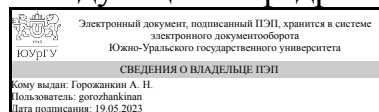


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



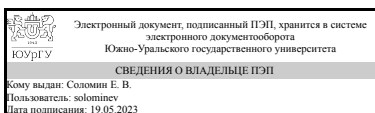
А. Н. Горожанкин

## 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 с привязкой к конкретному выполняемому проекту;
- формирование и развитие профессиональных навыков ученого и исследователя в своей области.
- овладение основами научного методологического подхода, умениями и навыками самостоятельного ведения научной и исследовательской работы по своему направлению.

## **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 на высоком уровне проводить научно-исследовательскую работу, включая анализ специальной литературы, моделирование, разработку и проведение экспериментальных исследований.	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
Современные проблемы использования возобновляемых источников энергии	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)

<p>Основы технического творчества</p> <p>Энергетическое использование низкопотенциального тепла</p> <p>Педагогика высшей школы</p> <p>Разработка анимаций с применением программы Solidworks</p> <p>Комплексное использование гидроэнергетических установок</p> <p>Системы солнечного нагрева в энергетике</p> <p>Патентование</p> <p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)</p>	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Комплексное использование гидроэнергетических установок	<p>Знает: Схемы, устройство оборудования и режимы работы гидроустановок</p> <p>Умеет: Проводить обзор и анализ специальной литературы по гидроэнергетическим установкам</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения экспериментальных исследований по работе гидроэнергетических установок</p>
Педагогика высшей школы	<p>Знает: Место самообразования в системе современного непрерывного образования (формального, неформального, информального), структуру деятельности по самообразованию, возможности для самореализации, предоставляемые современной системой непрерывного образования, Основные требования к организации образовательного процесса в высшей технической школе, к нормативно-методической документации преподавателя, Теоретико-методологические особенности образования взрослых</p> <p>Умеет: Ставить цели, осуществлять отбор содержания и методов, осуществлять самоконтроль в ходе деятельности по самообразованию, Планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования по программам профессионального обучения., Проектировать и организовывать учебно-педагогическое взаимодействие в различной форме в ходе дополнительного профессионального образования</p> <p>Имеет практический опыт: Самообразовательной</p>

	<p>деятельности в современной системе непрерывного образования, Основные приемы и средства организации учебного процесса в высшей школе в соответствии с профилем научной специальности и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся, Организации и образовательного процесса и оценки его качества</p>
<p>Основы технического творчества</p>	<p>Знает: Основные пути и методы саморазвития и самосовершенствования, Методы инженерного проектирования, обработки экспериментальных данных и автоматизации научных исследований  Умеет: Преодолевать "административные" и "физические" противоречия, уметь управлять психологическими факторами, Использовать современные методы исследования на практике, анализировать полученные результаты и четко формулировать выводы по работе  Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения изобретательских задач, Применения основных методов поиска технических решений</p>
<p>Энергетическое использование низкопотенциального тепла</p>	<p>Знает: Все источники низкопотенциального тепла естественного и искусственного происхождения  Умеет: Разработать схемы использования низкопотенциального тепла для получения энергии  Имеет практический опыт: Расчета и моделирования процессов преобразования энергии в тепловых насосах</p>
<p>Современные проблемы использования возобновляемых источников энергии</p>	<p>Знает: Современное состояние и проблемы по использованию возобновляемых источников энергии в России и за рубежом  Умеет: Оценить важность каждой проблемы, провести их ранжирование и наметить пути решения проблем  Имеет практический опыт: Решения возникающих проблем при использовании ВИЭ в энергетике</p>
<p>Патентование</p>	<p>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</p>

	использования законодательных и нормативных актов в практической деятельности, Проведения анализа существенных признаков объектов интеллектуальной собственности
Системы солнечного нагрева в энергетике	Знает: Устройство, принцип действия и режимы работы гелиоустановок Умеет: Моделировать процессы солнечного нагрева в элементах схемы Имеет практический опыт: Проведения научно-исследовательской работы по использованию систем солнечного нагрева в энергетике
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
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)	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

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 12, часов 432, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Составление плана работ практики, утверждение плана руководителем практики от кафедры и согласование работ с руководителями практики на местах	15
2	Оценка критериев оптимизации исследуемого объекта (способа, процесса, устройства), формирование граничных условий	26
3	Планирование моделирования объектов исследования, проведения опытов и экспериментов	140
4	Оценка критериев эффективности исследуемого объекта	46

	(способа, процесса, устройства)	
5	Определение параметров, контролируемых при проведении исследований	24
6	Подбор оборудования, экспериментальных установок, приборов, аппаратуры, оснастки	38
7	Определение условий и порядка проведения опытов и научных экспериментов	66
8	Анализ состава опытов	30
9	Обработка результатов исследований и их анализ	35
10	Оформление отчета НИР или ОКР	12

## 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.

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	3	Промежуточная аттестация	Контроль практической деятельности	-	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;	дифференцированный зачет

					<p>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 терминов; студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи; в</p>
--	--	--	--	--	---



						<p>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 неспособностями 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	3	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 эффективно решались практические задачи, рационально применялись разнообразные методы и приемы практической</p>	дифференцированный зачет

					<p>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 эффективно формулировались и решались практические задачи, применялись разнообразные методы и приемы практической</p>
--	--	--	--	--	---

					<p>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 практической деятельности не видел своих ошибок и недостатков; допущены серьезные ошибки при заполнении отчетной</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>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 исследования; не может самостоятельно выполнять исследование; студент не явился на занятие без уважительной причины и без</p>
--	--	--	--	--	--

					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 - Неудовлетворительно. Выставляется за отсутствие отчета. 0 - Неудовлетворительно. 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. Электрическая часть станций и подстанций Учебник для вузов по спец."Электр. станции" Под ред. А. А. Васильева. - М.: Энергия, 1980. - 608 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования Учеб. пособие для вузов по специальностям: "Электр. станции" и др. И. П. Крючков, Б. Н. Неклепаев, В. А. Старшинов и др.; Под ред. И. П. Крюčkова, В. А. Старшинова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 410, [1] с.

#### 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	Методические пособия для самостоятельной работы студента	eLIBRARY.RU	Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы (НИР) студентов/ Составитель Соломин Е.В. <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -National Instruments(бессрочно)
2. Sandia National Laboratories-LAMMPS(бессрочно)
3. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

<b>Место прохождения практики</b>	<b>Адрес места прохождения</b>	<b>Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики</b>
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).