



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**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки (специальность)  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Современный автоматизированный электропривод в производственных и технических  
системах

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированного электропривода и мехатроники
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2021 год

Программа практики/НИР 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/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

26.02.2021 протокол №6

Зав. кафедрой А.А. Николаев

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС

03.03.2021 г. Протокол № 5

Председатель В.Р. Храмшин

Программа составлена:

профессор кафедры АЭПиМ, д-р техн. наук А.С. Сарваров

Рецензент:

зам. начальника ЦЭТЛ ПАО «ММК» по электроприводу, канд. техн. наук

А.Ю. Юдин



## Лист актуализации программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированного электропривода и мехатроники

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.А. Николаев

## **1 Цели практики/НИР**

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

Научно-исследовательская работа магистра является обязательным разделом основной образовательной программы.

## **2 Задачи практики/НИР**

Задачами научно-исследовательской работы магистра являются:

- овладение способами и методами проведения научно-исследовательских работ, выполнения научных экспериментов и оценки результатов исследований;
- применение способов и методов решения научных и технических проблем;
- получение 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;
- знание основных проблем своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования современных научных методов исследования.

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

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

Современные проблемы науки и производства (электроэнергетики)

Основы научной и инновационной работы

Дополнительные главы математики в электроэнергетике и электротехнике

Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации

Компьютерные, сетевые и информационные технологии

Методология и методы научного исследования

Моделирование электротехнических комплексов и систем

Основы научной коммуникации

Планирование эксперимента

Основы инженерного эксперимента

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Производственная-преддипломная практика

Производственная - проектная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

#### **4 Место проведения практики/НИР**

Научно-исследовательская работа проводится на материально-технической базе лабораторий университета, в основных цехах и в центральной электротехнической лаборатории ПАО ММК, в электротехнических и энергетических отделах Магнитогорского Гипромеца.

Способ проведения практики/НИР: стационарная

Практика/НИР осуществляется дискретно

#### **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	Способность обеспечивать мероприятия по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте
ПК-1.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав при разработке технического проекта

## 6. Структура и содержание практики/НИР

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

- контактная работа – 6,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 533,9 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.	1. Корректировка планов научных исследований, обсуждение и утверждение на специализированном научно-исследовательском семинаре.	4	Корректировка планов научных исследований, обсуждение и утверждение на специализированном научно-исследовательском семинаре.	ПК-1.1
2.	2. Составление отчета о научно-исследовательской работе	4	Написание и оформление отчета по научно-исследовательской работе в виде магистерской диссертации (выпускной квалификационной работы)	ПК-1.1
3.	Подготовка к аттестации	4	Зачет с оценкой	

## 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:

Чернышев, А. Ю. Электропривод переменного тока: Учебное пособие / Чернышев А.Ю., Дементьев Ю.Н., Чернышев И.А., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 210 с.: ISBN 978-5-4387-0556-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/701918> (дата обращения: 26.05.2021). – Режим доступа: по подписке

### б) Дополнительная литература:

1.Фролов, В.Я. Устройства силовой электроники и преобразовательной техники с разомкнутыми и замкнутыми системами управления в среде Matlab — Simulink : учебное пособие / В.Я. Фролов, В.В. Смородинов. — 2-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Лань, 2018. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-2583-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106890> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Фурсов, В.Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В.Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114 -3566-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121467> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.1. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.В. Кукушкина. М.: ИНФРА- М, 2011. – 265 с.

### в) Методические указания:

Методические указания к производственной научно-исследовательской работе описаны в приложении 2.

### 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 распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks MathLab	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
Autodesk AutoCAD	учебная версия	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Информационная система - Нормативные правовые	<a href="https://fstec.ru/normotvorches">https://fstec.ru/normotvorches</a>
Архив научных журналов «Национальный	<a href="https://archive.neicon.ru/xmlu i/">https://archive.neicon.ru/xmlu i/</a>
Международная реферативная база данных по чистой	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая	<a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>
Международная база научных материалов в области	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная коллекция научных протоколов по	<a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb">http://magtu.ru:8085/marcweb</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Материально-техническое обеспечение включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с ПО из п. 8(г), выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## Приложение 1 «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способность обеспечивать мероприятия по защите авторских прав на решения, содержащиеся в разрабатываемом проекте		
ПК-1.1	Обеспечивает мероприятия по защите авторских прав при разработке технического проекта	<b>Перечень вопросов для проведения зачетных мероприятий.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Огласите перечень субъектов авторских прав.</li><li>2. Назовите отличие между автором и правообладателем.</li><li>3. Что такое плагиат?</li><li>4. Приведите порядок регистрации авторских прав.</li><li>5. Раскройте содержание терминов:<ul style="list-style-type: none"><li>- наука, научное знание, научное произведение;</li><li>- научно-исследовательская деятельность, научно-техническая деятельность.</li></ul></li><li>6. Назовите отличия между научно-исследовательской работой и опытно-конструкторской работой.</li><li>7. Какие положения изучаются в рамках патентных исследований?</li><li>8. Что содержится в следующих документах:<ul style="list-style-type: none"><li>- научно-техническая документация?</li><li>- техническая документация?</li><li>- технологическая документация?</li></ul></li><li>9. Перечислите основные виды научных произведений.</li><li>10. Что такое научная статья и научный доклад?</li></ol>

### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений.

По окончании производственной научно-исследовательской работы ставится зачет с оценкой.

### Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## ***Приложение 2 «Методические указания к производственной научно-исследовательской работе»***

### **Введение**

Отчет о научно-исследовательской работе (далее - отчет) имеет следующую структуру: титульный лист, текст отчета о научно-исследовательской работе за отчетный период, включающий в себя цели и задачи научно-исследовательской работы за отчетный период, основную часть и выводы.

Основная часть отчета включает в себя используемое научно-производственное (научно-исследовательское) оборудование, подготовленные материалы научно-квалификационной работы в рамках очередного этапа научно-исследовательской работы, опубликованные научные статьи по теме научно-квалификационной работы (диссертации), научные мероприятия в рамках научно-исследовательской работы, результаты интеллектуальной деятельности, гранты на выполнение научно-исследовательской работы.

Отчет может быть дополнен графическими, фотоматериалами, статьями, опубликованными в научных изданиях, тезисами докладов и иными материалами.

#### ***1. Общие правила оформления:***

- Объем отчета до 16 страниц печатного текста формата А4;
- текст в формате Microsoft Word (любая версия);
- формат А4, ориентация книжная;
- поля: верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм; левое - 25 мм; правое - 10 мм;
- шрифт - Times New Roman, размер шрифта - 12-14 пт.;
- абзац - 12,5 мм; интервал - полуторный; выравнивание по ширине; автоматический перенос слов.

Отчет представляется на бумажном носителе.

Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором нумерация страниц не ставится, на следующей странице ставится цифра «2» и т.д.

Порядковый номер страницы печатают на середине верхнего поля страницы.

Не разрешается исключать или пропускать разделы отчета.

В тексте отчета записи, оформленные в виде списка должны быть пронумерованы.

Отчет должен быть надежно скреплен.

Отчет в обязательном порядке сначала подписывает бакалавр с указанием даты подписи в формате дд.мм.гггг.

Затем отчет подписывается научным руководителем бакалавра с указанием даты подписи в формате дд.мм.гггг.

#### ***2. Оформление титульного листа:***

- Наименование университета - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»;
- Наименование документа «Отчет о научно-исследовательской работе»;
- Фамилия, имя, отчество бакалавра;
- Направление подготовки,

*Например: 15.03.06 Мехатроника и робототехника,*

- Научная специальность;

*Например: 05.23.05 Строительные материалы и изделия.*

- Научный руководитель, руководитель:

*Необходимо указать ФИО научного руководителя и руководителя бакалавра через запятую.*

*Например: Комаров Александр Андреевич, Бестужева Александра Станиславовна.*

*В случае, если научный руководитель и руководитель один человек, необходимо указать один раз, например: Козлов Дмитрий Вячеславович.*

- Место проведения - ПАО ММК;
- Институт,
- Кафедра;
- Тема научно-квалификационной работы (диссертации);
- Место и год написания отчета.

### **3. Указания к написанию текста отчета по разделам:**

Отчет содержит данные, полученные только за отчетный период.

Выполненная работа (полученные результаты научных исследований) должна соответствовать направлению подготовки, теме научно-квалификационной работы (диссертации) и осуществляться в соответствии с индивидуальным учебным планом бакалавра.

#### ***Раздел. Цель (и) и задача (и) научно-исследовательской работы***

В разделе описывается цель (и) и задача (и) отчетного этапа НИД (семестра) в соответствии с индивидуальным учебным планом бакалавра, с обязательным указанием номера отчетного семестра.

#### ***Раздел. Используемое научно-производственное (научно-исследовательское) оборудование***

В разделе описывается информация об используемом научно-производственном (научно-исследовательском) оборудовании.

В случае использования оборудования в отчетном периоде требуется кратко описать установку, методы производства работ, получаемые результаты,

ИЛИ в случае неиспользования оборудования допускается указать: «*Не предусматривалось в данный отчетный период в соответствии с индивидуальным учебным планом*».

#### ***Раздел. Подготовленные материалы научно-квалификационной работы (диссертации) в рамках очередного этапа научно-исследовательской работы***

В разделе описываются выполненная работа бакалавром за отчетный период согласно поставленной цели и задаче, а также полученные результаты.

Также указывается перечень глав (разделов, элементов и т.п.) диссертации, которые были подготовлены на основе полученных результатов за отчетный период и краткое их описание.

### ***Раздел. Опубликованные научные статьи по теме научно-квалификационной работы (диссертации)***

В разделе указывается список опубликованных научных статей с разделением на категории: научные статьи в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, входящих в перечень ВАК России; научные статьи Scopus, научные статьи WoS, научные статьи и материалы конференций РИНЦ и др.

Библиографические ссылки в тексте оформляются в соответствии с требованиями «ГОСТ Р 7.0.5-2008 Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

### ***Раздел. Научные мероприятия в рамках научно-исследовательской работы.***

#### ***Подраздел. Выступления на конференциях, конкурсах, выставках и т.д.***

Указывается список научных мероприятий, на которых выступал бакалавр в отчетном периоде.

Наименование научного мероприятия записывается в следующем порядке: уровень мероприятия, полное наименование мероприятия, место и даты проведения, ФИО соавторов, тема выступления (тема доклада, стенда и т.д.).

#### ***Подраздел. Выполнение работы (участие в работе) по хозяйственным договорам***

Указываются только те хозяйственные договора, в процессе выполнения которых была затронута тематика НКР, получены ценные материалы и опыт, которые могут быть использованы непосредственно для выполнения НКР. Информация указывается по материалам административных документов по выполненным хозяйственным договорам на базе ПАО ММК или других организаций.

Наименование работы записывается в следующем порядке: полное наименование, номер и дата, сроки выполнения, ФИО соисполнителей.

*Например:*

*«Поверочные расчеты напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «основание - фундамент - подземная часть» при строительстве многоэтажного жилого дома с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, 82 квартал р-на Хорошево-Мневники, корпус 9 (бульвар Генерала Карбышева, вл. 9 корпус 1, вл.11 корпус 1)», номер - К.484-17 от 02.08.2018 г., сроки - 02.08.2018 - 02.09.2018, соисполнитель - Пугачев В.Н.*

ИЛИ в случае отсутствия допускается указать: *«Выполнение (участие) работы по хозяйственным договорам не предусматривалось в данный отчетный период согласно индивидуальному учебному плану бакалавра».*

***Раздел. Результаты интеллектуальной деятельности, гранты на выполнение научно-исследовательской работы***

Выполненная работа записывается в следующем порядке: полное наименование РИД или гранта, номер, дата (срок выполнения), автор (соисполнители, соавторы).

Например:

- Патент на изобретение *«Наименование изобретения», № 26201313, от 23.05.2017 г., Иванов И.И.*
- *«Напряженно-деформированное состояние оснований, сложенных переуплотненными грунтами», номер - задание № 7.3225.2017/ПЧ, сроки - 25.08.2018 - 10.10.2018 г.; соавторы: Пугачев В.Н., Суматин Ю.Г, Куличенко П.И.*

ИЛИ в случае отсутствия допускается указать: *«Не предусматривалось в данный отчетный период в соответствии с индивидуальным учебным планом бакалавра».*

***4. Выводы:***

Раздел должен содержать анализ полученных результатов, оценку полноты решений поставленных целей и задач.