование источников, значения номинальных напряжений, применяющихся в системах собственных нужд электростанций и подстанций, назначение щитов собственных нужд 0,4 кВ (ЩСН);
- основные конструктивные особенности ЩСН, состав оборудования размещаемого в ЩСН, схема электрических соединений ЩСН, источники питания ЩСН, измерительные приборы в ЩСН, назначение устройства автоматического ввода резерва, матрица переключений устройства АВР;
- автоматические выключатели, устанавливаемые в ЩСН, привода автоматических выключателей, назначение, типы и характеристики срабатывания магнитотермических, электронных расцепителей и расцепителей типа Micrologic автоматических выключателей, настройка параметров срабатывания расцепителей автоматических выключателей разных типов.

Для проведения лабораторной работы аспирант должен ознакомиться с стендом, изучить его описание и схему, усвоить специфику работы и меры безопасности.

Аспирант должен изучить правила техники безопасности, необходимые для выполнения лабораторной работы, которые включают в себя:

- технику безопасности при нахождении в помещении с действующей электроустановкой;
- технику безопасности при проведении оперативных переключений.

Аспирант должен самостоятельно выполнить лабораторную работу и подготовить контрольный отчет по работе.

Выполнение работ на электроустановке включает в себя:

1. Изучение конструкции ЩСН.
2. Проведение оперативных переключений в ЩСН для подачи напряжения на выпрямитель 1.
3. Проведение оперативных переключений в ЩСН для подачи напряжения на выпрямитель 2.
4. Проведение оперативных переключений в ЩСН для подачи напряжения на байпас системы гарантированного электропитания.
5. Настройка параметров срабатывания расцепителей автоматических выключателей ЩСН.

Перед проведением лабораторной работы аспирант должен сдать зачет преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Процедура проведения лабораторной работы аспирантом включает:

- проверку подготовки бригады студентов к лабораторной работе;
- инструктаж бригады по правилам охраны труда и техники безопасности;
- допуск к работе;
- выполнение лабораторной работы;

- оценка усвоения студентами теоретического материала и получение практических навыков;
- прием защиты лабораторной работы.

#### 6 вариант практики

#### Моделирование действия РЗА и ПА в интеллектуальной ЭЭС (ЭДМ и RTDS).

Изучение состава устройств РЗА и ПА применительно к участку ЭЭС. Определение значений параметров элементов первичного оборудования. Определение расчетных видов повреждений и возмущений. Проведение расчетов параметров переходных процессов при вариации исходных данных и начальных условий.

Разработка схемы и выбор параметров электродинамической модели (ЭДМ). Разработка схемы и выбор параметров цифровой модели (RTDS). Разработка и реализация схемы подключения устройства РЗА и ПА к модели (ЭДМ, RTDS). Разработка и реализация методики и программы экспериментов. Сбор, оформление, анализ и обобщение результата моделирования действия РЗА и ПА в интеллектуальной ЭЭС (ЭДМ и RTDS).

Оформление протоколов и отчета по практике.

Обследование электромагнитной обстановки на объектах ЭЭС (36 часов, практика).

Изучение схемы и конструкции распрестройства объекта ЭЭС. Изучение расстановки устройств РЗА и ПА на объекте, трасс кабелей измерительной и логической информации, кабелей оперативного тока и собственных нужд. Изучение конструкции системы заземления, заземляющего контура и молниезащиты.

Определение источников и видов электромагнитных воздействий, учитываемых при обследованиях ЭМО в соответствии с действующими НТД и СО. Анализ информации и определение наиболее уязвимых устройств и цепей РЗА и ПА в части ЭМВ.

Разработка программ долговременного и кратковременного мониторинга ЭМВ. Разработка схем имитационных измерений ЭМВ. Проведение измерений, анализ и обобщение результатов и определение максимальных, но вместе с тем реальных значений ЭМВ. Оценка электромагнитной совместимости отдельных устройств РЗА и ПА с учетом данных по их гарантированным испытательным уровням.

Оформление протоколов измерений и отчета по практике.

Педагогическая практика. Проведение лабораторных занятий на кафедре РЗАЭЭС.

Изучение тем цикла лабораторных работ, их роли в дисциплине. Проработка основной и дополнительной литературы по темам, обсуждение специальных вопросов с ведущим лектором.

Подготовка образцового отчета по изучаемой лабораторной работе, включая домашнюю подготовку, предварительные расчеты, ответы на контрольные вопросы и подготовку к работе в лаборатории. Изучение описания



стенда и правил техники безопасности (инструктаж с записью в журнале инструктажа).

Проверка предварительных отчетов, проведение контрольного опроса студентов и допуск их к работе на стенде. Проведение лабораторных работ со студентами. Обсуждение промежуточных результатов в ходе работы, контроль хода работ.

Проведение итогового обсуждения результатов экспериментов и защиты результатов. Оформление итогов лабораторной работы с индивидуальными оценками студентов.

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Промежуточная аттестация по педагогической практике проводится в четные семестры в форме зачета (по системе «зачтено», «не зачтено»).

Промежуточная аттестация проводится на основании представленного аспирантом отчета, в котором отражены основные результаты прохождения практики.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Психология и педагогика высшей школы: курс лекций, учебно-методические материалы и рекомендации, рабочие тетради / А. В. Гагарин. – М.: Изд. дом МЭИ, 2010. – 240 с. - ISBN 978-5-383-00540-8.

Учебно-методической литературой и описанием специализированного программного обеспечения студентов обеспечивает кафедра, где студенты проходили практику.