

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: ПРОЕКТНАЯ ПРАКТИКА»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Оптимизация развивающихся систем электроснабжения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

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

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: 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: проектная практика

Способ проведения – Стационарная, Выездная

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 проводить и осуществлять руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	ПК-1.5
ПК-3 Способен решать инженерные задачи по конструированию, эксплуатации, техническому обслуживанию, реконструкции оборудования. Выявлять технические и технологические недостатки	ПК-3.14
ПК-4 Способен проектировать, производить расчёты и выбирать оборудование систем электроснабжения	ПК-4.19
ПК-5 Способен к организации и выполнению работ по эксплуатации и проектированию оборудования для систем электроснабжения	ПК-5.5
ПК-6 Способен применять знания, умения, навыки управления проектами при проектировании и эксплуатации оборудования в системах электроснабжения	ПК-6.8

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПК-1.5	Решает производственно-технологические задачи	Опыт профессиональной деятельности: обобщение, систематизация и применение приобретенных теоретических знаний Уметь: систематизировать и анализировать данные о работе Владеть: структурными знаниями о работе предприятия
ПК-4.19	Проводит сравнительный анализ оборудования систем электроснабжения	Опыт профессиональной деятельности: обобщение, систематизация и применение приобретенных теоретических знаний

		Уметь: проводить поиск и перевооружения оборудования систем электроснабжения Владеть: Поисковыми системами
ПК-3.14	Решает задачи перевооружения оборудования систем электроснабжения	Опыт профессиональной деятельности: обобщение, систематизация и применение приобретенных теоретических знаний Уметь: решать задачи перевооружения оборудования систем электроснабжения Владеть: методикой постановки задач перевооружения оборудования систем электроснабжения
ПК-5.5	Выполняет отдельные работы по проектированию оборудования систем электроснабжения	Опыт профессиональной деятельности: обобщение, систематизация и применение приобретенных теоретических знаний Уметь: проводить работы по проектированию оборудования систем электроснабжения Владеть: навыками определения состава и объема работ
ПК-6.8	Описывает поведение объектов профессиональной деятельности	Опыт профессиональной деятельности: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по освоению методов и средств согласно профилю программы Уметь: описывать поведение объектов профессиональной деятельности в рамках задания на практику Владеть: навыками применения испытательных комплексов и установок для проверки и наладки систем

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)</i>	Форма промежуточной аттестации
----------------	----------------------------------	----------------------	--	--------------------------------

			<i>астрономического часа))</i>	
заочная	2 курс	9	6 недели / 324 часов	Зачет
заочная	3 курс	12	8 недели / 432 часов	Зачет

4 Содержание практики

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Подготовительный этап	Знакомство с планом и задачами проведения практики, нормативной документацией, организационной структурой места проведения практики и др.
2	Постановка цели и задач исследования	Написание совместно с руководителем задания на практику с указанием целей и задач исследования
3	Сбор материалов и исходных данных для исследования	Сбор исходных данных об объекте исследования согласно заданию на практику
4	Обзор литературы по теме исследования	Изучение существующих методов и методик исследования. Выявление нерешённых исследовательских задач
5	Проведение расчётных и натурных экспериментов по теме исследования	Проведение расчётов и натурных экспериментов согласно заданию на практику и их верификация
6	Обработка результатов расчётных и натурных экспериментов	Обработка полученных данных, представление их в виде, удобном для анализа
7	Анализ результатов экспериментов, разработка рекомендаций по итогам исследования	Выявление закономерностей в полученных результатах, разработка предложений по совершенствованию объекта исследования
8	Оформление отчётной документации	Подготовка отчёта по практике, включающего в себя все этапы выполненной работы
9	Подготовка к защите и защита отчёта по практике	Семинар с публичной защитой основного содержания отчёта по практике

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;
- 1) индивидуальное задание на практику;;
- 2) дневник прохождения практики;;
- 3) отчет о прохождении практики;;
- 4) характеристика с места прохождения практики;;
- 5) подтверждение сформированных исследовательских компетенций (в соответствии с;
- «Положением о порядке организации и проведения практики обучающихся, осваивающих;
- образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры в ИРНИТУ»);.

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

Практика оценивается руководителем на основе отчёта, составляемого студентом. Отчёт о прохождении практики должен включать описание проделанной работы. Отчет по практике составляется студентом в соответствии с указаниями программы, индивидуальных заданий и дополнительными указаниями руководителей практики со стороны университета и со стороны организации.

В отчёте о практике должны быть освещены следующие моменты:

- место, должность и сроки прохождения практики;
- описание выполненной работы в соответствии с индивидуальным заданием

практики;

анализ наиболее сложных и интересных вопросов, изученных студентом на практике.

Отчет должен отражать отношение студента к изученным материалам, к той деятельности, с которой он знакомился, те знания и навыки, которые он приобрел в ходе практики. Отчет не должен быть пересказом программы практики или повторением дневника, а должен носить аналитический характер.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. титульный лист;
2. индивидуальное задание на прохождение практики;
3. введение, в котором указываются:
 - цель, задачи практики;
 - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики;
4. основная часть, содержащая данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной практики. Основная часть должна включать:
 - выбор направления работы, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения исследований;
 - процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия объектов, их характеристики;

обобщение и оценку результатов, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований;

5. заключение, включающее:

краткие выводы по результатам практики или отдельных ее этапов;

оценку полноты решений поставленных задач;

разработку рекомендаций и исходных данных по конкретному использованию результатов практики;

описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики;

индивидуальные выводы о практической значимости проведенного исследования для дальнейшего обучения и написания выпускной квалификационной работы;

6. список использованных источников;

7. приложения, в которые рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением практики, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть:

промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;

таблицы вспомогательных цифровых данных;

протоколы испытаний;

описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;

заключение метрологической экспертизы;

инструкции, методики, разработанные в процессе выполнения индивидуального задания;

иллюстрации вспомогательного характера;

копии технического задания, программы работ, договора или другого исходного документа;

акты внедрения результатов и др.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

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-1.5	умеет систематизировать и	Доклад на

	анализировать данные о работе	научном семинаре или Защита отчёта по практике
ПК-4.19	умеет проводить поиск и перевооружения оборудования систем электроснабжения	Доклад на научном семинаре или Защита отчёта по практике
ПК-3.14	умеет решать задачи перевооружения оборудования систем электроснабжения	Доклад на научном семинаре или Защита отчёта по практике
ПК-5.5	умеет проводить работы по проектированию оборудования систем электроснабжения	Доклад на научном семинаре или Защита отчёта по практике
ПК-6.8	умеет описывать поведение объектов профессиональной деятельности в рамках задания на практику	Доклад на научном семинаре или Защита отчёта по практике

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, зачет

Типовые оценочные средства: 1. Цель и задачи практики 2. Описание объекта исследования 3. Научная новизна работы 4. Структура и принцип действия объекта исследования 5. Математическая модель объекта исследования 6. Методика расчёта параметров модели объекта исследования 7. Параметры режима работы объекта исследования 8. Методика расчёта параметров режима работы объекта исследования 9. Программные средства для расчёта и моделирования в электроэнергетике 10. Математические модели для описания режимов работы объекта исследования 11. Методика составления моделей в программных комплексах для расчёта режимов работы объекта исследования

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме защита отчёта.

Зачет проводится в форме индивидуальной или публичной защиты отчёта по практике на семинаре.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала в области электрических станций, сетей и систем. Обучающийся выполнил задание, предусмотренное руководителем практики, имеет сложившееся представление об объекте профессиональной деятельности, его параметрах, режимах и методиках их расчёта. Обучающийся защитил основные положения выполненной работы на семинаре. Обучающийся демонстрирует систематический характер знаний, проявляет профессиональные умения, навыки и опыт и способность к их самостоятельному улучшению в ходе дальнейшей профессиональной деятельности	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала в области электрических станций, сетей и систем. Обучающийся допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий руководителя либо не выполнил их, не имеет даже представления об объекте профессиональной деятельности, его параметрах, режимах и методиках их расчёта. Обучающийся не допущен руководителем к защите основных положений работы на семинаре. Обучающийся не проявляет профессиональных умений, навыков и опыта, ответы обучающегося носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов

6.2.2.2 Учебный год 3, зачет

Типовые оценочные средства: 1. Цель и задачи практики 2. Описание объекта исследования 3. Научная новизна работы 4. Структура и принцип действия объекта исследования 5. Математическая модель объекта исследования 6. Методика расчёта параметров модели объекта исследования 7. Параметры режима работы объекта исследования 8. Методика расчёта параметров режима работы объекта исследования 9. Программные средства для расчёта и моделирования в электроэнергетике 10. Математические модели для описания режимов работы объекта исследования 11. Методика составления моделей в программных комплексах для расчёта режимов работы объекта исследования

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме защита отчёта.

Зачет проводится в форме индивидуальной или публичной защиты отчёта по практике на семинаре.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала в области электрических станций, сетей и систем. Обучающийся выполнил задание, предусмотренное руководителем практики, имеет сложившееся представление об объекте профессиональной деятельности, его параметрах, режимах и методиках их расчёта. Обучающийся защитил основные положения выполненной работы на семинаре. Обучающийся демонстрирует систематический характер знаний, проявляет профессиональные умения, навыки и опыт и способность к их самостоятельному улучшению в ходе дальнейшей профессиональной деятельности	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала в области электрических станций, сетей и систем. Обучающийся допускает принципиальные ошибки в выполнении заданий руководителя либо не выполнил их, не имеет даже представления об объекте профессиональной деятельности, его параметрах, режимах и методиках их расчёта. Обучающийся не допущен руководителем к защите основных положений работы на семинаре. Обучающийся не проявляет профессиональных умений, навыков и опыта, ответы обучающегося носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, обучающийся не понимает существа излагаемых им вопросов

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.

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.

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