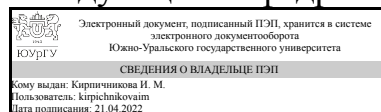


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



И. М. Кирпичникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, научно-исследовательская работа
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Уровень Магистратура

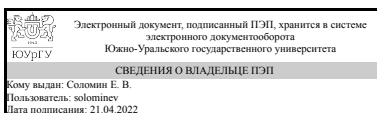
магистерская программа Комплексное использование возобновляемых источников энергии

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 28.02.2018 № 147

Разработчик программы,
д.техн.н., профессор



Е. В. Соломин

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

научно-исследовательская работа

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

- выявление и привлечение к научной работе наиболее способных студентов, 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 инженера, ученого и/или исследователя.
- овладение основами научного методологического подхода, умениями и навыками самостоятельного ведения научной и исследовательской работы.

Краткое содержание практики

Содержание практики определяется руководителями программ подготовки студентов на основе ФГОС ВО с учетом интересов и возможностей выпускающей кафедры. Программа практики увязана с возможностью последующей научной деятельности лиц, оканчивающих обучение.

В период прохождения научно-исследовательской практики студент 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 выпускающей кафедры;
- 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, проведя 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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает:приоритеты личностного роста в период прохождения производственной практики
	Умеет:оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)
	Имеет практический опыт:реализации приоритетов собственной деятельности
ПК-1 Способен организовать и выполнять проектирование, управление и эксплуатацию элементов, узлов и систем объектов профессиональной деятельности в области энергетических установок, электростанций и комплексов на базе возобновляемых источников энергии.	Знает:тенденции и перспективы развития возобновляемой энергетики в мире и в РФ
	Умеет:обосновать необходимость проведения научных работ в выбранной области исследований
	Имеет практический опыт:анализа научной литературы, написания обзоров и статей, выступления на научных конференциях

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Автоматизированные системы управления технологическими процессами энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии	Комбинированные энергоустановки топливной и возобновляемой энергетики Децентрализованные системы энергообеспечения с распределенными

Комплексное использование гидроэнергетических установок Энергетическое использование низкопотенциального тепла Современные проблемы использования возобновляемых источников энергии Системы солнечного нагрева в энергетике Основы технического творчества Монтаж, наладка и эксплуатация энергоустановок возобновляемой энергетики Фотоэлектрические солнечные энергосистемы и их применение Комплексное использование ветроэлектростанций Энергосбережение в социальной сфере Химическое и термическое энергопреобразование биомассы Патентование Разработка анимаций с применением программы Solidworks Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	энергоисточниками Комбинированные энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии Энергетическое использование концентраторов солнечного излучения Комплексное использование энергоаккумулирующих установок и станций Педагогика высшей школы Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) Производственная практика, научно-исследовательская работа (3 семестр) Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)
--	---

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

Дисциплина	Требования
Автоматизированные системы управления технологическими процессами энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии	Знает: особенности и проблемы автоматизированного управления энергообъектами, принципы управления технологическими процессами объектов возобновляемой энергетики Умеет: решать вопросы создания автоматизированных систем управления энергообъектов на базе ВИЭ, проектировать и создавать алгоритмы автоматизированных систем управления на объектах возобновляемой энергетики Имеет практический опыт: выработки стратегии решения проблемных ситуаций, работы с системами автоматического управления объектами
Основы технического творчества	Знает: Методы инженерного проектирования, обработки экспериментальных данных и автоматизации научных исследований, Основные пути и методы саморазвития и самосовершенствования Умеет: Использовать современные методы

	исследования на практике, анализировать полученные результаты и четко формулировать выводы по работе, Преодолевать "административные" и "физические" противоречия, уметь управлять психологическими факторами Имеет практический опыт: Применения основных методов поиска технических решений, Алгоритмизации решения изобретательских задач
Комплексное использование гидроэнергетических установок	Знает: основы проектирования и эксплуатации узлов гидроэнергетических установок Умеет: организовать управление и эксплуатацию объектов профессиональной деятельности в области объектов ВИЭ Имеет практический опыт: проектирования узлов и систем энергетических установок и комплексов на базе ВИЭ
Монтаж, наладка и эксплуатация энергоустановок возобновляемой энергетики	Знает: принципы преобразования энергии возобновляемых источников в электрическую и тепловую энергии, проблемные ситуации при монтаже, наладке и эксплуатации энергоустановок на базе ВИЭ Умеет: правильно рассчитать эффективность работы энергоустановок при различных способах монтажа и режимах их эксплуатации, анализировать причины проблемных ситуаций при эксплуатации энергоустановок Имеет практический опыт: монтажа, наладки и эксплуатации энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии, системного подхода к решению проблемных ситуаций при монтаже и эксплуатации энергоустановок ВИЭ
Комплексное использование ветроэлектростанций	Знает: основы проектирования и эксплуатации узлов ветроэнергетических установок, современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации Умеет: организовать управление и эксплуатацию объектов профессиональной деятельности в области объектов ВИЭ, переводить академические тексты с иностранного языка или на иностранный язык Имеет практический опыт: проектирования узлов и систем энергетических установок и комплексов на базе ВИЭ, академического и профессионального взаимодействия
Современные проблемы использования возобновляемых источников энергии	Знает: современные проблемы использования возобновляемых источников энергии в мире и в РФ

	Умеет: анализировать проблемы и предложить их решение Имеет практический опыт: организации проектирования и управления энергетическими установками на базе ВИЭ
Энергосбережение в социальной сфере	Знает: основные нормативные и законодательные документы в области энергосбережения, основные вопросы проектирования энергосбережения на объектах социальной сферы Умеет: рассчитать и выбрать энерго- и ресурсосберегающее оборудование для объектов социальной сферы, подготовить проект и сформировать заявку на реализацию Имеет практический опыт: эксплуатации энергосберегающего оборудования на объектах социальной сферы, управления проектами в области энергосбережения в социальной сфере
Системы солнечного нагрева в энергетике	Знает: принципы преобразования солнечной энергии в тепловую Умеет: выполнять проектирование энергетических установок для активных систем солнечного теплоснабжения Имеет практический опыт: моделирования, проектирования и эксплуатации солнечных коллекторов
Патентоведение	Знает: Особенности патентной информации, структуру и содержательную нагрузку патентной документации, Классификацию объектов интеллектуальной собственности Умеет: Анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа, Выявлять объекты интеллектуальных прав по различным критериям; давать развернутую характеристику основным правам и обязанностям правообладателя Имеет практический опыт: Анализа и использования законодательных и нормативных актов в практической деятельности, Проведения анализа существенных признаков объектов интеллектуальной собственности
Фотоэлектрические солнечные энергосистемы и их применение	Знает: особенности работы фотоэлектрических солнечных энергосистем, принципы преобразования солнечного излучения в электрическую энергию Умеет: генерировать проекты по созданию энергообъектов на основе солнечных фотоэлектрических энергосистем, моделировать процессы преобразования солнечной энергии в

	фотоэлектрических системах Имеет практический опыт: управления проектами на различных этапах жизненного цикла, применения, управления и эксплуатации фотоэлектрических солнечных энергосистем
Разработка анимаций с применением программы Solidworks	Знает: Методы создания анимации типовых технологических процессов с применением программы Solidworks, Пакет программ Solidworks и его функциональную базу Умеет: Осуществлять анимацию электромеханических узлов с целью наибольшей наглядности, Моделировать посредством программы Solidworks электромеханические узлы типовых промышленных устройств Имеет практический опыт: Создания анимации типовых технологических процессов с применением программы Solidworks, Работы с программным пакетом Solidworks
Химическое и термическое энергопреобразование биомассы	Знает: проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи., принципы и методы преобразования биомассы в тепловую и электрическую энергию Умеет: вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации), рассчитать биогазовую установку и обосновать ее режимные и конструктивные параметры Имеет практический опыт: формирования возможных вариантов задач, выбора оборудования для химического и термического энергопреобразования биомассы
Энергетическое использование низкопотенциального тепла	Знает: источники низкопотенциального тепла и способы его преобразования в тепловую и электрическую энергию Умеет: рассчитать и выбрать тепловой насос для преобразования низкопотенциальной энергии Имеет практический опыт: применения, управления и эксплуатации теплонасосных систем для отопления помещений.
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1 семестр)	Знает: тенденции и перспективы развития возобновляемой энергетики в мире и в РФ, культуру взаимодействия между различными нациями и их особенности Умеет: обосновать необходимость проведения научных работ в выбранной области исследований, анализировать и принимать

	решение по выстраиванию социального взаимодействия Имеет практический опыт: анализа научной литературы, написания обзоров и статей, выступления на научных конференциях, общения и коммуникации с представителями различных культур и народов
--	---

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 9, часов 324, недель 16.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
2	Составление плана работ практики, утверждение плана руководителем практики от кафедры и согласование работ с руководителями практики на местах	18
3	Анализ состава опытов	30
4	Определение условий и порядка проведения опытов и научных экспериментов	66
5	Оформление отчета НИР или ОКР	38
6	Определение параметров, контролируемых при исследованиях	30
7	Математическое планирование (моделирование) опытов и экспериментов	32
8	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства)	36
9	Обработка результатов исследований и их анализ	20
10	Подбор оборудования, экспериментальных установок, приборов, аппаратуры, оснастки	34
11	Критерии оптимальности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства), формирование граничных условий	20

6. Формы отчетности по практике

По окончании 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.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Контроль практической деятельности	1	5	5: Выставляется за полный, развернутый отчет, исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, демонстрацию совокупности осознанных знаний в своей области, доказательное раскрытие основных характеристик исследуемого объекта, с прослеживанием четкой структуры, логической последовательности, отражающей сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; демонстрацию знаний об объекте исследований на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; отчет должен быть изложен литературным языком с	дифференцированный зачет

					использованием современной инженерно-технической терминологии; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе защиты отчета. 4: Выставляется за полный, развернутый отчет, достаточные ответы на поставленный вопрос, демонстрацию умения выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; отчет четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерно-технической терминологии; могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. 3: Выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый отчет; логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении	
--	--	--	--	--	--	--

					терминов; студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи; в отчете отсутствуют выводы; умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано; речевое оформление требует поправок, коррекции. 2: Выставляется за отчет, представляющий собой разрозненные знания, приведенные самостоятельно и/или скопированные из источников, с существенными ошибками и неспособностью ответов на задаваемые вопросы; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; студент не осознает связь обсуждаемого объекта исследований с другими объектами; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь неграмотная, инженерно-техническая терминология не используется; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента на вопросы.	
--	--	--	--	--	--	--

						1: Выставляется за отсутствие отчета. 0: Выставляется за полное отсутствие отчета.	
2	2	Промежуточная аттестация	Контроль выполнения заданий	-	5	5: Выставляется за полный, развернутый отчет, исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, демонстрацию совокупности осознанных знаний в своей области, доказательное раскрытие основных характеристик исследуемого объекта, с прослеживанием четкой структуры, логической последовательности, отражающей сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений; демонстрацию знаний об объекте исследований на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей; отчет должен быть изложен литературным языком с использованием современной инженерно-технической терминологии; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе защиты отчета. 4: Выставляется за	дифференцированный зачет

					полный, развернутый отчет, достаточные ответы на поставленный вопрос, демонстрацию умения выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; отчет четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной инженерно-технической терминологии; могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. 3: Выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый отчет; логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов; студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи; в отчете отсутствуют выводы; умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано; речевое оформление требует	
--	--	--	--	--	--	--

						поправок, коррекции. 2: Выставляется за отчет, представляющий собой разрозненные знания, приведенные самостоятельно и/или скопированные из источников, с существенными ошибками и неспособностью ответов на задаваемые вопросы; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; студент не осознает связь обсуждаемого объекта исследований с другими объектами; отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения; речь неграмотная, инженерно- техническая терминология не используется; дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента на вопросы. 1: Выставляется за отсутствие отчета. 0: Выставляется за полное отсутствие отчета.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Проверка отчета: 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. Дифференциальный зачет: По окончании 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; - 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 практики 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 отчета и (опционально) презентации, уровень презентации и доклада оценивается по 5-бальной шкале. Руководитель практики может задать 1-3 дополнительных вопроса после представления отчета студентом в случае отличного или хорошего доклада и неограниченное количество вопросов в случае, если доклад не соответствует содержанию плана практики. Продолжительность опроса каждого студента – не более 10 минут.

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
УК-6	Знает: приоритеты личностного роста в период прохождения производственной практики	+	
УК-6	Умеет: оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)	+	
УК-6	Имеет практический опыт: реализации приоритетов собственной деятельности	+	
ПК-1	Знает: тенденции и перспективы развития возобновляемой энергетики в мире и в РФ		+
ПК-1	Умеет: обосновать необходимость проведения научных работ в выбранной области исследований		+
ПК-1	Имеет практический опыт: анализа научной литературы, написания обзоров и статей, выступления на научных конференциях		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
2. Елистратов, В. В. Ветроэнергостановки. 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.

б) дополнительная литература:

1. 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.: ВИНТИ, 1983-

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 ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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. https://e.lanbook.com/
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы (НИР) студентов/ Составитель Соломин Е.В. http://susu.ru/

9. 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)

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Кафедра Электрические станции, сети и системы электроснабжения ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина, 76	Паспорт лаборатории 444/3б (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).
--	--	---