



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. Храппин

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки (специальность)  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
Направленность (профиль/специализация) программы  
Интеллектуальные системы электроснабжения  
Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2024 год

Программа практики/ПИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программа практики/ПИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий  
09.02.2024, протокол №3

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Л.В. Варганова

Программа практики/ПИР одобрена методической комиссией ИЭиАС  
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ В.Р. Храмнин

Программа составлена:  
доцент кафедры ЭИП, канд. техн. наук \_\_\_\_\_

И.Р. Абдулвелесев

ассистент кафедры ЭИП, \_\_\_\_\_

М.С. Мельников

Рецензент:  
начальник Магнитогорской ГПС  
филиал ПАО «ФСК ЕЭС» -  
Южно-Уральское ПМЭС

ПАО «Россети»  
Филиал ПАО «Россети» - Южно-Уральское ПМЭС  
Магнитогорская ГПС  
Ю.В. Тапчугин  
10/503 кв Смеловская

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

## **1 Цели практики/НИР**

Целью научно-исследовательской работы магистра являются формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательной программы по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, а также изучение приемов инновационно-научной работы в высшей школе и применение этих приемов в своей практической деятельности.

Задачами научно-исследовательской работы являются изучение и усвоение магистрантами:

- способов и методов проведения научно-исследовательских работ, выполнения научных экспериментов и оценки результатов исследований;
- способов и методов решения научных и технических проблем;
- навыков и умений в организации научно-исследовательских, проектных и производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;
- основных проблем своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования.

## **2 Задачи практики/НИР**

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

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

Энергосбережение и энергоменеджмент

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

Методология и методы научного исследования

Основы научной коммуникации

Специальные вопросы электроснабжения

Моделирование электротехнических комплексов и систем

Исследование и моделирование систем электроснабжения

Интеллектуальные системы электроснабжения

Управление, защита и автоматика питающих и распределительных сетей

Оптимальные режимы систем электроснабжения

Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

#### 4 Место проведения практики/НИР

- ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова"
- ПАО "ММК";
- ООО "ОСК";
- АО "Горэлектросеть";
- ПАО "Челябэнергосбыт";
- ПАО "МРСК Урала";
- ООО "Башкирэнерго";
- ООО "Башкирская медь";
- ПАО "Учалинский ГОК";
- 

ПАО

Способ проведения практики/НИР: 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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен самостоятельно выполнять исследования, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых новых технологий, объектов профессиональной деятельности
ПК-1.1	Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации содержание и требования к результатам исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП на основе изучения тенденций развития соответствующей области научного знания, запросов рынка труда, образовательных потребностей и возможностей обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП
ПК-1.2	Выполняет поручения по организации научно-исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и (или) ДПП
ПК-1.3	Выполняет поручения по организации научных конференций, конкурсов проектных и исследовательских работ обучающихся

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 529,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 540 акад. часов

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Заключительный этап НИР	4	Корректировка плана НИР. Выполнение НИР по скорректированному плану.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.	Заключительный этап НИР	4	Формулирование научной новизны и практической значимости результатов исследований. Обработка и подготовка результатов НИР.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.	Заключительный этап НИР	4	Подготовка материалов научного исследования к публикации. Подготовка доклада и публичная защита результатов НИР на научно-технической конференции.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.	Заключительный этап НИР	4	Оформление результатов НИР в виде магистерской диссертации и подготовка к публичной защите выполненной работы.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

## **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. Мокий, В. С. Методология научных исследований. Трансдисциплинарные подходы и методы : учебное пособие для вузов / В. С. Мокий, Т. А. Лукьянова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978- 5-534-05207-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454449> (дата обращения: 22.05.2023).

2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник и практикум для вузов / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03635-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450489> (дата обращения: 22.05.2023).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Кукушкина, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) : учеб. пособие / В.В. Кукушкина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-004167-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982657> (дата обращения: 22.05.2023). – Режим до-ступа: по подписке.

2. Логунова, О. С. Теория и практика обработки экспериментальных данных на ЭВМ : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Павлов ; МГТУ, каф. ВТиПИМ. - Магнитогорск, 2011. - 294 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=366.pdf&show=dcatalogues/1/1079145/366.pdf&view=true> (дата обращения: 22.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Логунова, О. С. Основные этапы разработки научных статей : учебное по- собие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3138.pdf&show=dcatalogues/1/1136410/3138.pdf&view=true> (дата обращения: 22.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD- ROM.

4. Вопросы управления эксплуатационными режимами промышленных систем электроснабжения с собственными источниками электрической энергии : монография / А. В. Малафеев, А. В. Варганова, Е. А. Панова, О. В. Газизова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1652-4. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4098.pdf&show=dcatalogues/1/1533539/4098.pdf&view=true> (дата обращения: 22.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Новоселов, Н. А. Анализ показателей качества электроэнергии при проектировании систем электроснабжения дуговых сталеплавильных печей малой мощности : монография / Н. А. Новоселов, А. А. Николаев, Г. П. Корнилов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2014 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3148.pdf&show=dcatalogues/1/1136472/3148.pdf&view=true> (дата обращения: 22.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD- ROM.

6. Корнилов, Г. П. Анализ показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения крупных металлургических предприятий : учебное пособие / Г. П. Корнилов, А. А. Николаев, А. В. Малафеев. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1050.pdf&show=dcatalogues/1/1119364/1050.pdf&view=true> (дата обращения: 22.05.2023). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD- ROM.

7. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» <https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive> (дата обращения: 22.05.2023).

8. Журнал «Электротехнические системы и комплексы» <http://esik.magtu.ru/ru/> (дата обращения: 22.05.2023).

9. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" <http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102#> (дата обращения: 22.05.2023).

#### в) Методические указания:

Приложение 2

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

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяе	бессрочно
Linux Calculate	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information	<a href="https://dlib.eastview.co">https://dlib.eastview.co</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/proje ct_risc.asp">https://elibrary.ru/proje ct_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.r">https://scholar.google.r</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

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

Оснащение аудитории: Лабораторные стенды и демонстрационные материалы, необходимые для проведения лабораторных занятий, согласованных с руководителем магистранта.

Тип и название аудитории: Лаборатория моделирования электроэнергетических систем (ауд. 217)

Оснащение аудитории: Лабораторные стенды и демонстрационные материалы, необходимые для проведения лабораторных занятий, согласованных с руководителем магистранта.

Тип и название аудитории: Лаборатория техники высоких напряжений (ауд. 339)

Оснащение аудитории: Лабораторные стенды и демонстрационные материалы, необходимые для проведения лабораторных занятий, согласованных с руководителем магистранта.

Тип и название аудитории: Лаборатория электрических станций и подстанций и ЭТУ(ауд. 342)

Тип и название аудитории: Лаборатория электроснабжения и релейной защиты (

Оснащение аудитории: Лабораторные стенды и демонстрационные материалы, необходимые для проведения лабораторных занятий, согласованных с руководителем магистранта.

Тип и название аудитории: Лаборатория переходных процессов (ауд. 331)

Оснащение аудитории: Лабораторные стенды и демонстрационные материалы, необходимые для проведения лабораторных занятий, согласованных с руководителем магистранта.

Тип и название аудитории: Компьютерный класс

Оснащение аудитории: Персональные компьютеры с пакетами MS Office, Mathworks Matlab, "КАТРАН 7.0" и выходом в Интернет

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

В конце каждого семестра магистрант по результатам научно-исследовательской работы готовит отчет, включающий разделы, выполненные студентом согласно индивидуальному плану. По результатам собеседования и выполненной работы руководитель магистранта выставляет ему аттестационную оценку. Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Обязательной формой отчетности обучающегося по НИР является письменный отчет. Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении НИР.

В заключительном семестре предусматривается составление магистрантом итогового отчета о научно-исследовательской работе, в котором отражаются основные результаты научно-исследовательской работы магистранта за время освоения образовательной программы. Научным руководителем дается заключение о готовности магистранта к написанию и защите ВКР по заявленной в индивидуальном плане теме.

В рамках заключительного семестра производственной научно-исследовательской работы предусматриваются следующие основные виды работ магистранта:

- подготовка исследовательской части диссертационной работы;
- обработка и анализ полученной информации и результатов научных экспериментов;
- систематизация собранного материала и результатов исследований;
- написание и представление научной статьи, отражающей ключевые моменты исследований и уникальность полученных результатов;
- подготовка и оформление окончательного текста магистерской диссертации.

Магистерская ВКР, являясь завершающим элементом обучения в магистратуре, должна обеспечивать закрепление академической культуры и продемонстрировать зрелость выпускника как научного работника, способного творчески формулировать и решать научные проблемы в области электроэнергетики и электротехники.

ВКР магистра представляет собой целостное концептуальное научное исследование, содержащее всесторонний критический анализ научных источников по теме исследования и самостоятельное решение актуальной научной проблемы частного характера, опирающееся на совокупность методологических представлений и методических навыков в области избранной профессиональной деятельности.

Руководитель магистранта выставляет оценку по результатам производственной научно-исследовательской работы, исходя из следующих критериев:

- магистрант своевременно выполнил весь объем работы и продемонстрировал знание методологических основ, принципов и методов научного исследования;
- исследование проведено самостоятельно в соответствии с принятым индивидуальным планом работы магистранта;
- в работе четко обоснованы актуальность, теоретическая и практическая значимость научного исследования;
- результаты исследования представлены в виде статьи в научном журнале или докладов на конференциях международного и всероссийского уровней;
- в ходе исследований магистрант овладел навыками анализа и использования различных источников информации, навыками подготовки аналитических материалов и принятия проектных решений;
- принятые в работе технические и проектные решения четко обоснованы и аргументированы;
- представлены предложения и рекомендации о возможностях практического

внедрения полученных результатов в производстве и учебном процессе;

- основное содержание работы соответствует требованиям оригинальности и уникальности;

- магистрант грамотно и в соответствии с требованиями подготовил итоговый отчет о проведенной работе.

**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 производственной научно-исследовательской работы

В конце каждого семестра магистрант по результатам научно-исследовательской работы готовит отчет, включающий разделы, выполненные студентом согласно индивидуальному плану. По результатам собеседования и выполненной работы руководитель магистранта выставляет ему аттестационную оценку.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Обязательной формой отчетности обучающегося по НИР является письменный отчет. Цель отчета – сформировать и закрепить компетенции, приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные им при выполнении НИР.

**В работу** специализированного научно-исследовательского семинара вовлечены магистры, обучающиеся по направлению магистратуры 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Специализированный научно-исследовательский семинар включает в себя публичную защиту магистерской работы.

#### Перечень основных вопросов, подлежащих рассмотрению на специализированном научно-исследовательском семинаре

Рассматриваемый вопрос	<i>Семестр</i>	Форма отчетности
1. Проведение экспериментальных и теоретических исследований. Обработка результатов экспериментов. Проверка адекватности теоретических результатов.	4	Протокол семинара
2. Обсуждение результатов исследований и подготовка 2и представление доклада к научно-исследовательской конференции.	4	Протокол научно-исследовательской конференции
3. Проведение спецсеминара по НИР, обсуждение результатов НИР с привлечением работодателей и ведущих исследователей	4	Протокол семинара
4. Защита магистрантами результатов выполненных исследований	4	Протокол семинара

*Форма протокола заседания специализированного научно-исследовательского семинара*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**ПРОТОКОЛ**

заседания специализированного научно-исследовательского семинара  
по направлению подготовки магистров  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_

№

Председательствующий                      Г.П. Корнилов  
Секретарь    И.Р. Абдулвелеев  
Присутствовали: \_\_ человек (список прилагается)

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

- 1.
- 2.
- .....

1. СЛУШАЛИ: И.О. Фамилия

**ВЫСТУПИЛИ:**

И.О. Фамилия

И.О. Фамилия

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1.1.

1.2.

2. СЛУШАЛИ:

**ВЫСТУПИЛИ:**

**ПОСТАНОВИЛИ:**

Председательствующий

Подпись

Расшифровка подписи

Секретарь

Подпись

Расшифровка подписи