



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



30.01.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ - НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

Направление подготовки (специальность)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Математическое моделирование и цифровые двойники

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск  
2023 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 13)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

17.01.2023 протокол №5

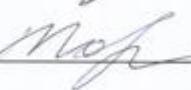
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЕиС

30.01.2023 г. Протокол № 5

Председатель  И.Ю. Мезин

Программа составлена:

доцент кафедры ПМиИ, канд физ.-мат. наук  О.А. Торшина

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

## Лист актуализации программы

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

## **1 Цели практики/НИР**

Целью производственной - научно-исследовательской работы магистра являются: углубление и закрепление теоретических знаний; приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и опыта профессиональной деятельности; подготовка магистрантов к проведению различного типа, вида и форм научной деятельности; развитие у магистрантов интереса к научно-исследовательской работе; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой; включение магистрантов в непрерывный процесс получения новых научных знаний; формирование профессиональных способностей магистрантов на основе объединения компонентов фундаментального, специального и профессионального математического образования с их использованием в конкретной научной деятельности. Подготовка магистранта, к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является умение самостоятельного выполнения научных исследований, связанных с решением сложных профессиональных задач в составе творческого коллектива.

## **2 Задачи практики/НИР**

1. Дать навыки и умения вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий: поиска в сети интернет, пользования электронными справочниками и библиотеками
2. Сформулировать актуальные научные проблемы в области прикладной математики для диссертационного исследования.
3. Составить программу диссертационного исследования и организовать ее выполнения.
4. Выбирать необходимые методы исследования (модифицировать существующие, разрабатывать новые методы), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации) или при выполнении заданий научного руководителя в рамках магистерской программы 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» по направлению «Математическое моделирование».
5. Подготовка обзора научных публикаций по теме диссертации.
6. Принятие участия в работе исследовательских коллективов, заседаниях кафедры, семинарах, конференциях и в других научных мероприятиях.
7. Оформить результаты проделанной работы в соответствии с требованиями ГОСТ7.32-2001. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (Дата введения 1.07.2002г.) и других нормативных документов с привлечением современных средств редактирования и печати, а также представлять результаты своей работы в виде слайд - презентации, в которой должны найти свое отражение описание проблемы, характеристика ее актуальности, характеристика современного состояния проблемы, постановка конкретной решаемой студентом задачи, определение предмета и методов исследования, использованных при решении проблемы, полученные результаты и использованные литературные источники.

Кафедра прикладной математики и информатики определяет специальные требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относятся:

- владение современной проблематикой прикладной математики;
- знание истории развития прикладной математики, ее роли и места в изучаемом научном исследовании студента-магистра;
- наличие конкретных специфических знаний в области функционального анализа, спектральной теории операторов, уравнений математической физики, современных численных методов математической физики;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в области прикладной математики, связанной с магистерской программой (магистерской диссертацией);
- умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами интернета и т.п.

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

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

Современные численные методы математической физики

Дополнительные главы уравнений математической физики

Численные методы решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода

Математическое моделирование

Дополнительные главы функционального анализа

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Научно-исследовательская работа проводится на базе кафедры прикладной математики и информатики МГТУ им. Г.И. Носова.

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
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, готовит публикации по теме профессиональной деятельности

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 18 зачетных единиц 648 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 24,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 623,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 648 акад. часов.

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Семестр	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу	Код компетенции
1.	Планирование производственной - научно-исследовательской практики	4	Изучение нормативной правовой базы по науке и научным исследованиям, требований государственных стандартов, условий научных конкурсов и других нормативных документов по организации и проведению научных исследований	ОПК-3.1
1.	Планирование производственной - научно-исследовательской практики	4	Разработка индивидуального плана научной работы магистранта	ОПК-3.1
2.	Проведение научно-исследовательской работы	4	Обзор научных публикаций по теме научного исследования магистра	ОПК-3.2
2.	Проведение научно-исследовательской работы	4	Проведение теоретических исследований для решения поставленной научной задачи. Постановка математической модели позволяющей решить поставленную задачу.	ОПК-3.1, ОПК-3.3
2.	Проведение научно-исследовательской работы	4	Проведение вычислительных экспериментов	ОПК-3.1, ОПК-3.3

## **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. Зенков, А.В. Численные методы : учебное пособие / А.В. Зенков ; научный редактор В.В. Плещев. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7996-1781-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98347> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бахвалов, Н.С. Численные методы : учебник / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126099> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Абрамкин, Г.П. Численные методы : учебное пособие / Г.П. Абрамкин. — Барнаул : АлтГПУ, 2016. — 260 с. — ISBN 978-5-88210-829-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112165> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Деревич, И.В. Практикум по уравнениям математической физики : учебное пособие / И.В. Деревич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2601-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104942> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Методические указания:**

1. Целых, А.Н. Анализ устойчивости вычислительных схем : учебное пособие / А.Н. Целых, В.С. Васильев, Э.М. Котов. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-2912-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125030> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Петрищев, И.О. Численные методы : учебно-методическое пособие / И.О. Петрищев, М.Г. Аббязова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-86045-951-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112098> (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

#### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
Maple 14	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathCAD v.15	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая	URL:
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://magtu.informsistema.ru">https://magtu.informsistema.ru</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers">https://www.rsl.ru/ru/4readers</a>

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

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: компьютерный класс. Оснащение аудитории: персональные компьютеры с пакетом MS Office, Maple 14 Classroom License 10-29 Users (per User) Academic, MathLab, Mathcad Education - University Edition (200 pack) и выходом в Интернет.

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение аудитории: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

## Приложение 1.

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

Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводиться в форме зачета с оценкой. Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

По окончании практики студент обязан представить руководителю практики от кафедры прикладной математики и информатики следующие материалы по итогам производственной практики:

- полностью и правильно оформленный дневник практики;
- индивидуальный отчет;
- отзыв руководителя практики от предприятия с оценкой.

Основные требования по заполнению *дневника*:

- заполнить информационную часть;
- получить на кафедре индивидуальные задания по практике, зафиксировать в дневнике;
- совместно с руководителем практики от предприятия составить план работы;
- регулярно записывать все реально выполняемые работы;
- 2 раза в неделю предоставлять дневник на проверку руководителю практики от предприятия;
- обязательно наличие подписей руководителя практики от предприятия, подтверждающих конкретно выполненную работу.

Обязательной формой отчетности студента-практиканта является письменный *отчет*. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Содержание отчета должно включать следующие разделы:

1. Введение
2. Структура предприятия (цеха, отдела). Характеристика рабочего места, должностные обязанности.
3. Индивидуальное задание (постановка задачи, её выполнение, полученные результаты, их анализ)
4. Заключение
5. Библиографический список

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю, который после проверки может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устраниТЬ полученные замечания и публично защитить отчет.

*Примерное индивидуальное задание на производственную практику*

Цель прохождения практики:

- изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика;
- углубление и закрепление знаний, умений и навыков, полученных при изучении дисциплин базового и вариативного блоков;

- получение студентами профессионально-значимой информации об изучаемых объектах и использование ее для решения возникающих задач;
- приобретение практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Вопросы, подлежащие изучению:

- на основе изучения положения об организации, где проходит практика, и иной нормативно-правовой документации, составить схему организационной структуры предприятия (с указанием функций и полномочий структурных подразделений);
- анализ программного обеспечения, используемого на предприятиях;
- специфика математических методов и информационных технологий, применяемых на предприятии;
- структуризация материала для подготовки к написанию выпускной квалификационной работы.

Планируемые результаты практики:

- получение практических навыков разработки алгоритмических и программных решений прикладного программного обеспечения;
- владеть практическими навыками работы с математическими пакетами и необходимым программным продуктом;
- публичная защита своих выводов и отчета по практике;
- систематизация и обобщение материала для написания выпускной квалификационной работы.

Для повышения эффективности работы во время прохождения практики студентам рекомендуется:

- поэтапно выполнять программу практики и индивидуальное задание;
- библиографический поиск проводить с применением новых информационных технологий;
- на протяжении всего периода прохождения практики вести дневник практики.

На заключительном этапе производственной практики проводится итоговая конференция, на которой каждый студент-практикант защищает индивидуальный отчет. По итогам защиты выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Отзыв руководителя практики от предприятия учитывается при выставлении дифференцированного зачета.

#### ***Показатели и критерии оценивания***

В качестве критериев оценки результатов практики выступают:

- выполнение программы производственной практики;
- знания специфики математических методов и информационных технологий, применяемых на предприятии;
- умения применять теоретические знания для решения математических задач и внедрения информационных технологий на практике;
- ориентация в предоставленной на практике документации;
- выполнение индивидуального задания.

Оценка «**отлично**» – выставляется в том случае, если студент выполнил всю программу производственной практики и на защите индивидуального отчета показывает глубокое и всестороннее знание специфики математических методов и информационных технологий, применяемых на предприятии, текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов. Обучающийся умеет уверенно применять теоретические знания для решения математических задач и внедрения информационных технологий на практике. Свободно ориентируется в предоставленной на

практике документации. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению. На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.

Оценка «*хорошо*» – выставляется в том случае, если студент выполнил программу производственной практики и на защите индивидуального отчета показывает достаточные знания специфики математических методов и информационных технологий, применяемых на предприятии, основные положения хорошо проанализированы. Обучающийся умеет достаточно хорошо применять теоретические знания для решения математических задач и внедрения информационных технологий на практике. Хорошо ориентируется в предоставленной на практике документации. 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; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено, отсутствуют иллюстрирующие примеры.

Оценка «*удовлетворительно*» – выставляется в том случае, если студент в основном выполнил программу производственной практики и на защите индивидуального отчета показывает недостаточные знания специфики математических методов и информационных технологий, применяемых на предприятии, основные положения раскрыты слабо и в неполном объеме. Обучающийся слабо умеет применять теоретические знания для решения математических задач и внедрения информационных технологий на практике. Ориентируется в большей части предоставленной на практике документации. Имеются нарушения в оформлении отчета. На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

Оценка «*неудовлетворительно*» – выставляется в том случае, если студент не выполнил программу производственной практики и на защите индивидуального отчета показывает недостаточные знания специфики математических методов и информационных технологий, применяемых на предприятии, очень слабо рассмотрены практические вопросы задания. Обучающийся не умеет применять теоретические знания для решения математических задач и внедрения информационных технологий на практике. Слабо ориентируется в большей части предоставленной на практике документации. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты или не допускается вовсе. 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.