

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Энергетический

\_\_\_\_\_ С. А. Ганджа  
16.05.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
практики  
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-0226**

**Практика Научно-исследовательская работа  
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
Уровень магистр Тип программы Академическая магистратура  
магистерская программа Комплексное использование возобновляемых источников  
энергии  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом  
Минобрнауки от 21.11.2014 № 1500

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

05.05.2017  
(подпись)

И. М. Кирпичникова

Разработчик программы,  
д.техн.н., профессор  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

05.05.2017  
(подпись)

Е. В. Соломин

Челябинск

## **1. Общая характеристика**

### **Вид практики**

Производственная

### **Способ проведения**

Стационарная или выездная

### **Тип практики**

научно-исследовательская работа

### **Форма проведения**

Дискретная

### **Цель практики**

- выявление и привлечение к научной работе наиболее способных магистрантов, содействие более эффективному решению проблем их научной подготовки;
- активизация работы по подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации для подразделений университета и других организаций;
- решение актуальных проблем экономики и управления в РФ, совершенствования хозяйственного механизма;
- создание научного задела у магистрантов для успешного обучения в аспирантуре;
- освоение приемов и методов самостоятельного научного исследования, приобретение навыков организационной работы;
- оказание реальной помощи кафедрам университета, предприятиям, научным организациям в выполнении научных исследовательских работ.

### **Задачи практики**

- приобретение опыта научно-исследовательской работы в условиях высшего учебного заведения при сотрудничестве с высокотехнологическим производством;
- формирование и развитие профессиональных навыков ученого и исследователя.
- овладение основами научного методологического подхода, умениями и навыками самостоятельного ведения научной и исследовательской работы.

### **Краткое содержание практики**

Содержание практики определяется руководителями программ подготовки магистров на основе ФГОС ВО с учетом интересов и возможностей кафедры «Электротехника и возобновляемые источники энергии».

Программа практики увязана с возможностью последующей научной деятельности лиц, оканчивающих магистратуру кафедры.

В период прохождения научно-исследовательской практики магистрант должен:

- ознакомиться со стандартами РФ по НИР, ОКР, ОТР, а также с государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по одной из основных

образовательных программ;

- освоить организационные формы и методы научных исследований в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры «Электротехника»;

- изучить современные научно-исследовательские технологии высшей школы;

- получить практические навыки научно-исследовательской работы в высшей школе, подготовки программ и методик по требуемой тематике экспериментов и исследований с использованием новых технологий исследования;

- изучить научно-методическую литературу, изучить имеющееся стендовое, лабораторное, программное и технологическое обеспечение по выбранным дисциплинам учебного плана, а также технологию научно-производственного предприятия, с которым предполагается научно-исследовательское сотрудничество;

- принять непосредственное участие в исследовательском процессе, проводя научные исследования, предусмотренные индивидуальным заданием.

В период практики следует ориентировать магистранта на подготовку соответствующих материалов и проведение научных экспериментов, тестов, испытаний с подготовкой научно-обоснованных выводов и заключений согласно профилю специализации. Рекомендуется проведение самостоятельно разработанных и подготовленных экспериментов под контролем преподавателя по темам, связанным с его научно-исследовательской работой.

## **2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

<b>Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНЫ)</b>
ПК-1 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Знать: нормативно-техническую методическую документацию и литературные источники по научным исследованиям, в том числе на иностранном языке; современные методологии проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Уметь: на основе поставленной задачи формировать последовательность проведения научно-исследовательских работ по определенным тематикам; использовать пакеты типовых, коммерческих и специализированных программ для проведения научных исследований.
ПК-2 способностью самостоятельно	Владеть: методиками и стандартами подготовки научно-исследовательских отчетов с применением современных программных средств и мультимедийных технологий; полученными знаниями в будущей профессиональной деятельности.

выполнять исследования	их последовательность Уметь:использовать доступные ресурсы Владеть:методами математического и физического моделирования
ПК-7 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знать:методы анализа вариантов компромиссных решений Уметь:всесторонне анализировать альтернативные (компромиссные) разработки Владеть:методом поиска компромиссных решений
ПК-19 способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности	Знать:характеристики объекта своей профессиональной деятельности Уметь:пользоваться разнообразными ресурсами по осуществлению маркетинга объектов профессиональной деятельности Владеть:методами маркетинга объектов профессиональной деятельности
ПК-22 готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности	Знать:характеристики эксплуатируемого оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности Уметь:проводить испытания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности Владеть:методами ремонта оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.02 История и методология науки и техники	В.1.09 Децентрализованные системы энергообеспечения с распределенными энергоисточниками

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.02 История и методология науки и техники	Знать основные исторические вехи развития устройств на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Уметь понимать методологию как науку, применять методы и методики разработки энергоустановок на основе ВИЭ.

	Иметь навык определения устройств на основе ВИЭ и их отличие от невозобновляемых источников энергии.
--	--

#### 4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 24 по 41

#### 5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 11, часов 396, недель 18.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Научные исследования по выбранной конкретной теме	396	Проверка отчета

#### 6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1.1	Составление плана работ практики, утверждение плана руководителем практики от кафедры и согласование работ с руководителями практики на местах	15
1.2	Критерии оптимальности исследуемого объекта (способы, процесса, устройства), формирование граничных условий	26
1.3	Математическое планирование (моделирование) опытов и экспериментов	140
1.4	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способы, процессы, устройства)	46
1.5	Определение параметров, контролируемых при исследованиях	24
1.6	Подбор оборудования, экспериментальных установок, приборов, аппаратуры, оснастки	38
1.7	Определение условий и порядка проведения опытов и научных экспериментов	66
1.8	Анализ состава опытов	30
1.9	Обработка результатов исследований и их анализ	10
1.10	Оформление отчета НИР или ОКР	1

#### 7. Формы отчетности по практике

По окончанию практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

В отчет обязательно должно быть включено методическое обеспечение проведенных

работ. Оно может включать список изученной литературы, материалы, обеспечивающие применение инновационных подходов к проведению НИР и/или ОКР с использованием современного программного обеспечения, физические модели, макеты, изготовленные изделия, оборудование, оснастка или их подробные фотографии с указанием параметров и характеристик, список примененных методов и т.д.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 07.09.2016 №2.

## **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Форма итогового контроля – зачет.

### **8.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>Наименование разделов практики</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Вид контроля</b>
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-1 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	Проверка отчета
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-2 способностью самостоятельно выполнять исследования	зачет
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-7 способностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	зачет
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-19 способностью осуществлять маркетинг объектов профессиональной деятельности	зачет
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-22 готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности	зачет
Научные исследования по выбранной конкретной теме	ПК-1 способностью планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	зачет

### **8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания**

<b>Вид контроля</b>	<b>Процедуры проведения и оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачет	По окончанию практики, студент предоставляет на	зачет:

	<p>кафедру пакет документов, который включает в себя: - дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией; - отчет о прохождении практики; - презентацию (опционально, по договоренности с руководителем практики от кафедры). В отчет обязательно должно быть включено методическое обеспечение проведенных работ. Оно может включать список изученной литературы, материалы, обеспечивающие применение инновационных подходов к проведению НИР и/или ОКР с использованием современного программного обеспечения, физические модели, макеты, изготовленные изделия, оборудование, оснастка или их подробные фотографии с указанием параметров и характеристик, список примененных методов и т.д. Формы документов утверждены приказом ректора от 26.12.2016 №28. Зачет проводится в аудитории. Оцениваемые работы представляются в виде презентации. уровень презентации и доклада оценивается по 2-балльной шкале «зачет/незачет». Зачет принимается руководителем практики после предварительной проверки отчета студента по практике и устранения допущенных ошибок оформления. Руководитель практики может задать 1-3 дополнительных вопроса после представления отчета студентом в случае отличного доклада и неограниченное количество вопросов в случае, если доклад не соответствует содержанию плана практики.</p> <p>Продолжительность опроса каждого студента – не более 10 минут.</p>	<p>качественный отчет с наличием всех требуемых документов незачет: отсутствие отчета или любого из требуемых документов</p>
Проверка отчета	<p>Отчет проверяется по следующим позициям: - отношение к специальности - глубина проведения практики и получения знаний - соответствие утвержденной (выданной) форме - логика и систематизация отчетных данных - наличие подписей и печатей Периодичность проверки отчета - каждые 2 месяца.</p>	<p>зачет: качественный отчет с наличием всех требуемых документов незачет: отсутствие отчета или любого из требуемых документов</p>

### **8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий**

Обработка экспериментальных данных  
Графические способы обработки  
Аналитические способы

Статистическая обработка результатов измерений

Оформление заявки на участие в гранте

Оформление заявки на патент на изобретение

Подготовка научной публикации

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **Печатная учебно-методическая документация**

#### *a) основная литература:*

1. Твайделл, Д. Возобновляемые источники энергии Пер. с англ.[и предисл.] В. А. Коробкова. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 391 с. ил.
2. Елистратов, В. В. Использование возобновляемой энергии Текст учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 140400 "Техн. физика" В. В. Елистратов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2010. - 224 с. ил.
3. Елистратов, В. В. Ветроэнергоустановки. Автономные ветроустановки и комплексы Текст учеб. пособие В. В. Елистратов, М. В. Кузнецов, С. Е. Лыков ; С.-Петербург. политехн. ун-т. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2010. - 100 с. ил.
4. 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.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Возобновляемые источники энергии Текст редкол.: Б. И. Казанджан и др.; Моск. энерг. ин-т. - М.: МЭИ, 1990. - 223 с. ил.
2. Реферативный журнал. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. 90. Текст отд. вып. Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНИТИ, 1983-
3. Кирпичникова, И. М. Ветроэнергетические установки. Расчет параметров компонентов Текст учеб. пособие по направлению 140400 "Электротехника и электроэнергетика" И. М. Кирпичникова, Е. В. Соломин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника и возобновляемые источники энергии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 70, [1] с. ил. электрон. версия
4. Кирпичникова, И. М. Возобновляемые источники энергии Текст учеб. пособие к практическим занятиям И. М. Кирпичникова, Е. В. Соломин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 49, [1] с. ил. электрон. версия

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы (НИР) студентов/ Составитель Соломин Е.В.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Елистратов, В. В. Использование возобновляемой энергии Текст учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 140400 "Техн. физика" В. В. Елистратов ; Санкт-Петербург. гос. политехн. ун-т. - СПб.: Издательство Политехнического университета, 2010. - 224 с. ил.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы (НИР) студентов/ Составитель Соломин Е.В.	-	Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть / Свободный

## 10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Sandia National Laboratories-LAMMPS(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
2. -Гарант(31.12.2017)

## 11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Электрические		Паспорт лаборатории 444/3б

станции, сети и системы электроснабжения ЮУрГУ	(Мультимедийный комплекс: компьютер с выходом в глобальную сеть Internet, проектор, интерактивная доска, веб- камера). Лабораторные стенды. Международный инновационный центр «Альтернативная энергетика» (МИЦ «АЭ»). Центр Коллективного Пользования "Ветроэнергетический комплекс" (ауд. 604 НИИЦЭС).
--	---