



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин

03.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И  
ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ***

Направление подготовки (специальность)  
13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электротехнические комплексы и системы

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	3
Семестр	6


Магнитогорск  
2021 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 878)


Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий  
10.02.2021 г., протокол № 4


Зав. кафедрой  Г.П. Корнилов

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.03.2021 г., протокол № 5


Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:

доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук  А.В. Малафеев

доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук  А.Н. Шеметов

Рецензент:

Проректор по учебной работе, профессор кафедры «Мехатроника и автоматизация» ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)", д-р техн. наук  А.А. Радионов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

---

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Г.П. Корнилов

## **1 Цели практики/НИР**

Цель практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для аспирантов, обучающихся по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность Электротехнические комплексы и системы – овладение основными формами и приёмами ведения научно-исследовательской работы и формирование у них профессионального мировоззрения в этой области, в соответствии с направленностью и паспортом соответствующей специальности научных работников.

## **2 Задачи практики/НИР**

Задачами производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных аспирантами в процессе изучения дисциплин;

- формирование у аспирантов комплексного представления о специфике деятельности научного работника по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность Электротехнические комплексы и системы;

- изучение современных информационных технологий, используемых в научной деятельности; овладение методами исследования, в наибольшей степени соответствующие научной специальности;

- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;

- совершенствование личности будущего преподавателя-исследователя, привитие навыков самообразования и самосовершенствования, способствующих активизации организационной и научно-исследовательской деятельности.

Для организации практики в Группе ПАО «ММК» в задачи практики включается выполнение требований внутренних нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности, стандартов организации по охране труда и промышленной безопасности, правил внутреннего трудового распорядка для работников предприятий Группы ПАО «ММК».

## **3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы**

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Спецдисциплина

Современные микропроцессорные устройства в электроэнергетике и электротехнике

Современный автоматизированный электропривод

Электромагнитная совместимость в мощных электротехнических комплексах

Методологические основы энергосбережения

Диспетчерское и противоаварийное управление в системах электроэнергетики и электроснабжения

Автоматизация технологических процессов

Современная силовая электроника

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

#### 4 Место проведения практики/НИР

Практика может проводиться на выпускающей кафедре (электроснабжения промышленных предприятий, автоматизированного электропривода и мехатроники, электроники и микроэлектроники, информатики и информационной безопасности), в научных подразделениях вуза, а также на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно-исследовательскую деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением научно-квалификационной работы по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника, направленность Электротехнические комплексы и системы.

Способ проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: стационарная.

По способу организации проведения практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является концентрированной (непрерывной).

Способ проведения практики/НИР: выездная  
стационарная  
Практика/НИР осуществляется непрерывно

#### 5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	
Знать	Современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках Приемы использования современных методов и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках Иностранный язык, методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
Уметь	Пользоваться современными технологиями научной коммуникации на государственном языке Пользоваться современными технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках Устанавливать контакты с отечественными и иностранными специалистами
Владеть	Навыками общения с отечественными специалистами Навыками общения с отечественными и зарубежными специалистами Навыками общения, установления деловых контактов с отечественными и зарубежными специалистами
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	

Знать	<p>Основные определения методологии; критерии научности деятельности; нормы научной этики</p> <p>Основные методы теоретических и эмпирических исследований в коллективной и индивидуальной научно-производственной деятельности</p> <p>Стадии, фазы и этапы в организации научной деятельности в условиях действующего производства</p>
Уметь	<p>Выделять стадии, фазы и этапы организации экспериментальной деятельности на производстве</p> <p>Распознавать критерии научной деятельности; приобретать знания в области математического моделирования; корректно выражать и аргументированно обосновывать положения в области математического моделирования</p> <p>Обсуждать способы эффективного решения задачи методами математического моделирования; использовать на междисциплинарном уровне знания по организации научной деятельности в условиях действующего производства</p>
Владеть	<p>Навыками демонстрации умения вести индивидуальную научную деятельность; способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; профессиональным языком математического моделирования и численных методов</p> <p>Навыками использования навыков коллективной научной деятельности; навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>Навыками использования теоретических и эмпирических методов; обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p>
ОПК-2 владением культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	
Знать	<p>Основные определения и понятия в области информационных технологий</p> <p>Основные правила обработки информации, полученной в ходе исследований в условиях действующего производственного объекта</p> <p>Определения информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов экспериментальной деятельности в условиях действующего производственного объекта</p>
Уметь	<p>Выделять этапы обработки научной информации; обосновывать применение программных средств для обработки научной информации</p> <p>Приобретать и расширять знания в области применения информационных технологий;</p> <p>Обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием информационных технологий; использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке производственной информации</p>

Владеть	<p>Навыками демонстрации использования информационных технологий при проведении производственных экспериментов; основными методами решения типовых задач с помощью информационных технологий;</p> <p>Навыками использования информационных технологий в обработке экспериментальной информации; навыками и методиками обобщения результатов экспериментальной деятельности;</p> <p>Навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий</p>
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	
Знать	<p>Научную проблему, известные методы решения проблемы</p> <p>Аналогичные проблемы в смежных областях науки и техники</p> <p>Методы суперпозиции научной проблемы</p>
Уметь	<p>Обнаруживать проблему, обосновать актуальность проблемы, формулировать постановку задачи, синтезировать альтернативные варианты решения задачи, правильно выбрать метод решения задачи в условиях объекта исследования</p> <p>Корректно излагать результаты критического анализа и оценки современных научных достижений, публикаций в научных изданиях, анализа производственно-технической и нормативной документации, выступать с докладами</p> <p>Генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи с коллективом производственного подразделения, организовать работу научной группы на объекте исследования</p>
Владеть	<p>Экспериментальными методами исследования, обработки экспериментальных данных, формирования выводов (заключений, рекомендаций), оценивания значимости и практической пригодности существующих и новых научных результатов</p> <p>Навыками проведения критического анализа современных достижений; обобщения результатов научной деятельности применительно к другим производственным объектам; представления результатов исследования в виде научных статей, докладов</p> <p>Навыками обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности;</p> <p>возможностью междисциплинарного применения новых полученных результатов; продвижения результатов научной деятельности, в т.ч. подачи заявок на участие в тендерах на проведение НИОКР</p>
ОПК-4 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	
Знать	<p>Структуру исследовательского коллектива, свое место в коллективе и решаемую задачу</p> <p>Методы совместной работы исследовательского коллектива, принципы взаимодействия со службами производственного объекта</p> <p>Область применения научно-производственных результатов</p>

Уметь	<p>Выделять стадии, фазы и этапы организации научной деятельности</p> <p>Корректно выражать и аргументировано обосновывать связи решаемых задач между членами научного коллектива, а также между научным коллективом и коллективом производственного объекта</p> <p>Организовать слаженную творческую атмосферу, представить результаты коллективного труда, обсудить практические предложения со специалистами производственного объекта</p>
Владеть	<p>Навыками демонстрации результатов комплексного исследования; профессиональным языком предметной области знания; работать в коллективе</p> <p>Навыками проведения комплексного исследования и проектирования систем;</p> <p>Навыками планирования, проектирования и осуществления комплексных междисциплинарных исследований в рамках научного коллектива с участием научных подразделений производственного объекта</p>
ПК-1 Способность ставить и решать научные и инновационные задачи в области электроэнергетики и электротехники	
Знать	<p>Научные проблемы в области электроэнергетики и электротехники</p> <p>Перспективные направления развития электроэнергетики и электротехники</p> <p>Новые, перспективные, инновационные подходы в решении проблем в области электроэнергетики и электротехники</p>
Уметь	<p>Выделять стадии и фазы решения научной проблемы на этапе проведения исследований на действующем производстве</p> <p>Определять критерии решения научной проблемы; оценивать полученные результаты</p> <p>Применять знания в организации научной деятельности при коллективной работе по осуществлению пассивного или активного эксперимента на объекте исследования; формулировать результаты и дальнейшие направления исследования</p>
Владеть	<p>Навыками постановки задачи, разработки альтернативных вариантов решения задачи, демонстрации результатов исследований на научно-технических совещаниях, проводимых на объекте исследования</p> <p>Навыками обобщения результатов исследования в научных статьях, докладах, отчетах</p> <p>Навыками экспериментальных исследований, математического моделирования на основе заводской и пусконаладочной документации, представление результатов научной деятельности</p>
ПК-2 Способность к использованию и внедрению результатов научно- исследовательской деятельности в условиях промышленных электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем	



Знать	<p>Область внедрения, устройства, характер электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем</p> <p>Приемы составления договоров, правила устройства электроустановок, техники безопасности, принципы разработки мероприятий по внедрению</p> <p>Методы расчета технико-экономической эффективности внедрения результатов и их обоснования в научных и финансово-экономических подразделениях предприятия</p>
Уметь	<p>Применить результаты к конкретному объекту, предсказать поведение объекта после внедрения</p> <p>Адаптировать результаты к конкретному объекту, предвидеть положительные и отрицательные явления от внедрения</p> <p>Произвести наладку режимов работы объекта после внедрения результатов, разработать инструкции для эксплуатационного персонала, экспериментально определить положительные и отрицательные эффекты от внедрения, рассчитать ожидаемый экономический эффект</p>
Владеть	<p>Конкретными схемами объекта</p> <p>Навыками чтения электрических схем, включения, отключения, регулирования объекта</p> <p>Навыками пользования электроизмерительными приборами, программным обеспечением, средствами настройки режимов объекта</p>
<p>ПК-3 Способность широкого использования методов математического и ИТ-моделирования при разработке и эксплуатации электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы</p>	
Знать	<p>Методы математического и ИТ-моделирования при разработке и эксплуатации электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы в условиях промышленного объекта</p> <p>Приемы и особенности применения методов математического и ИТ-моделирования при разработке и эксплуатации электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы в условиях промышленного объекта</p> <p>Область применения результатов математического и ИТ-моделирования при разработке и эксплуатации электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы в условиях промышленного объекта</p>

Уметь	<p>Пользоваться стандартными пакетами программного обеспечения для моделирования, разработки и эксплуатации электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы в условиях объекта исследования</p> <p>Применять и адаптировать стандартные пакеты программного обеспечения для моделирования, разработки и эксплуатации электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы в условиях объекта исследования</p> <p>Анализировать результаты моделирования параметров электротехнических и электроэнергетических комплексов и систем в нормальных и аварийных режимах работы в условиях объекта исследования</p>
Владеть	<p>Навыками программирования</p> <p>Навыками программирования, адаптации программ к решению конкретных задач в условиях действующего промышленного предприятия или объекта электроэнергетики</p> <p>Навыками организации процессов моделирования и применение результатов моделирования в электротехнических и электроэнергетических комплексах и системах</p>
ПК-5 Способность объективно оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований в области электроэнергетики и электротехники, в т.ч. с помощью международных баз данных публикационной активности	
Знать	<p>Приемы и критерии объективной оценки результатов научных исследований в области электроэнергетики и электротехники</p> <p>Критерии оценки научной новизны, практической значимости результатов научных исследований в области электроэнергетики и электротехники</p> <p>Основной перечень отечественных и зарубежных научных и научно-практических изданий, наукометрических и полнотекстовых издательских баз, научных школ в области электроэнергетики и электротехники</p>
Уметь	<p>Оценивать профессиональный уровень результатов научных исследований в области электроэнергетики и электротехники, в т.ч. с помощью международных баз данных публикационной активности</p> <p>Представить результаты научных исследований в области электроэнергетики и электротехники, в т.ч. с помощью международных баз данных публикационной активности</p> <p>Представить результаты научных исследований в области электроэнергетики и электротехники, в т.ч. с помощью международных баз данных публикационной активности, на международных конференциях, симпозиумах, выставках</p>
Владеть	<p>Навыками пользования базами данных публикаций в области электроэнергетики и электротехники</p> <p>Навыками поиска информации по базам данных в области электроэнергетики и электротехники</p> <p>Навыками представления результатов научных исследований в базы данных, в т.ч. в международные базы данных публикационной активности</p>

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 216 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 216 акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Этапы практики	6	Подготовительный этап. Проведение установочной конференции, постановка научно-исследовательских задач, инструктаж по порядку прохождения практики.	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5
1.	Этапы практики	6	Ознакомительный этап. Прибытие на место практики. Знакомство с предприятием (подразделением), распорядком дня, правилами поведения, основными задачами и направлениями исследовательской и практической работы. Уточнение программы исследования, составление календарного плана работы.	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5
1.	Этапы практики	6	Экспериментальная работа подразделения. Участие в практической работе подразделения. Проведение экспериментов и сбор эмпирических данных на базе учреждений, где студенты проходят практику.	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5
1.	Этапы практики	6	Обработка и анализ данных. Количественный и качественный анализ полученных данных. Интерпретация полученных результатов. соотнесение с данными, полученными в других эмпирических и теоретических исследованиях.	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5
1.	Этапы практики	6	Подготовка отчета. Подведение итогов, изучение перспектив развития исследования. Оформление научно-технического отчета.	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5
2.	Зачет	6	Подготовка к зачету.	УК-4, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР**

Представлены в приложении 1.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР**

### **а) Основная литература:**

1. Бурман А.П., Управление потоками электроэнергии и повышение эффективности электроэнергетических систем : учебное пособие / Бурман А.П. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01189-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011898.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Колесников А.А., Новые технологии проектирования современных систем управления процессами генерирования электроэнергии / Колесников А.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01152-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011522.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Кудрин Б.И., Электроснабжение потребителей и режимы : учебное пособие / Кудрин Б.И. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01209-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012093.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Коротков В.Ф., Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах : учебник для вузов / Коротков В.Ф. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01210-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012109.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Гуревич В.И., Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса : Учебно-практическое пособие / Гуревич В.И. - 2-е изд. - М. : Инфра-Инженерия, 2017. - 302 с. - ISBN 978-5-9729-0104-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901043.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

4. Табуров Д.Ю., Управление производством электроэнергии на тепловых электростанциях с помощью автоматизированных информационных систем / Д.Ю. Табуров, П.В. Николаев - М. : Издательский дом МЭИ, 2016. - 466 с. - ISBN 978-5-383-01048-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010488.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

5. Лизалек Н.Н., Анализ низкочастотных колебаний энергосистем : учеб. пособие / Лизалек Н.Н. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 171 с. - ISBN 978-5-7782-2702-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227026.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Шведов Г.В., Потери электроэнергии при ее транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение : учебное пособие для вузов / Г.В. Шведов, О.В. Сипачева, О.В. Савченко; под ред. Ю.С. Железко. - М. : Издательский дом МЭИ, 2013. - 424 с. - ISBN 978-5-383-00832-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008324.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

7. Осика Л.К., Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление : практическое пособие / Л.К. Осика - М. : Издательский дом МЭИ, 2014. - 780 с. - ISBN 978-5-383-00869-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008690.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Гуревич В.И., Устройства электропитания релейной защиты: проблемы и решения / Гуревич В.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0057-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900572.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

9. Петренко Ю.Н., Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб. пособие / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров - Минск : Выш. шк., 2013. - 407 с. - ISBN 978-985-06-2227-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622273.html> (дата обращения: 27.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### в) Методические указания:

Методические указания приведены в Приложении 2 к программе практики

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно	бессрочно
Linux Calculate	распространяемое ПО	бессрочно
	свободно	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс цитирования	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Федеральный образовательный портал –	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
Университетская информационная система	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международная реферативная и	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

Международная база полнотекстовых	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная коллекция научных	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Международная база научных материалов в	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий	<a href="http://www.springer.com/refer ences">http://www.springer.com/refer ences</a>
Международная реферативная база данных	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Архив научных журналов «Национальный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>

## **9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР**

1. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета .

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**Содержание отчета (общее). Должно уточняться в соответствии со спецификой НКР аспиранта.**

1. Цели, задачи специфика деятельности предприятия (подразделения; института и т.д.).
2. Нормативно-методическая база, регулирующая его деятельность.
3. Внутренняя и внешняя среда; основные направления деятельности.
4. Организационная структура управления.
5. Количественно-качественные характеристики персонала.
6. Содержание проводимых научно-исследовательских работ.
7. Лабораторная и научно-техническая база.
8. Разработка, реализация управленческих решений и контроль их исполнения; стиль и методы управления.
9. Показатели эффективности деятельности.
10. Проблемы, возникающие в процессе деятельности исследуемого объекта, и предложить варианты их разрешения.
11. Анализ научной литературы.
12. Программа исследований.
13. Результаты испытаний и измерений.
14. Результаты анализа статистических данных.
15. Выводы и рекомендации.

Примерный перечень тем НИР аспирантов

1. Исследование и совершенствование главных электроприводов стана 2000 холодной прокатки.
2. Улучшение энергетических показателей электродуговых печей за счет использования оптимальных динамических режимов систем автоматического управления перемещением электродов.
3. Резервы энергосбережения в электроприводах горно-металлургического производства.
4. Разработка и исследование систем возбуждения генераторов заводских электростанций.
5. Совершенствование системы энергообеспечения теплотехнологии производства чугуна.

Контрольные вопросы:

1. Какие научные подразделения существуют на предприятии?
2. Какие задачи решают центральная электротехническая лаборатория? Центр энергосберегающих технологий? Отдел научно-технической информации? Научно-технический центр? Другие научные подразделения?
3. Какова структура энергохозяйства исследуемого предприятия?
4. Что собой представляет система электроснабжения исследуемого предприятия?
5. Что входит в перечень задач службы (отдела, управления) главного энергетика предприятия?
6. Какие структурные подразделения решают задачи оперативно-диспетчерского управления выработкой и распределением энергоносителей на предприятии? Предусматривается ли отдельная диспетчерская служба для электрических сетей?

7. Какая структура занимается разработкой норм электропотребления?
8. Какие методики используются при нормировании и прогнозировании электропотребления?
9. По каким показателям оценивается эффективность работы цеха электрических сетей и подстанций?
10. По какой методике рассчитываются нормативы технологических потерь электроэнергии при ее передаче по сетям промышленного предприятия?
11. Какие на объекте применяются технические средства диспетчерского управления?
12. Расскажите структуру оперативной подчиненности электрооборудования промышленного предприятия.
13. Какова система взаимоотношений электрохозяйства промышленного предприятия с региональной сетевой компанией? С Федеральной сетевой компанией? С Системным оператором ЕЭС?
14. Как учитывается остаточный ресурс электрооборудования при принятии управленческих решений?
15. Какие средства компенсации реактивной мощности используются на объекте исследования?
16. Какие средства повышения качества электрической энергии используются на объекте?
17. Какие мероприятия по снижению потерь электроэнергии используются на объекте?
18. По какой методике разрабатываются графики ремонтов электрооборудования?
19. Назовите основных потребителей реактивной мощности на объекте.
20. Какие основные выводы Вы можете сделать из статистики аварийных отключений в системе электроснабжения?
21. Какие вторичные энергоресурсы используются на объекте? Какова эффективность их использования?
22. Что собой представляет энергобаланс исследуемого предприятия?
23. Назовите и охарактеризуйте основные электроприемники на исследуемом объекте.
24. Оцените фактический расход на собственные нужды подстанций исследуемого предприятия.
25. Какие системы возбуждения используются на синхронных генераторах электростанций объекта исследования?
26. Какие законы регулирования используются в системах АРВ генераторов местных электростанций? Оцените их эффективность.
27. Насколько часто наблюдается неселективная работа релейной защиты на объекте исследования? С чем это связано?
28. Оцените результаты внедрения микропроцессорных устройств релейной защиты на объекте исследования.
29. Оцените надежность схем выдачи мощности местных электростанций.
30. Какие виды регулируемого электропривода используются в исследуемом цехе (отделении, участке)?
31. Какой перспективный рост нагрузок предполагается на объекте? За счет чего?
32. Назовите основные положения Схемы и программы развития электроэнергетики региона. Какое место в СиПРЭ занимает исследуемый объект?
33. Охарактеризуйте автоматизированные системы учета электроэнергии на объекте. Как организовано проведение контрольных замеров?

**Показатели и критерии оценивания:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка



практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.

Получение студентом неудовлетворительной оценки за аттестацию любого вида практики является академической задолженностью, при наличии которой студент не может быть допущен к итоговой аттестации (государственному экзамену). Ликвидация академической задолженности по практике осуществляется путем ее повторной отработки по специально разработанному графику. При нарушении графика ликвидации академической задолженности по практике студент может быть отчислен из университета.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

### Методические указания для аспирантов

Оценка за практику является дифференцированной и основывается на оценках работы аспиранта, данных непосредственными руководителями его работы от института и от организации.

Перед началом практики проводится вступительная конференция, на которой аспирантам дается вся необходимая информация по проведению научно-производственной практики.

Руководством практикой всех аспирантов занимаются научные руководители от соответствующей кафедры, а также кураторы от базы практики, под руководством которых аспиранты проходят практику в производственных коллективах. Индивидуальная программа деятельности аспиранта должна быть согласована с планом работы коллектива базы практики и обусловлена целями и задачами научно-производственной практики.

В подразделениях, где проходит практика, аспирантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики. В период практики аспиранты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

По окончании практики аспиранты оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности осуществляется в форме подготовки реального исследовательского проекта, выполняемого аспирантом в рамках утвержденной темы научно-исследовательской деятельности по направлению обучения и темы научно-квалификационной работы с учетом интересов и возможностей предприятий или подразделений, в которых она проводится.

Окончательное содержание практики определяется научным руководителем на основе ФГОС ВО и паспорта специальности и отражается в индивидуальном задании на производственную практику по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. При этом тема НКР может быть определена как самостоятельное исследование, либо как часть научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках научного направления выпускающих кафедр – электроснабжения промышленных предприятий, автоматизированного электропривода и мехатроники, электроники и микроэлектроники, информатики и информационной безопасности.

За время практики аспирант должен сформулировать в окончательном виде тему НКР по профилю своего направления подготовки из числа актуальных научных проблем, разрабатываемых на выбранном объекте (предприятии, подразделении), и согласовать ее с научным руководителем и заведующим выпускающей кафедрой.

Работа аспирантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над НКР:

- 1) выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета исследования; формулирование целей и задач работы;
- 2) теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническая документация, монографии, авторефераты и диссертации); составление библиографии;
- 3) формулирование рабочей гипотезы; определение комплекса методов исследования;
- 4) выбор и согласование базы проведения исследования;
- 5) проведение эксперимента; сбор, обработка и анализ опытных данных;
- 6) оформление результатов исследования.

При этом важнейшей составляющей производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются сбор и обработка фактического материала (статистических данных), анализ соответствующих

теме характеристик организации, где аспирант проходит практику и собирается внедрять или апробировать полученные в процессе НИД результаты.

В целом, деятельность аспиранта на базе практики предусматривает несколько этапов:

1. Подготовительный этап. Исследование теоретических проблем в рамках программы подготовки преподавателя-исследователя:

- обоснование темы исследования, выбор базы практики;
- оформление первичных документов: направление на практику, инструктаж по технике безопасности и правилам внутреннего распорядка;
- согласование календарного выполнения исследования.

2. Ознакомительный этап.

- знакомство с базой практики;
- теоретическая подготовка к проведению исследования: постановка целей и конкретных задач, формулировка рабочей гипотезы, обобщение и критический анализ трудов отечественных и зарубежных специалистов по теме исследования, патентный поиск;
- составление библиографии по теме научно-исследовательской деятельности.
- уточнение программы исследований.

3. Экспериментальная работа

- участие в реальном производственном процессе коллектива;
- проведение испытаний и измерений, выполнение проектно-изыскательских работ в соответствии с заданием руководителя подразделения и тематикой НИД (НКР);
- изучение особенностей управленческой деятельности низшего и среднего уровня, систем управления, стратегического и инновационного менеджмента и другим областям знаний.

4. Обработка и анализ данных

- изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы;
- сбор и анализ фактических (статистических) данных, математическая обработка информации;
- анализ научной литературы с использованием различных методик доступа к информации: посещение библиотек, работа в сети Интернет.
- анализ процесса управления с позиций эффективности производства, информационное обеспечение управления предприятием;

5. Подготовка отчета

- обобщение собранных материалов в соответствии с программой практики и тематикой работы;
- определение его достаточности и достоверности, перспектив работы;
- оформление результатов проведенного исследования и их согласование с научным руководителем.

Содержание производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности определяется тематикой НИД и НКР, выбранной аспирантом и согласованной с научным руководителем.

Прохождению практики должно предшествовать изучение аспирантом настоящей программы, ознакомление с необходимыми нормативными и литературными источниками, а также получение консультаций и индивидуального задания от научного руководителя.

Для раскрытия любой темы НИД (НКР) аспиранту целесообразно дать **общую характеристику объекта исследования** по следующим направлениям:

- цели, задачи специфика деятельности предприятия (подразделения);

- нормативно-методическая база, регулирующая его деятельность;
- внутренняя и внешняя среда; основные направления деятельности;
- организационная структура управления;
- количественно-качественные характеристики персонала;
- содержание проводимых научно-исследовательских работ;
- лабораторная и научно-техническая база;
- разработка, реализация управленческих решений и контроль их исполнения; стиль и методы управления;
- показатели эффективности деятельности.

В ходе практики следует выявить проблемы, возникающие в процессе деятельности исследуемого объекта, и предложить варианты их разрешения.

Кроме того, аспирант в период прохождения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности должен собрать **статистический материал**, сделать необходимые выписки из служебной документации предприятия, ознакомиться с информацией по теме НКР (кандидатской диссертации), собрать и подготовить презентационные материалы.

Аспиранту рекомендуется ознакомиться с литературой, в которой освещается не только отечественный, но и зарубежный опыт деятельности государственных и муниципальных органов власти, государственных и муниципальных предприятий, учреждений, организаций.

Необходимо изучить инструкции, методические указания, нормативные документы, постановления, действующие в настоящее время и регламентирующие работу органов власти, предприятий, учреждений и организаций.

На заключительном этапе производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности аспирант должен обобщить материал, собранный в период прохождения практики, определить его достоверность и достаточность для написания практической части НКР, оформить отчет по практике, а также выполнить индивидуальное задание научного руководителя.

Итоговая аттестация по производственной практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности осуществляется в форме дифференцированного зачета. Формы аттестации результатов практики устанавливаются выпускающей кафедрой с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, соответствующего направленности образовательной программы аспирантуры.

Как правило, по итогам прохождения практики аспирант оформляет письменный отчет с анализом всех видов его деятельности, который утверждается научным руководителем. К отчету прилагается направление на практику с отметками прибытия/убытия и отзыв о работе практиканта, составленный научным руководителем или прикрепленным куратором от предприятия, на котором проходила практика

Отчет с направлением и отзывом, заверенные печатями по утвержденной форме сдается на кафедру не позднее 10 дней после окончания практики. Защита отчета проходит в виде собеседования, причем оценка учитывает как качество представленных аспирантом материалов, так и практические навыки и отзыв научного руководителя (прикрепленного преподавателя-наставника) о работе аспиранта в период практики. Результаты аттестации практики фиксируются в экзаменационных ведомостях.