



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

11.02.2022

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА***

Направление подготовки (специальность)  
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Современные системы теплоснабжения и обеспечения микроклимата зданий

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	2
Семестр	3, 4

Магнитогорск  
2022 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

10.02.2022, протокол № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

11.02.2022 г. протокол № 4

Председатель \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Ю.Н.Новоселова

Рецензент:

исполнительный директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук \_\_\_\_\_ Г.А.Павлова

## Лист актуализации программы

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

---

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.М. Суровцов

## **1 Цели практики/НИР**

- закрепление теоретических знаний, получаемых в аудиторных занятиях;
- приобретение навыков научных исследований по специальности;
- формирование у студентов магистратуры способностей и умений самостоятельно решать на современном уровне научно-технические задачи в области строительства для разработки на высоком научном уровне выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации.

## **2 Задачи практики/НИР**

- изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;
- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования;
- постановка научно-технической задачи, выбор методических способов и средств ее решения;
- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности.

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

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

Основы научной коммуникации

Организация проектно-исследовательской деятельности

Методология и методы научного исследования

Энерго- и ресурсо сбережение в системах теплоснабжения и вентиляции

Экономическая оценка систем теплоснабжения и вентиляции

Теория и практика современных систем отопления

Виды экспериментальных исследований в области теплоснабжения и вентиляции

Эффективные системы теплоснабжения зданий

Теория и практика создания систем климатизации зданий

Способы эффективной вентиляции зданий

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Энергоаудит систем обеспечения микроклимата зданий

Основы моделирования теплового и воздушного режимов зданий

Производственная - преддипломная практика

#### 4 Место проведения практики/НИР

Научно-исследовательская работа проводится на базе МГТУ и промышленных предприятий.

Для подготовки магистранта к научно-исследовательской деятельности ФГОС предусмотрена научно-исследовательская работа в научных организациях.

Научная организация — юридическое лицо независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, а также общественное объединение научных работников, осуществляющее в качестве основной научную или научно-техническую деятельность и подготовку научных работников.

Научно-исследовательский вариант производственной преддипломной практики проводится в учреждениях высшего профессионального образования, научно-исследовательских институтах, научно-производственных объединениях, научных лабораториях, институтах, государственных научных центрах, в других учреждениях, в которых научная деятельность занимает существенное место и определена уставом организации.

Руководители НИР должны иметь ученые степени и звания и заниматься научной деятельностью.

Способ проведения практики/НИР: нет

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-2	Способен подготовить фрагменты схемных решений систем холодоснабжения, а также выполнить расчеты и осуществить выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов ,с их сравнительной оценкой . Выполняет проведение расчетов, необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования
ПК-5	Способен выполнить анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработать мероприятия по энергосбережению
ПК-5.1	Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания. Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных
ПК-5.2	Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 21 зачетных единиц 756 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 747,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 756 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	подготовительный этап	3	Ознакомление с целями и задачами научного исследования. Постановка задачи исследования. Разработка плана исследования Самостоятельное изучение учебной литературы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-5.2
2.	основной этап	3	Работа по плану исследования. Сбор, обработка и систематизация информационного материала. Теоретическое исследование. Проведение натурного исследования, планирование эксперимента. Подготовка доклада для научной конференции. Промежуточная аттестация Самостоятельное изучение учебной литературы.	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-2.2
3.	заключительный этап	4	Проверка полученных теоретических и экспериментальных результатов в натурном или числовом эксперименте. Подведение итогов работы. Оценка научной новизны и практической ценности исследования. Подготовка материалов исследования к опубликованию в виде научных статей.	ПК-2.1, ПК-5.2, ПК-5.1
4.	итоговая аттестация	0		

## **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, М. С. Методология научных исследований: учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; - Москва: Юрайт, 2019. - 255 с. - ISBN 978-5-9916-1036-0. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432110> - Режим доступа : по подписке.

2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 365 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03635-0. -электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433084>

3. Кувшинов Ю.Я., Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Кувшинов Ю.Я. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 320 с. - ISBN 978-5-93093- 760 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093760.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

4. Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; ИГЭУ. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0345-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053294> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Ананьев, В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика / В. А. Ананьев, Л. Н. Балужева, В. П. Мурашко. - М. : Евроклимат , 2008. - 503 с.

6. Дячек П.И., Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : Учеб. пособие. / П.И. Дячек - М. : Издательство АСВ, 2017. - 676 с. - ISBN 978-5-4323-0237-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN89785432301024.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

7. Каменев П.Н., Вентиляция : Учебное пособие / Каменев П.Н., Тертичник Е.И. - Изд. 2-е, исправл. и дополн. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 281 с. - ISBN 978-5-93093-436-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934363.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

8. Посохин В.Н., Вентиляция : Учебное издание / Под общей ред. проф. В.Н. Посохина. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 624 с. - ISBN -- - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN89785432301024.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **в) Методические указания:**

9. Методология научных исследований. Постановка и проведение эксперимента : учебное пособие / [Р. Р. Дема, Р. Н. Амиров, М. В. Харченко, Е. А. Слепова] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2943.pdf&show=dcatalogues/1/1134720/2943.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-

ROM.

10. Рябчикова, Е. С. Теория и техника инженерного эксперимента : учебно-методическое пособие / Е. С. Рябчикова, М. Ю. Рябчиков. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1482.pdf&show=dcatalogues/1/1124009/1482.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - 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
Adobe Flash	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
FlowVision	К-93-09 от 19.06.2009	бессрочно
Autodesk 3ds Max	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk AutoCad	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
Autodesk	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit	учебная версия	бессрочно
Autodesk Revit	учебная версия	бессрочно
АСКОН Компас	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Лира САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Международная база научных материалов в области	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная реферативная и полнотекстовая	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://magtu.informsystema.r">https://magtu.informsystema.r</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers">https://www.rsl.ru/ru/4readers</a>
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система	URL:
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

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



представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером); демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания.

## 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-2: Способен подготовить фрагменты схемных решений систем холодоснабжения, а также выполнить расчеты и осуществить выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения												
ПК-2.1	Выполняет обобщение и анализ исходных данных, разработку вариантов ,с их сравнительной оценкой . Выполняет проведение расчетов, необходимых для разработки объемно-планировочных решений систем холодоснабжения	<p style="text-align: center;"><b>Задание на практику</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пройти регистрацию в научной электронной библиотеке eLibrary и в базе РИНЦ. Сделать скриншот экрана, подтверждающий регистрацию.</li> <li>2. Определить тему и направление НИР, выделить ее актуальность.</li> <li>3. Определить количество публикаций по выбранной теме.</li> </ol>										
ПК-2.2	Определяет технические требования к смежным системам, оформляет техническое задание для разработчиков смежных разделов проектной документации согласовывает с ними принятые решения и размеры оборудования	<p style="text-align: center;"><b>Задание на практику</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить перечень научных публикаций, оформленный по ГОСТ, вставить его в отчет.</li> <li>2. Среди выбранных публикаций выявить наиболее актуальные, используя индекс цитирования.</li> <li>3. В отчете указать индекс цитирования у данных публикаций</li> </ol>										
ПК-5: Способен выполнить анализ энергоэффективности объекта капитального строительства и разработать мероприятия по энергосбережению												
ПК-5.1	Составляет план проведения обследования санитарно-технического оборудования. Устанавливает измерительные приборы и снимает показания. Выполняет расчеты годовых и удельных показателей потребления тепловой энергии и анализ полученных данных	<p><b>Задание на практику :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовить отчет. Обосновать выбор темы и ее актуальность.</li> <li>2. По результатам проделанной работы подготовить доклад на научный семинар кафедры</li> </ol> <p>Форма отчета:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Титульный лист</td> <td>Согласно ГОСТ</td> </tr> <tr> <td>Лист задания</td> <td>Текст с указанием перечня заданий с подписью руководителя</td> </tr> <tr> <td>Оглавление</td> <td>Лист с перечнем страниц по содержанию. В соответствии с установленными правилами</td> </tr> <tr> <td>Основная часть</td> <td>Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме;</td> </tr> <tr> <td>Заключение</td> <td>Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости</td> </tr> </table>	Титульный лист	Согласно ГОСТ	Лист задания	Текст с указанием перечня заданий с подписью руководителя	Оглавление	Лист с перечнем страниц по содержанию. В соответствии с установленными правилами	Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме;	Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости
Титульный лист	Согласно ГОСТ											
Лист задания	Текст с указанием перечня заданий с подписью руководителя											
Оглавление	Лист с перечнем страниц по содержанию. В соответствии с установленными правилами											
Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме;											
Заключение	Стоит отметить, какой опыт дала практика, чему научился студент, чем заинтересовался, какие знания, полученные в университете, особенно пригодились; отразить свою точку зрения относительно необходимости											

			<p>постоянной самостоятельной работы по повышению своей квалификации высказать свое мнение относительно организации труда, оборудования, отразить прогрессивные ресурсосберегающие технологии и оборудование, состояние ТБ.</p>
		Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами.
		Приложения	Если они имеются, то рекомендуется вынести в приложения скриншоты, копии чертежей, либо рекламно-информационные листы, прайс-листы на оборудование, материалы и тому подобное, если они не являются коммерческой тайной предприятия.
ПК-5.2	<p>Выполняет оценку энергетической эффективности работы санитарно-технического оборудования и разработку рекомендаций ее повышению с определением капитальных затрат и сроков окупаемости</p> <p>Составляет энергетический паспорт и отчет по результатам энергетического обследования</p>	<p><b>Задание на практику:</b></p> <p><b>1.Подготовить письменный отчет о проведенной НИР.</b></p> <p><b>2. Доложить о полученных результатах проведенного исследования и их научной и практической ценности на специализированном научном семинаре кафедры.</b></p>	

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Примерная структура и содержание пункта:**

Аттестация проводится на основании защиты результатов исследования на научном семинаре. По итогам аттестации заполняется протокол заседания научного семинара (приложение 1) и выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Критерии оценки:**

- на оценку «отлично» (5 баллов)- обучающийся представляет материалы к защите в полном объеме, подтверждена публикация о результатах исследования в научных изданиях, сделан устный доклад о результатах исследования на научно-технической конференции МГТУ,
- на оценку «хорошо» (4 балла)- обучающийся представляет материалы к защите в полном объеме, но имеется неполное соответствие представленных к защите материалов с заданием, либо имеются замечания к выполненным расчетам, не подтверждена публикация о результатах исследования в научных изданиях, сделан устный доклад о результатах исследования на научно-технической конференции МГТУ;
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла)- обучающийся представляет к защите неполные или некачественные материалы, отсутствует публикации о результатах исследования в научных изданиях, сделан устный доклад о результатах исследования на

научно-технической конференции МГТУ,

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла)- у обучающегося отмечено отсутствие или несоответствие материалов индивидуальной теме магистерской диссертации, не сделан устный доклад о результатах исследования на научно-технической конференции МГТУ .