

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа практики

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР)»**

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Цифровая электроэнергетика

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Пионкевич
Владимир Андреевич
Дата подписания: 2025-06-19

Документ подписан простой электронной
подписью
: Шакиров Владислав Альбертович
Дата подписания: 2025-06-19

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)

Способ проведения – Стационарная

Форма проведения – Дискретная, Рассредоточенная

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен к организации и выполнению работ по эксплуатации и проектированию оборудования и технологической автоматике	ПК-1.4
ПК-2 Способен решать инженерные задачи по проектированию и эксплуатации, техническому обслуживанию, реконструкции оборудования с использованием цифровых технологий	ПК-2.7
ПК-3 Способен проектировать, производить расчёты и выбирать оборудование и технологическую автоматику электрических сетей, включающую в себя цифровую информационно-сетевую систему	ПК-3.8
ПК-4 Способен применять знания, умения, навыки управления проектами при проектировании и эксплуатации новых объектов профессиональной деятельности	ПК-4.6
ПК-5 Способен прогнозировать свойства и поведение объектов на основе цифровых моделей	ПК-5.5
ПК-6 Способен проводить и осуществлять научно-исследовательские работы и практические работы на основе цифровых технологий	ПК-6.3
ПК-7 Способен осуществлять научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации образовательных программ	ПК-7.3

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПК-6.3	Осуществляет руководство научно-исследовательскими работами	Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы,

		<p>планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением профессиональных задач в сфере электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: оформлять результаты проделанной работы в соответствии с нормативными требованиями; составляет планы научно-исследовательской работы; корректирует планы в ходе работ</p> <p>Владеть: навыками проведения научно-исследовательских работ на основе цифровых технологий</p>
ПК-7.3	Осуществляет научно-методическое обеспечение	<p>Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы, планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением профессиональных задач в сфере электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: внедрять результаты инноваций в производство через методическое обеспечение</p> <p>Владеть: навыками формирования структуры изложения изледования</p>
ПК-1.4	Представляет итоговые результаты выполненных исследований в виде научной статей	<p>Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы, планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением</p>

		<p>профессиональных задач в сфере электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: - представлять полученные результаты, в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);</p> <p>Владеть: навыками оформления , публикации и представления научных работ</p>
ПК-2.7	Решает производственно-технические задачи	<p>Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы, планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением профессиональных задач в сфере электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: Решать производственно-технические задачи используя инновации согласно профилю программы</p> <p>Владеть: - современной проблематикой по профилю подготовки;</p>
ПК-3.8	Проводит оценку оборудования	<p>Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы, планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением</p>

		<p>профессиональных задач в сфере электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: проводить оценку и испытания с использованием современной измерительной аппаратуры;</p> <p>Владеть: - методиками подготовки документов с результатами исследования;</p>
ПК-4.6	<p>Применяет новые технологии в проектировании и эксплуатации новых объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы, планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением профессиональных задач в сфере электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: - применять на практике методики численных исследований сложных явлений электромагнитных и электрофизических процессов с применением современного сложного программного обеспечения;</p> <p>Владеть: - методикой работы с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и т.п.</p>
ПК-5.5	<p>Дает прогноз поведения объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Опыт профессиональной деятельности: деятельность по применению современных методов исследования; самостоятельное осуществление научно-исследовательской работы, планирование и постановка задач исследования; интерпретация и представление результатов научных исследований, связанных с решением профессиональных задач в сфере</p>

		<p>электроэнергетики; деятельность по оценке и представлению результатов выполненной исследовательской работы</p> <p>Уметь: - обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);</p> <p>Владеть: - методики обработки экспериментальных данных и умение применять их на практике;</p>
--	--	---

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)</i>)	Форма промежуточной аттестации
очная	2 курс / 3 семестр	6	4 недели / 200 часов	Зачет

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Выделенная часть практики	<p>Аудиторные занятия посвящены освоению компетенций в области этики проведения научных исследований и особенностям подготовки и публикации научных статей. В рамках выделенной части практики магистранты участвуют в очных практических занятиях, выполняют задания руководителя НИС по подготовке к занятиям и изучению дополнительного материала, подготовку отчета о проделанных исследованиях и коррективку при необходимости дальнейшего плана</p>

		исследований. План семинарских занятий представлен в пунктах 4.1 и 4.2. К последнему занятию научно- исследовательского семинара магистранты окончательно утверждают тему научного исследования и научного руководителя.
2	Распределенная часть практики	Самостоятельная работа посвящена проведению научного исследования и подготовке научной статьи как результата научных исследований. Результатом работы магистрантов является: 1. Подготовленная научная статья проверенная научным руководителем. 2. Результаты взаимной оценки научной статьи через систему электронной образовательной среды LMS Moodle.
3	Заключительный	Публичная защита результатов научной работы

4.1. Сводные данные по содержанию аудиторных занятий научно-исследовательского семинара Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структура и компоненты научной статьи	1				1	4	1	20	Отчет
2	Этика научной коммуникации	2				2	5	1	20	Отчет
3	Методы материалы научных исследований	3				3	2	1	20	Отчет
4	Подготовка структурных частей научной статьи	4				4	2	1	20	Отчет
5	Выбор научного издания и прохождение этапов рецензирования	5				5	1	1	40	
6	Корректировка плана научного исследования (при	6				6	2	1	40	Отчет

	необходимости)									
7	Семинар(ы) с участием приглашенных экспертов, аспирантов старших курсов	7						1	40	Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						16		200	

4.2 Краткое содержание аудиторных занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Структура и компоненты научной статьи	Компоненты научной статьи: аннотация; ключевые слова; введение; материалы и методы; результаты; научная новизна. Виды научных статей.
2	Этика научной коммуникации	Плагиат и ответственность. Этика научной дискуссии. Роли в научных коллективах. Правила цитирования статей. Основы изобретательского творчества.
3	Методы и материалы научных исследований	Понятия «метод», «методика», «методология». Общенаучные методы исследования. Специальные и частные методы, в том числе необходимые для исследования магистранта.
4	Подготовка структурных частей научной статьи	Этапы научного исследования. Особенности реализации теоретических и экспериментальных исследований. Методика написания и правила оформления научной статьи. Роль практической подготовки при подготовке научной статьи.
5	Выбор научного издания и прохождение этапов рецензирования	Как подобрать научное издание по тематике исследования. Классификация научных изданий по уровню значимости исследований. Порядок оформления, подачи и рецензирования статьи.
6	Корректировка плана научного исследования (при необходимости)	Корректировка плана научной работы в соответствии с промежуточными результатами.
7	Семинар(ы) с участием приглашенных экспертов, аспирантов старших курсов	Сессия с привлеченными экспертами (внешними, внутренними) для оценки проектов магистрантов, их целесообразности и полезности.

4.3 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических
---	---	----------------------

		часов
1	Структура и компоненты научной статьи	4
2	Этика научной публикации	5
3	Методы и материалы научных исследований	2
4	Подготовка структурных частей научной статьи	2
5	Выбор научного издания, процедура рецензирования	1
6	Корректировка плана научного исследования (при необходимости)	2

4.4 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	200

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- а) Научную статью (тезисы), подготовленную к публикации в научном издании;
- (сборнике), проверенную научным руководителем;;
- б) Результаты взаимной оценки научных статей магистрантами;;
- с) Презентацию результатов научной работы;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Все документы загружаются на электронный образовательный ресурс через систему LMS Moodle.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

Реализуя собственное научное исследование, магистрант оформляет его результаты в виде научной статьи (тезисов). Руководитель научно-исследовательского семинара оказывает методическую поддержку в подготовке статьи, а научный руководитель направляет магистранта содержательно. Научная статья, подготовленная в соответствии с требованиями к структуре и содержанию, загружается в LMS Moodle для проведения процедуры оценивания другими магистрантами и научным руководителем. Каждый магистрант оценивает две статьи.

Критерии оценивания.

Оценка «отлично» (5 баллов)

Структура статьи соответствует заданию
Уровень оригинальности статьи 75% и выше
Автор предлагает идею, технологию, способы, приемы или оригинальные варианты (подходы), связанные с расширением, апробацией, доказательством эффекта идеи авторов, методов, технологий, а также /или направленные на совершенствование и(или) оптимизацию существующих методик, технологий и т.п., и научные обзоры
Статья обладает актуальностью
Статья обладает степенью практичности, т.е. имеется возможность переноса в область практической деятельности иного профессионала, в статье это очевидно и доказано

Выводы в статье аргументированы.

Изложение статьи логично, используемые термины понятны; там, где необходимо, материал проиллюстрирован.

Библиографический список/список источников отвечает тематике статьи и оформлен по требованиям научного журнала (сборника), включает публикации за последние 5 лет, в том числе иностранных авторов, патенты (при необходимости); оформление отвечает требованиям научного журнала (сборника)

Оценка «хорошо» (4 балла)

Структура статьи соответствует заданию, но некоторые элементы не в полном объеме содержат требуемую информацию

Уровень оригинальности статьи 65-75%

Автор предлагает идею, технологию, способы, приемы или оригинальные варианты (подходы), связанные с расширением, апробацией, доказательством эффекта идеи авторов, методов, технологий, а также /или направленные на совершенствование и(или) оптимизацию существующих методик, технологий и т.п., и научные обзоры, однако недостаточно полно раскрыта основная идея

Статья обладает актуальностью, но она раскрыта недостаточно полно

Статья обладает степенью практичности, т.е. имеется возможность переноса в область практической деятельности иного профессионала, но в статье нет очевидных доказательств и обоснований

Выводы в статье аргументированы, но не все.

Изложение статьи логично, используемые термины понятны; там, где необходимо, материал проиллюстрирован. Может отсутствовать пояснение каких-либо терминов.

Библиографический список/список источников отвечает тематике статьи и оформлен по требованиям научного журнала (сборника), включает в том числе публикации иностранных авторов, оформление отвечает требованиям научного журнала (сборника)

Оценка «неудовлетворительно» (0 баллов)

Структура статьи не соответствует заданию

Уровень оригинальности статьи Менее 55%

Автор не предлагает идею, технологию, способы, приемы или оригинальные варианты (подходы), связанные с расширением, апробацией, доказательством эффекта идеи авторов, методов, технологий, а также /или направленные на совершенствование и(или) оптимизацию существующих методик, технологий и т.п., и научные обзоры

Статья не обладает актуальностью

Статья не обладает степенью практичности, т.е. имеется возможность переноса в область практической деятельности иного профессионала

Выводы в статье не аргументированы.

Изложение статьи логично, используемые термины понятны; там, где необходимо, материал проиллюстрирован. Может отсутствовать пояснение каких-либо терминов.

Библиографический список/список источников отвечает тематике статьи и оформлен по требованиям научного журнала (сборника) включает в том числе публикации иностранных авторов, оформление отвечает требованиям научного журнала (сборника)

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-6.3	умеет оформлять результаты проделанной работы в соответствии с нормативными требованиями; составляет планы научно-исследовательской работы; корректирует планы в ходе работ	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по НИР на научном семинаре
ПК-7.3	умеет внедрять результаты инноваций в производство через методическое обеспечение	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по НИР на научном семинаре
ПК-1.4	умеет представлять полученные результаты, в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по НИР на научном семинаре
ПК-2.7	Решает производственно-технические задачи используя инновации согласно профилю программы	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по

		НИР на научном семинаре
ПК-3.8	умеет проводить оценку и испытания с использованием современной измерительной аппаратуры;	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по НИР на научном семинаре
ПК-4.6	умеет применять на практике методики численных исследований сложных явлений электромагнитных и электрофизических процессов с применением современного сложного программного обеспечения;	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по НИР на научном семинаре
ПК-5.5	умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);	Отчёт о прохождении практики, индивидуальный план с характеристикой руководителя Защита отчёта по НИР на научном семинаре

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – Семестр 3, зачет

Типовые оценочные средства: Формируется банк вопросов, проверяющих практические навыки, в соответствии с индикаторами компетенций в каждой программе индивидуально.

1. Какими практическими примерами можете подтвердить актуальность Вашей темы научного исследования?
2. Какими экономическими показателями можно оценить эффективность предлагаемого Вами решения проблемы (при наличии)?
3. Какие сферы управления компанией затронет внедрение данного решения?
4. Какие ресурсы потребуются для внедрения предлагаемых Вами решений?
5. Какими методами исследования (моделирования и т.п.) изучена предлагаемая идея (метод, способ, технология и т.п.)

6.2.3 Описание процедуры зачета

Зачет проводится в форме Защита отчёта.

Зачет проводится в форме публичной защиты результатов работы магистранта и учета результатов текущего контроля.

По результатам текущего контроля учитываются: результаты оценки научной статьи (тезисов), подготовленной к публикации в научном издании (сборнике), научным руководителем и двумя магистрантами.

Промежуточная аттестация: публичное представление результатов научной работы комиссии.

Публичная защита результатов научной работы магистрантов в структурном подразделении, реализующем образовательную программу магистратуры, представляет собой выступление каждого магистранта с докладом перед комиссией и последующее обсуждение представленных результатов. По результатам защиты комиссия осуществляет оценку работы каждого магистранта и дает рекомендации по дальнейшей научно-исследовательской работе. В состав комиссии входят не менее трёх НПП структурного подразделения, реализующего образовательную программу магистратуры. Обязательно участие в комиссии руководителя научно-исследовательского семинара, руководителя структурного подразделения, руководителя образовательной программы магистратуры. При необходимости в состав комиссии включаются другие НПП университета, представители сторонних организаций. Рекомендуются присутствие на публичной защите и участие в обсуждении представленных результатов обучающихся, НПП университета, представителей сторонних организаций.

Пример заданий:

Магистрант делает доклад, в котором отражает результаты проделанного исследования в соответствии с планом работы. Освещаются поставленные задачи, что сделано по данным задачам, выводы и направления дальнейшей работы.

Критерии оценки публичной защиты:

Итоговая оценка по публичной защите рассчитывается как среднее арифметическое оценок членов комиссии (по 5-ти балльной шкале). Оценка каждого члена комиссии рассчитывается как среднее арифметическое по всем критериям из таблицы:

6.2.4 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Разработан план научного исследования.	Не разработан план научного

<p>Описаны необходимость и целесообразность внедрения результатов своего исследования в деятельность компании. Подготовлена научная статья в соответствии с общепринятыми требованиями к структуре и содержанию. Уровень оригинальности статьи не ниже 55%. В статье представлены описание существующих методов и технологий решения выявленной научной проблемы, подтверждена их неэффективность, предложены иные пути решения выявленной проблемы. Для исследования собрана необходимая статистическая информация, которая проанализирована в научной статье.</p>	<p>исследования: актуальность не обоснована, постановка научной проблемы отсутствует, не точно сформулирован объект исследования, ожидаемые результаты могут быть не очевидны, и план график – исследования может отсутствовать. Не способен описать необходимость и целесообразность внедрения результатов своего исследования в деятельность компании. Ожидаемая эффективность отсутствует. Научная статья отсутствует. Не способен подготовить обзорную научную статью по существующим методам и технологиям решения проблемы.</p>
---	---

7 Основная учебная литература

1. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учеб. пособие для студентов по специальностям 140204 "Электр. ст."... / М. А. Новожилов, 2008. - 207.
2. Воропай Н. И. Надежность систем электроснабжения : конспект лекций / Н. И. Воропай, 2006. - 205.
3. Воропай Н. И. Методические указания по практическим работам по курсу "Теория систем" / Воропай Н. И., 2002. - 17.
4. Воропай Н. И. Теория систем для электроэнергетиков : учеб. пособие для электроэнергет. специальностей / Н. И. Воропай, 2000. - 272.
5. Взятыхшев В. Ф. Введение в методологию инновационной деятельности : учеб. для вузов по специальности "Упр. качеством" / В. Ф. Взятыхшев, 2002. - 81.
6. Пособие по научному стилю речи : для вузов техн. профиля / И. Г. Проскурякова [и др.]; под ред. И. Г. Проскуряковой, 2004. - 314.
7. Муссонов Г. П. Методология научного творчества [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Муссонов, 2011. - 268.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Идельчик В. И. Расчеты установившихся режимов электрических систем / В. И. Идельчик, 1977. - 189.
2. Висящев А. Н. Электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах : учеб. пособие для вузов / А. Н. Висящев, 2006. - 511.
3. Висящев А. Н. Релейная защита генераторов, трансформаторов, блоков "генератор-трансформатор" : учебное пособие / Висящев А. Н., 2005. - 209.

4. Висящев. Приборы и методы определения места повреждения на линиях электропередачи : учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика" : в 2 ч. Ч. 1 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2001. - 187.
5. Висящев А. Н. Качество электрической энергии и электромагнитная совместимость в электроэнергетических системах : учебное пособие : в 2-х ч. Ч. 1 / А. Н. Висящев, 1997. - 186.
6. Висящев А. А. Управление ЭЭС в нормальных и аварийных режимах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Висящев, 2012. - 71.
7. Старжинский В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени кандидата наук технических и экономических специальностей / В. П. Старжинский, В. В. Цепкало, 2013. - 326.
8. Ковалевский В. И. Основы научного исследования в технике : монография / В. И. Ковалевский, 2021. - 272.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. MathWorks_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)_511547_eng
2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. мультипроектор ViewSonic PJ755D