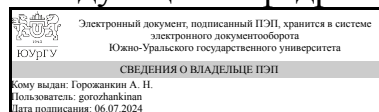


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Уровень** Бакалавриат

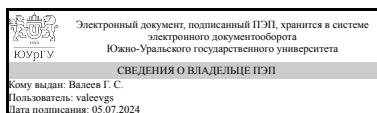
**профиль подготовки** Электроснабжение промышленных предприятий и городов

**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,  
к.техн.н., доц., доцент



Г. С. Валеев

## 1. Общая характеристика

### Вид практики

Производственная

### Тип практики

научно-исследовательская работа

### Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

### Цель практики

Целью производственной практики (тип - научно-исследовательская) является привитие выпускникам самостоятельности в решении практических и научно-технических задач в выбранной области профессиональной деятельности.

### Задачи практики

К задачам производственной практики научно-исследовательского характера в 6-м семестре следует отнести: привитие навыков в выборе математических или других моделей, с помощью которых может быть решена поставленная перед студентом научно-техническая или научно-практическая задача в области профессиональной деятельности; привитие навыков в выявлении связей между исходными данными, которые учитываются в выбранной для решения поставленной задачи в НИР математической или иной модели, а также в выборе метода решения и создания электронной версии решения поставленной задачи

### Краткое содержание практики

В 6-м семестре обучения большинство студентов продолжают работать по теме НИР в области электроэнергетики и электротехники, выданной в 5-м семестре под руководством преподавателей, выдавших темы НИР. На этом этапе студенты занимаются созданием математических, компьютерных или физических моделей, с помощью которых предполагается решать поставленные в заданных темах задачи, осуществляется выбор методов решения и программных продуктов. Составляются и утверждаются программы проведения численных экспериментов или экспериментов на физических моделях. Ведётся работа по созданию и отладке электронных версий решения поставленной задачи. Составляется отчёт по практике.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам	Знает:
	Умеет:Находить и анализировать научно-

профессиональной деятельности	техническую информацию по научно-техническим проблемам в области разработки систем электроснабжения
	Имеет практический опыт:

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление Теория автоматического управления Электрические машины Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр) Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Цифровое моделирование электрических сетей Перенапряжения в системах электроснабжения Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	Знает: Методы поиска научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" Умеет: Выполнять поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи Имеет практический опыт:
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках,

	<p>Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями</p> <p>Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Исполнения современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования</p> <p>Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств</p> <p>Имеет практический опыт: Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования</p>
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)	<p>Знает: Методы поиска научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p> <p>Умеет:</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4	Знает: Современное состояние отечественной промышленности и научных разработок в области

семестр)	<p>электроэнергетики., Современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии.</p> <p>Умеет: Оценивать возможности внедрения современных технологий в объект профессиональной деятельности., Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: Организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на повышение энергоэффективности., Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств.</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
1	Формирование исходных данных, необходимых для решения поставленной в НИР задачи.	10
2	Выявление основных связей между исходными данными и возможных пределов изменений последних	15
3	Составление математической модели или создание физической модели объекта исследований (в зависимости от типа решаемой в НИР задачи)	40
4	Составление и отладка электронной модели для проведения исследований или обработки экспериментальных данных, полученных при проведении экспериментов на физической модели объекта исследования	20
5	Составление программы исследований и согласования её с руководителем работы	8
6	Подготовка к зачёту	15

#### 6. 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.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 22.05.2019 №309-05-03-14-25.

## 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	6	Текущий контроль	Степень полноты выявления закономерностей связей между исходными данными, которые пред-полагается использовать при решении поставленной задачи, наглядность их представления	1	15	Приведен в файле "ФОС к РПП (Производственная практика, научно-исследовательская работа) Бакалавр, (4 года), новый вариант."	дифференцированный зачет
2	6	Текущий контроль	степень завершенности составления математической модели или создания физической модели объекта исследований (в зависимости от типа решаемой в НИР задачи)	1	15	Приведен в файле "ФОС к РПП (Производственная практика, научно-исследовательская работа) Бакалавр, (4 года), новый вариант."	дифференцированный зачет
3	6	Текущий контроль	Степень завершенности составления программы проведения исследований и отладки электронной модели для его осуществления или обработки	1	25	Приведен в файле "ФОС к РПП (Производственная практика, научно-исследовательская работа) Бакалавр, (4 года), новый вариант."	дифференцированный зачет

			экспериментальных данных, полученных при проведении экспериментов на физической модели объекта исследования				
4	6	Текущий контроль	Полнота и качество оформления отчёта по проделанной работе	1	10	Приведен в файле "ФОС к РПП (Производственная практика, научно-исследовательская работа) Бакалавр, (4 года), новый вариант."	дифференцированный зачет
5	6	Бонус	Личные призовые места и участие на олимпиадах, конференциях или конкурсах (по дисциплинам направления подготовки)	-	15	Приведен в файле "ФОС к РПП (Производственная практика, научно-исследовательская работа) Бакалавр, (4 года), новый вариант."	дифференцированный зачет
6	6	Промежуточная аттестация	Полнота и качество ответов на вопросы, заданные при сдаче зачёта	-	35	Приведен в файле "ФОС к РПП (Производственная практика, научно-исследовательская работа) Бакалавр, (4 года), новый вариант."	дифференцированный зачет

## 7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

ЗАЧЁТ сдаётся в письменной форме. Для допуска к зачету студент должен предоставить преподавателю комплект документов, включающий в себя: проверенный отчет по практике, заполненный дневник и характеристику с подписями лица, отвечавшего за студента во время прохождения им практики. При сдаче зачёта каждому студенту выдаётся билет, в котором содержится 4 вопроса, причём содержание вопросов в билетах рядом сидящих студентов различаются. Каждый студент садится за отдельный стол или парту. На написание ответов на заданные в билетах вопросы даётся 0,75 астрономических часа, в течение которых студенты находятся под наблюдением преподавателя. По завершению отведённого времени преподаватель забирает у студентов билеты и тексты с ответами. Проверка ответов и объявление их результатов производится в этот же день. По завершению проверки ответов объявляются результаты. При несогласии студента с выставленной оценкой за ответы на вопросы билета с ним проводится дополнительное собеседование в устной форме, в котором преподаватель аргументированно комментирует допущенные студентом ошибки в ответах на вопросы билета. В завершении процедуры проведения зачёта определяется итоговый рейтинг студента Rст путём суммирования баллов, полученных за выполнение этапов прохождения практики, и баллов, полученных при сдаче зачёта. Производственная практика

считается пройденной и предусмотренные учебным планом компетенции сформированы, если итоговый рейтинг студента составил 60 и более баллов. Полученный итоговый рейтинг студента  $R_{ст}$  переводится в оценку по 5-и балльной системе с использованием шкалы, приведенной в таблице 3 Положения о балльно-рейтинговой системе, принятой в ЮУрГУ. При этом студенту проставляется оценка: – «Отлично», если рейтинг студента составляет 85 и более баллов; – «Хорошо», если рейтинг студента находится от 75 до 84 баллов; – «Удовлетворительно», если рейтинг находится в пределах от 60 до 74 баллов. Если итоговый рейтинг студента составляет менее 60-и баллов, то он сдаёт зачёт повторно не ранее, чем через неделю.

### 7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-3	Умеет: Находить и анализировать научно-техническую информацию по научно-техническим проблемам в области разработки систем электроснабжения	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики [Текст] учеб. пособие для вузов Б. П. Демидович, И. А. Марон. - 4-е изд., испр. - М.: Наука, 1970. - 664 с. черт.
2. Ершов, А. М. Системы электроснабжения [Текст] Ч. 1 Основы электроснабжения курс лекций для бакалавров по направлению "Электроэнергетика и электротехника" А. М. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 244, [1] с. ил. электрон. версия
3. Теоретические основы электротехники [Текст] Т. 1 учеб. пособие И. А. Борисова и др.; под ред. Ш. Н. Хусаинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы электроснабжения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 500, [1] с. ил.
4. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] учебное пособие Г. И. Атабеков. - 7-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 591, [1] с. ил.
5. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи Учеб. - 10-е изд. - М.: Гардарики, 2000. - 637, [1] с. ил.
6. Китушин, В. Г. Надежность энергетических систем Ч. 1 Теоретические основы Учеб. пособие В. Г. Китушин. - Новосибирск: Издательство НГТУ, 2003. - 252, [2] с. ил.



7. Электротехника Кн. 1 Теория электрических и магнитных цепей. Электрические измерения учеб. пособие : В 3 кн. под ред. П. А. Бутырина и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т) ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 503, [1] с. ил.

8. Электротехника [Текст] Кн. 2 Электрические машины. Промышленная электроника. Теория автоматического управления учеб. пособие : В 3 кн. Ю. П. Галишников, А. Л. Шестаков, М. В. Гельман и др.; под ред. П. А. Бутырина и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т). - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 709, [1] с. ил.

9. Блок, В. М. Электрические сети и системы Учеб. пособие. - М.: Высшая школа, 1986. - 430 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Теоретические основы электротехники Т. 1 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика" К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самостоят. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 462 с. ил.

2. Теоретические основы электротехники Т. 2 Учеб. для вузов по направлениям: "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и др. К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - 4-е изд., доп. для самоостр. изучения курса. - СПб. и др.: Питер, 2006. - 575 с. ил.

3. Нейман, Л. Р. Теоретические основы электротехники Т. 1. Ч. 1 Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Ч. 2.. Теория линейных электрических цепей Учебник для электротехн. и электроэнер. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1981. - 533 с. ил.

*из них методические указания для самостоятельной работы студента:*

1. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА, научно-исследовательская работа (4-й – 6-й семестры очной и 6-й – 8-й семестры заочной форм обучения) Для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки: «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НИР)

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики. [Электронный ресурс] / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 672 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2025">http://e.lanbook.com/book/2025</a> — Загл. с экрана..
2	Основная	Электронно-	Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники.

	литература	библиотечная система издательства Лань	Линейные электрические цепи. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90">http://e.lanbook.com/book/90</a> — Загл. с экрана
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле. [Электронный ресурс] / Г.И. Атабеков, С.Д. Купалян, А.Б. Тимофеев, С.С. Хухриков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 432 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/644">http://e.lanbook.com/book/644</a> — Загл. с экрана.
4	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Электротехника [Текст] Кн. 3 Электроприводы. Электроснабжение / Н. Ф. Ильинский, Ю. С. Усынин, О. И. Осипов и др. учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии : в 3 кн. под ред. П. А. Бутырина и др. ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Моск. энергет. ин-т (техн. ун-т) ; ЮУрГУ. - Челябинск ; М.: Издательство ЮУрГУ, 2005. - 638 с. ил. (Электронный текст раздела "Электроснабжение" размещён на сайте кафедры ЭССиСЭ ЮУрГУ "energynet.susu.ru" )
5	Методические пособия для преподавателя	Учебно-методические материалы кафедры	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА, научно-исследовательская работа (4-й – 6-й семестры очной и 6-й – 8-й семестры заочной форм обучения) Для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль подготовки: «Электроснабжение промышленных предприятий и городов» МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НИР) <a href="http://energynet.susu.ru/">http://energynet.susu.ru/</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
4. Corel-CorelDRAW Graphics Suite X(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Лаборатория "Исследование режимов работы систем электроснабжения" кафедры	454080, Челябинск, Ленина, 76	Универсальные лабораторные стенды, компьютеры с комплектом офисных и других программ, а также

