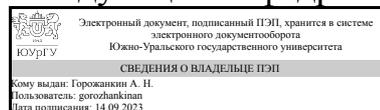


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



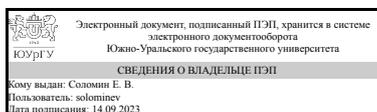
А. Н. Горожанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики

Практика Производственная практика (научно-исследовательская работа)
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень Бакалавриат
профиль подготовки Возобновляемая энергетика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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 студентов 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 выпускающей кафедры.

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

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 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, 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
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Устройство и принцип действия электростанций малой и распределенной генерации, режимы работы и характеристики дизельных электроагрегатов и электростанций; Основные методы анализа режимов электрической сети; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов; Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; Физико - математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; Виды и основные способы и средства защиты от аварийных режимов

Умеет: Оценивать работу электростанций в номинальном и аварийных режимах, составить протокол испытаний при эксплуатации дизельных электроагрегатов и электростанций и других объектов профессиональной деятельности; Рассчитывать параметры режимов электрических сетей; Пользоваться при эксплуатации СЭС, ВЭС, ГЭС и др. справочной литературой и нормативными материалами; Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электроустановок; анализировать параметры и требования источников питания и характеристик нагрузки; Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам.

Имеет практический опыт: Эксплуатации дизельных электростанций, электроагрегатов и других объектов профессиональной деятельности.; Оценки режимов работы электроэнергетических сетей; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Выбора основного оборудования электроэнергетики; Практического применения типа исполнения; Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Общая энергетика Введение в направление</p>	<p>Электроснабжение Установки, системы генерации и передачи электроэнергии Электроэнергетические системы и сети Электрические машины Дизельные электроагрегаты и электростанции Реализация алгоритмов управления Электрический привод Автономное теплоснабжение с использованием возобновляемых источников энергии Основное и вспомогательное энергетическое оборудование установок возобновляемой энергетики Энергетическое использование установок малой гидроэнергетики Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр) Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>Введение в направление</p>	<p>Знает: Основные понятия энергетики и электротехники; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления энергии; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера., Понятие энергии, виды энергии, способы преобразования энергии. Устройство и характеристики генераторов, трансформаторов, двигателей; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; избегать автоматического</p>

	<p>применения стандартных формул и приемов при решении задач., Рассчитать цепи постоянного тока, фазные и линейные напряжения и токи, читать простейшие принципиальные электрические схемы, параметры и выработку электроэнергии установками на базе возобновляемых источников энергии</p> <p>Имеет практический опыт: Работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.</p>
Общая энергетика	<p>Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов</p> <p>Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней</p>

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, 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	7
3	Анализ состава опытов	10
4	Определение условий и порядка проведения опытов и научных экспериментов	15
5	Оформление отчета НИР или ОКР	12
6	Определение параметров, контролируемых при исследованиях	10
7	Математическое планирование (моделирование) опытов и	10

	экспериментов	
8	Критерии оценки эффективности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства)	11
9	Обработка результатов исследований и их анализ	8
10	Подбор оборудования, экспериментальных установок, приборов, аппаратуры, оснастки	11
11	Критерии оптимальности исследуемого объекта (способа, процесса, устройства), формирование граничных условий	14

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	4	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	дифференцированный зачет

					<p>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.</p> <p>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.</p> <p>3: Выставляется за недостаточно полный и недостаточно развернутый отчет; логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						<p>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 неспособности 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.</p>	
2	4	Текущий контроль	Контроль практической деятельности	1	5	<p>5- Отлично. Программа практики выполнена в полном объеме; практическая деятельность проведена на высоком научном и организационно-методическом уровне, формулировались и</p>	дифференцированный зачет

					<p>эффектно решались практические задачи, рационально применялись разнообразные методы и приемы практической деятельности; студент проявил глубокое знание теоретического материала и творческую самостоятельность в подборе материала при построении, проведении и анализе отчетной документации; студент показал в полной мере личностные качества специалиста по социальной работе (организованность, ответственность, дисциплинированность, педагогический такт, старательность, искреннюю заинтересованность, инициативу, творчество); активен и самостоятелен в научном поиске, проявляет инициативу в разработке замысла исследования, профессионально выполняет все исследовательские процедуры; своевременно предоставил качественно оформленную отчетную документацию по практике, в которой предоставлен глубокий анализ результатов практики НИР.</p> <p>Компетенции, закреплённые за практикой, сформированы на уровне – высокий 4 – Хорошо. Программа практики выполнена в полном объеме; практическая деятельность проведена на высоком научном и организационно-методическом уровне; однако не достаточно</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>эффектно формулировались и решались практические задачи, применялись разнообразные методы и приемы практической деятельности; студент показал достаточные знания теоретического материала, самостоятельность в подборе материала при построении, проведении и анализе отчетной документации; достаточно успешно справляется с выполнением исследовательских процедур и на теоретическом, и на эмпирическом уровне (осознанно и грамотно); своевременно предоставил качественно оформленную отчетную документацию по практике. К недостаткам можно отнести: содержание предоставленной отчетной документации характеризуется недостаточно глубоким самоанализом деятельности. Компетенции, закреплённые за практикой, сформированы на уровне – хороший (средний) 3- Удовлетворительно. Недостаточно эффективно применял теоретические, методологические и технологические методы и приемы, слабо активизировал познавательную деятельность, не всегда мог установить контакт со специалистом и клиентами социальных служб, при анализе собственной</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>практической деятельности не видел своих ошибок и недостатков; допущены серьезные ошибки при заполнении отчетной документации; нерационально организовывал свою практическую деятельность на рабочем месте в учреждении-базе практики; выявлена неорганизованность и недостаточная ответственность в практической деятельности; студент пропустил запланированные виды работ, без уважительной причины, предупредив преподавателя-методиста менее чем за сутки; слабо владеет отдельными элементами методологии и отдельными методами исследования; может ориентироваться в основных характеристиках исследования, допуская при этом ошибки в трактовках и формулировании конкретных положений по теме эмпирического исследования. Может действовать только по образцу; несвоевременно представил отчетную документацию, которая характеризуется неглубоким анализом, поверхностностью и тезисностью изложения итогов прохождения практики. Компетенции, закреплённые за практикой, сформированы на уровне – достаточный. 2- Неудовлетворительно. Не владеет знаниями в области методологии и методов научного</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>исследования; не может самостоятельно выполнять исследование; студент не явился на занятие без уважительной причины и без предупреждения; студент проявил безответственность, недисциплинированность, халатность в ходе практики; не предоставил отчетную документацию. Компетенции, закреплённые за практикой, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы. 1: Выставляется за отсутствие отчета. 0: Выставляется за полное отсутствие отчета.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

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
ПК-2	Знает: Устройство и принцип действия электростанций малой и распределенной генерации, режимы работы и характеристики дизельных электроагрегатов и электростанций; Основные методы анализа режимов электрической сети; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения на базе ВИЭ, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов; Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; Физико - математический аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; Виды и основные способы и средства защиты от аварийных режимов	+	+
ПК-2	Умеет: Оценивать работу электростанций в номинальном и аварийных режимах, составить протокол испытаний при эксплуатации дизельных электроагрегатов и электростанций и других объектов профессиональной деятельности; Рассчитывать параметры режимов электрических сетей; Пользоваться при эксплуатации СЭС, ВЭС, ГЭС и др. справочной литературой и нормативными материалами; Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электроустановок; анализировать параметры и требования источников питания и характеристик нагрузки; Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам.	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Эксплуатации дизельных электростанций, электроагрегатов и других объектов профессиональной деятельности.; Оценки режимов работы электроэнергетических сетей; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей энергоустановок на базе ВИЭ; Выбора основного оборудования электроэнергетики; Практического применения типа исполнения; Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения	+	+

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.: ВИНИТИ, 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. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)
2. -Информационные ресурсы ФГУ 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).

	<p>Лабораторные стенды. Международный инновационный центр «Альтернативная энергетика» (МИЦ «АЭ»).</p> <p>Центр Коллективного Пользования "Ветроэнергетический комплекс" (ауд. 604 НИИЦЭС).</p>
--	--