



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

10.02.2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР

УЧЕБНАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки (специальность)
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровой инжиниринг объектов промышленной теплоэнергетики и энергетики
теплотехнологий

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Теплотехнических и энергетических систем
Курс	1, 2
Семестр	2, 3

Магнитогорск
2023 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 146)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Теплотехнических и энергетических систем

17.01.2023г. протокол №5


Зав. кафедрой  Е.Г. Нешпоренко

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ТиЭС, канд. техн. наук  М.А. Лемешко

Рецензент:

Зам. начальника ЦЭСТ ПАО "ММК",

канд. техн. наук

 В.Н. Михайловский

Лист актуализации программы

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.Г. Нешпоренко

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Теплотехнических и энергетических систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Е.Г. Нешпоренко

1 Цели практики/ИИР

Целями научно-исследовательской работы магистра являются: подготовка выпускной квалификационной работы на основе собственных исследований автора по актуальной, новой и значимой теме в сфере профессиональной деятельности; формирование квалификационных компетенций в области научных исследований и публичной защиты квалификационной работы.

2 Задачи практики /ИИР

Задачами научно-исследовательской работы магистра являются:

Получение знаний и навыков для выполнения выпускной квалификационной работы магистра. В ИИР производится выбор темы исследования и доказываемая её актуальность, новизна и практическая значимость. В ходе ИИР проводятся расчётные и экспериментальные исследования, в которых получаются научные результаты. Получение результатов в ходе ИИР создаёт условия для их докладов на конференциях, публикации в научной периодике, участия в конкурсах грантов, программ, оплачиваемых ИИР. В ходе ИИР создаются новые или модернизируются имеющиеся лабораторные установки для проведения диссертационных исследований и дальнейшего ввода их в основной учебный процесс. Во время ИИР к выполнению научных исследований привлекаются студенты, что повышает общее качество их обучения. Совместная работа магистратов и руководимых им студентов над публикациями одновременно формирует как научные, так и педагогические компетенции.

3 Место практики/ИИР в структуре образовательной программы

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

Производственная - педагогическая практика

Производственная - технологическая практика

Физические основы генерации электроэнергии и теплоты

Основы научной коммуникации

Методология и методы научного исследования

Энергообеспечение промышленных теплотехнологических комплексов

Методы экспериментальных исследований в теплоэнергетике

Математическое моделирование объектов и систем теплоэнергетики

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная - научно-исследовательская работа

4 Место проведения практики/ИИР

Научно-исследовательская работа проводится на базе кафедры Теплотехнических и энергетических систем в закреплённых за ней лабораториях.

Способ проведения практики/ИИР: нет

Практика/ИИР осуществляется дискретно

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен к проведению анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний

ПК-1.1	Проводит анализ новых направлений исследований в соответствующей области знаний и формирует программы проведения исследований в новых направлениях
ПК-4 Способен проводить диагностику состояния особо сложных технологических комплексов термического производства	
ПК-4.1	Анализирует техническую и нормативную документацию по конструкции термического оборудования и разрабатывает план диагностики особо сложного технологического комплекса термического производства.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
ОПК-1.1	Использует методы научного исследования для решения проблем современной энергетики
ОПК-1.2	Способен формулировать критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач

6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 9,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 278,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 288 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Вводный этап	2	1. Написание введения к магистерской диссертации по избранной теме: обоснование актуальности темы магистерской диссертации; определение методологического аппарата исследования. 2. Определение содержания исследовательской работы. 3. Подбор основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	ПК-1.1
2.	Теоретический этап	2	1. Аналитический обзор имеющейся литературы, электронных источников информации с целью выявления современного состояния изучаемой проблемы в научной литературе и педагогической/управленческой практике. 2. Разработка основных научных понятий исследования. 3. Разработка и теоретическое обоснование предмета исследования.	ПК-1.1, ОПК-1.1
3.	Экспериментальный этап	3	1. Разработка программы эксперимента (Определение цели, задач и этапов эксперимента. Определение базы эксперимента и репрезентативной выборки участников экспериментального исследования. Разработка системы критериев и показателей для оценки результатов эксперимента. Подбор и разработка диагностического инструментария для проведения эксперимента). 2. Методическая разработка предмета исследования.	ПК-4.1, ОПК-1.2

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. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145848> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Макаров А.А., Системные исследования развития энергетики / Макаров А.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. (Серия "Высшая школа физики") - ISBN 978-5-383-01259-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012598.html>.

- Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Региональные проблемы теплоэнергетики : учебное пособие / В. М. Лебедев, С. В. Приходько, В. К. Гаак [и др.] ; под общей редакцией В. М. Лебедева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3694-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122149> (дата обращения: 22.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366> (дата обращения: 22.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Полонский, В. М. Оценка качества научно-педагогических исследований : учеб. пособие / В.М. Полонский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 220 с. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5c61372f4aa403.34494307. - ISBN 978-5-16-012472-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/762235> (дата обращения: 22.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Кобельков, Г. В. Магистерская диссертация : учебное пособие / Г. В. Кобельков, С. Г. Журавин, М. М. Суровцов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3727.pdf&show=dcatalogues/1/1527715/3727.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Методика выполнения выпускной квалификационной работы для направлений 13.03.01 и 13.04.01 : учебное пособие / [Е. Б. Агапитов, М. С. Соколова, С. В. Картавец и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3608.pdf&show=dcatalogues/1/1524579/3608.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1139-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
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
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система	URL:
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://magtu.informsystema.r
Международная реферативная и полнотекстовая	http://scopus.com
Федеральный образовательный портал – Экономика.	http://ecsocman.hse.ru/
Международная база полнотекстовых журналов	http://link.springer.com/
Международная реферативная база данных по чистой	http://zbmath.org/

9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР

Для решения предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий используются как традиционные, так и модульно-компетентностные технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование представлений по курсу происходит с применением мультимедийного оборудования. Лекционный материал закрепляется на лабораторных работах, где применяется совместная деятельность студентов в группе, направленная на решение общей задачи путём сложения результатов индивидуальной работы членов группы. Для развития и совершенствования коммуникативных способностей студентов организуются практические занятия в виде дискуссий, анализа реальных проблемных ситуаций и междисциплинарных связей из различных областей в контексте решаемой задачи. Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе написания рефератов, подготовки к дискуссиям, и тестированию.

2. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ - Лабораторные стенды и демонстрационные материалы, необходимые для проведения лабораторных занятий, согласованных с руководителем магистранта:

- Лаборатория гидрогазодинамики (ауд. 060)
- Лаборатория теплообменных установок и парогенераторов (ауд. 058)
- Лаборатория энергосберегающих технологий (ауд. 035)
- Лаборатория теплообмена и ЭТУ (ауд. 345)
- Лаборатория термодинамики (ауд. 371)
- Лаборатория топлива и химводоподготовки (ауд. 040)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР

Примерные вопросы, подлежащие проработке в отчете по практике и при подготовке к промежуточной аттестации

1. Изучить объект исследования.
2. Изучить предмет исследования.
3. На основе литературного обзора установить актуальные проблемы, характерные для объекта и предмета исследования.
4. Изучить доступные базы научного цитирования.
5. Изучить доступные базы объектов интеллектуальной собственности.
6. Выявить научные работы, соответствующие заданной предметной области.
7. Выявить патенты и свидетельства, соответствующие заданной предметной области.
8. Проанализировать методы, использованные в найденных работах, для решения задач, схожих с заданной.
9. На основе анализа литературных источников выявить достоинства и недостатки использованных в них методов для решения интересующей вас задачи.
10. Выявить уже предложенные решения подобных задач.
11. Установить противоречия в найденных научных работах.

Примерные вопросы, подлежащие проработке в отчете по практике и при подготовке к промежуточной аттестации

1. При использовании англоязычных баз данных и научных сетей найти ученых, занимающихся исследованиями в заданной предметной области.
2. Запросить полные тексты интересующих вас работ, если эти работы не представлены в открытом доступе.
3. Задавать авторам вопросы по содержанию их работы. Оставить отзыв как минимум на одну научную статью.
4. При использовании англоязычных баз данных и научных сетей найти ученых, занимающихся исследованиями в заданной предметной области.
5. Запросить полные тексты интересующих вас работ, если эти работы не представлены в открытом доступе.
6. Задавать авторам вопросы по содержанию их работы.
7. Оставить отзыв как минимум на одну научную статью.
8. Сформулировать цель исследования.
9. Выявить задачи, которые потребуются для достижения цели исследования.

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 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 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 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 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 защиты.