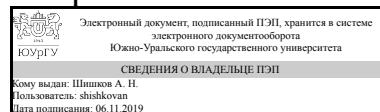


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Энергетический



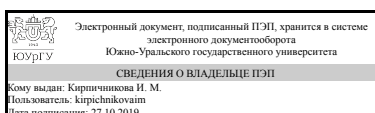
А. Н. Шишков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
научных исследований
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2069

Научно-исследовательская деятельность
для направления 13.06.01 Электро- и теплотехника
Уровень подготовка кадров высшей квалификации
направленность программы Электротехнические комплексы и системы (05.09.03)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

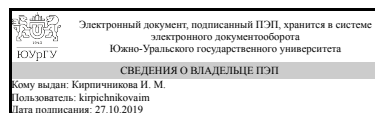
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.07.2014 № 878

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., заведующий
кафедрой



И. М. Кирпичникова

1. Общая характеристика

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель научных исследований

Разработка математических моделей объектов научного исследования в соответствии с темой исследования.

Задачи научных исследований

- обеспечить профессиональное научно-исследовательское мышление аспирантов, сформировать у них четкое представление об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- сформировать умение использовать современные технологии поиска и сбора информации, ее обработки и интерпретации полученных эмпирических и экспериментальных данных;
- овладеть современными методами исследований в области инновационных научных и образовательных технологий.

Краткое содержание научных исследований

Проведение обзора специальной и научной литературы, методических статей, справочной литературы. Усвоение навыков работы с библиотечными ресурсами, включая электронный. Формирование навыков оформления результатов теоретического обобщения научной литературы. Проведение патентного поиска, оформление заявок на полезные модели и изобретения. Освоение методов статистической обработки результатов исследования и экспериментальных данных в виде научных статей, тезисов и докладов для апробации на научных конференциях разного уровня. Встреча с ведущими учеными научно-исследовательских институтов и университетов. Подготовка отчета по практике по результатам НИР.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научных исследований

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знать:- основные и альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач;
	Уметь:- подбирать литературу по теме научно-исследовательской работы; - переводить и реферировать специальную научную литературу; - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций

ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	развития области профессиональной деятельности.
	Владеть: - навыками выбора методов и средств решения задач теоретических и экспериментальных исследований;
	Знать:- основы методологии теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.
	Уметь:- подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения;
	Владеть:- навыками выбора методов и средств решения задач теоретических и экспериментальных исследований.

3. Место научных исследований в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Возобновляемая энергетика Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Научно-исследовательская деятельность (3 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам аспиранта, необходимым для выполнения научных исследований и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Возобновляемая энергетика	Понимать особенности использования возобновляемых источников энергии в инновационных технологиях энергетики, уметь применить на практике знания о принципах преобразования первичной энергии в электрическую и тепловую, уметь формулировать проблемы и задачи использования возобновляемых источников энергии, способы их решения, нахождение вариантов комплексного применения возобновляемых и традиционных органических источников энергии.
Научно-исследовательская деятельность (1 семестр)	Понимать основные принципы проведения научных исследований, уметь работать со специальной и научной литературой

4. Время проведения

Время проведения научных исследований (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 42

5. Этапы и объем научных исследований

Общая трудоемкость составляет зачетных единиц 21, часов 756, недель 14.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов)	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Разработка математической модели	389	Проверка отчета
2	Подготовка научной статьи по результатам научно-исследовательской деятельности	367	Проверка отчета

6. Содержание научных исследований

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ	Кол-во часов
1	Разработка математической модели объекта исследований в соответствие с темой выпускной квалификационной работой.	389
2	По результатам проведенного обзора литературных источников и теоретических исследований подготовить материал для написания научной статьи	367

7. Формы отчетности

Научная статья по результатам научно-исследовательской деятельности

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	зачет
Все разделы	ПК-2.1 способностью проводить исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования электрической энергии и электротехнической информации	зачет

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид	Процедуры проведения и	Критерии оценивания
-----	------------------------	---------------------

контроля	оценивания	
зачет	Аспирант предоставляет руководителю статью по результатам НИД, выполненной в соответствии с программой исследований	зачтено: содержание статьи соответствует заданию на научно-исследовательскую работу, написана грамотно с использованием стандартов на оформление литературных источников не зачтено: имеются ошибки в тексте, содержание не соответствует теме научных исследований

8.3. Примерная тематика научных исследований

Изучить:

- патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении диссертационной работы;
- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации приборов и установок;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- принципы организации компьютерных сетей и телекоммуникационных систем;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

Выполнить:

- анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
- теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также технико-экономической эффективности разработки;
- подготовить заявку на патент или на участие в гранте, написание статьи и др.

Приобрести навыки:

- формулирования целей и задач научного исследования;
- выбора и обоснования методики исследования;
- работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
- оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов);
- работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Роза, А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы Текст учеб. пособие для инж.-физ. и энергет. фак. вузов А. да Роза ; пер. с англ. под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. - М.; Долгопрудный: Издательский дом МЭИ : Интеллект, 2010. - 702, [1] с. ил., табл.
2. Твайделл, Д. Возобновляемые источники энергии Пер. с англ.[и предисл.] В. А. Коробкова. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 391 с. ил.
3. Попель, О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире Текст учеб. пособие для энерг. специальностей вузов О. С. Попель, В. Е. Фортов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2015. - 449 с. ил., цв. ил.

б) дополнительная литература:

1. Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива : показатели по территориям Текст сост. : П. П. Безруких и др.; Рос. инж. акад. и др. - М.: ИАЦ Энергия, 2007. - 272 с. ил., табл. 22 см
2. ГОСТ Р 54435-2011 : Возобновляемая энергетика. Сооружения ветроэлектростанций. Требования безопасности : Основные положения : введ. в действие от 01.07.12 Текст Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М.: Стандартинформ, 2012. - IV, 32 с.
3. Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ) Челябинск Вестник Южно-Уральского государственного университета Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-
4. Фортов, В. Е. Энергетика в современном мире Текст В. Е. Фортов, О. С. Попель. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 167 с. ил., цв. ил., табл.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Теоретические основы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии: методические указания к лабораторным работам/ сост.: И.М. Кирпичникова, Е.В.Соломин. -Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 32 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Кирпичникова И.М. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Электронный учебник.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Основная литература	Тексты научных статей	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный

3	Основная литература	Тексты научных статей	ScienceDirect	Интернет / Авторизованный
---	---------------------	-----------------------	---------------	------------------------------

10. Информационные технологии, используемые при выполнении научных исследований

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
3. -Гарант(31.12.2019)

11. Материально-техническое обеспечение

Место выполнения научных исследований	Адрес	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Кафедра Электрические станции, сети и системы электроснабжения ЮУрГУ		Учебно-исследовательская лаборатория 444/36: Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб-камера. Комплект учебных плакатов по возобновляемым источникам энергии. Лабораторные стенды: Ветроэнергетика; Солнечная энергетика (солнечные модули, солнечные коллекторы, концентраторы солнечной энергии);Малая гидроэнергетика; Тепловые насосы.Демонстрационные макеты: Карта Челябинской области со светодиодной индикацией солнечного и ветрового потенциала;Ветроэнергетическая установка с вертикальной осью вращения ВЭУ-1 и ВЭУ-3;ВЭУ с горизонтальной осью вращения; Солнечный модуль со светодиодами; Солнечные концентраторы; Макет биогазового завода.Мини-модели установок возобновляемой энергетики: Трехлопастная ветроэнергетическая установка; Трехлопастная ВЭУ с солнечными элементами; Многолопастная ВЭУ со светодиодом; Модели на солнечных элементах. Международный инновационный центр "Альтернативная энергетика". Центр коллективного пользования "Ветроэнергетика"