

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики  
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

**ПРОГРАММА  
Производственная практика**

**Научно-исследовательская работа**  
(тип практики в соответствии с ФГОС ВО/ОС ННГУ)

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

---

Уровень высшего образования:

**магистратура**

---

Профиль:

**"Математическое моделирование динамики систем и процессов  
управления"**

---

Квалификация:  
**магистр**

Форма обучения:  
**очная**

Нижний Новгород  
2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

**СОСТАВИТЕЛЬ:** д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ Д.В.Баландин  
(подпись)

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.

Председатель методической комиссии  
\_\_\_\_\_ Грезина А.В. \_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Цель НИР

Научно-исследовательская работа (Б2.О.02(П)) относится к обязательной части, входит в Блок 2«Практика» ОС ВО ННГУ с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности.

### **Задачами НИР является:**

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Выпускающая кафедра «Дифференциальных уравнений, математического и численного анализа », на которой реализуется магистерская программа, определяет специальные требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы.

К числу специальных требований относится:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской программой (магистерской диссертацией);
- умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами Интернета и т.п.

## 2. Место НИР в структуре образовательной программы

Вид практики: **производственная**

Тип практики **Научно-исследовательская** (далее – **НИР**).

Способ проведения: **стационарная**.

Форма проведения: **рассредоточенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

6 зачетных единиц

216 час.

6 4/6 недель

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контактную работу (в т.ч. КСР (понимается проведение консультаций по расписанию, прием зачета, контроль самостоятельной работы, подготовка отчета) – *20 часов*
- б) иная форма (взаимодействие руководителей практики с обучающимися в процессе

прохождения практики) – 196 часов

### 3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 6 4/6 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

| Форма обучения | Курс (семестр)   |
|----------------|------------------|
| очная          | 2 курс 3 семестр |

НИР магистрантов проводится на выпускающей кафедре дифференциальных уравнений, математического и численного анализа, НИИ механики, а также на базе промышленных, научно-исследовательских и образовательных учреждений, научно-исследовательских лабораторий и центров, кафедр университета. Базы практики предоставляются работодателями и научно-исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

Производственная практика НИР проводится в форме практической подготовки и осуществляется на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения:

ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров)

ООО «Мера НН»

ООО «Телека»

Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области

а также в научно-исследовательских структурных подразделениях ННГУ:

НИИ Механики

НИИ суперкомпьютерных технологий

НИИ нейронаук

и в научно-исследовательских лабораториях кафедр Института информационных технологий, математики и механики:

Объединенный центр компьютерных исследований при кафедре математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий

Учебно-исследовательская лаборатория «Динамика и оптимизация» при кафедре теории управления и динамики систем

Межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Электрофизиология и моделирование живых систем» при кафедре теории управления и динамики систем

Лаборатория динамических и управляемых систем кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа

Лаборатория прикладной информатики при кафедре алгебры, геометрии и дискретной математики

Учебно-исследовательская лаборатория компьютерной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

Учебно-исследовательская лаборатория экспериментальной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

Лаборатория информатики и автоматизации обработки видеoinформации кафедры информатики и автоматизации научных исследований

Центр биоинформатики кафедры прикладной математики

Центр прикладной теории вероятностей кафедры программной инженерии

Центр информатики и интеллектуальных информационных технологий кафедры информатики и автоматизации научных исследований.

### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, которые представлены в таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения учебной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения студенты получают представление о проблемах и методах различных областей математики; учатся выполнять теоретические и (или) вычислительные задания

и применять на практике полученные знания, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки оформления отчета о выполненной работе

Таблица 1

| Формируемые компетенции с указанием кода компетенции   | Планируемые результаты обучения при прохождении практики   |
|--|--|
| <b>ОПК-1.</b> Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики  | Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач фундаментальной и прикладной математики. Уметь применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.<br>Владеть: навыками применения полученных фундаментальных знаний для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.   |
| <b>ОПК-2.</b> Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач   | Знать: математические методы и основные положения, концепции в области программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.<br>Уметь: аргументировать выбор и модификацию алгоритмов и методов для решения задач прикладных задач<br>Владеть: навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих математических методов и языков программирования.  |
| <b>ОПК-3.</b> Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности   | Знать способы разработки и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности<br>Уметь: создавать, анализировать и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.<br>Владеть навыками построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.  |
| <b>ОПК-4.</b> Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | Знать принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.<br>Уметь грамотно использовать информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.<br>Владеть опытом применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности |
| <b>ПК-3.</b> Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности   | Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности<br>Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.<br>Иметь опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.   |

## 5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный

### Технологическая карта

Таблица 2

| п/п | Этап | Содержание этапа | Трудоемкость |
|-----|------|------------------|--------------|
|-----|------|------------------|--------------|

|    |                 |  |                            |
|----|-----------------|--|----------------------------|
| 1  | Организационный | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику</li> <li>– Инструктаж по технике безопасности на базе практики</li> <li>Формирование команды проекта руководителем базы практики.</li> </ul>   | 2 часа<br>2 часа<br>2 часа |
| 2. | Основной        | Планирование НИР (планирование НИР магистрантов по семестрам отражается в индивидуальном плане НИР магистранта, представленного в Приложении 2); <ul style="list-style-type: none"> <li>– ознакомление с тематикой научно- исследовательских работ;</li> <li>– выбор магистрантом темы исследования;</li> <li>– написание реферата по избранной теме;</li> <li>– сбор и анализ необходимой документации;</li> <li>– изучение научной литературы по теме работы</li> <li>– непосредственное выполнение научно- исследовательской работы;</li> <li>– корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами;</li> <li>– разработка методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы</li> <li>– осуществление научно-исследовательских работ в рамках научно-исследовательской работы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);</li> <li>– участие в решение научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой ДУМЧА в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;</li> <li>– участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой ДУМЧА, институтом ИТММ, университетом;</li> <li>– самостоятельное проведение семинаров, мастер- классов, круглых столов по актуальной проблематике;</li> <li>– участие в конкурсах научно-исследовательских работ;</li> <li>– осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;</li> <li>– ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;</li> <li>– рецензирование научных статей;</li> <li>– разработка и апробация диагностирующих материалов;</li> <li>– разработка страниц сайтов института, кафедры;</li> </ul> представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати. | 180 час                    |
| 3  | Заключительный  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление отчета о научно- исследовательской работе;</li> <li>- Публичная защита выполненной работы.</li> </ul>   | 30 час.                    |
|    | <b>ИТОГО:</b>   |  | 216час.                    |

Содержание научно-исследовательской работы студента магистратуры в каждом семестре указывается в индивидуальном плане магистранта. План научно-исследовательской работы разрабатывается научным руководителем совместно с магистрантом, утверждается на заседании кафедры и фиксируется в каждом семестре в отчете по научно- исследовательской работе.

#### 6. Форма отчетности

По итогам прохождения производственной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

- письменный отчет
- индивидуальное задание
- рабочий график(план)/совместный рабочий график (план)
- подписание

Руководство осуществляет научный руководитель магистерской диссертации.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта с визой научного руководителя должен быть представлен на кафедру.

Формой аттестации по практике является зачет с оценкой. По результатам проверки отчетной документации и защиты отчета на заседании кафедры выставляется зачет с оценкой.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

Перечень основной, дополнительной литературы и программного обеспечения и Интернет-ресурсы определяется научным руководителем в соответствии с направленностью магистерской программы и темой НИР.

### **7.1. Основная учебная литература:**

Общие рекомендации по подготовке к защите отчетных и квалификационных работ: Учебно-методическое пособие/Составители: Г.В. Кузенкова, Н.В. Киселева. –Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. –48 с.

### **7.2. Ресурсы сети Интернет.**

Каталог ГОСТов. – URL: <http://gost.rucable.ru>

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.

ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации): ГОСТ 19.001-77 ЕСПД, ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД.

Интернет браузеры (Microsoft Explorer, Google Chrome, Opera).

### **7.3. Краткие методические указания:**

В отчет о прохождении практики должны входить следующие составляющие:

– Титульный лист

– Оглавление

– Введение, в котором дается обоснование актуальности выбранной темы, формулируются цель и задачи, которые автор ставит и решает в ходе прохождения практики и отражает в отчете;

– Основная текстовая часть, включающая постановку задачи исследования, описание построения математической модели и ее анализ, методов исследования, проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленной задачи, анализ и обработку результатов исследования, выводы и предложения по результатам исследования.

– Заключение, в котором подводятся основные итоги проделанной практикантом работы.

– Библиографический список.

– Приложение.

Объем отчета – не менее 10 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Оформленный отчет одновременно с предписанием, содержащим отзыв руководителя от базы практики, сдаются руководителю практики от кафедры на проверку не позже чем за 3 дня до назначенной даты защиты.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

Основными образовательными технологиями, используемыми на практике, являются:

- обсуждение материалов практики с руководителем;
- ознакомительные беседы с сотрудниками;
- проведение защиты отчета о практике.

Основными возможными научно-исследовательскими технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор научной литературы по тематике ВКР на практике;
- участие в формировании пакета научно-исследовательской документации.
- проведение экспериментов на моделях.

Программные средства, используемые при моделировании, согласовываются с научным руководителем.

Основными научно-производственными технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор и компоновка научно-технической документации с целью исследования предметной области;
- непосредственное участие практиканта в решении научно-производственных задач организации (выполнение отдельных видов работ, связанных с отработкой профессиональных знаний, умений и навыков).

## **9. Материально-техническое обеспечение практики**

НИР магистрантов проводится на выпускающей кафедре дифференциальных уравнений, математического и численного анализа, НИИ механики, а также на базе промышленных, научно-исследовательских и образовательных учреждений, научно-исследовательских лабораторий и центров, кафедр университета. Используются ресурсы имеющиеся в местах проведения НИР в соответствии с целями НИР.

1. При проведении научных исследований по теме НИР используется базовое программное обеспечение MATLAB. В зависимости от целей и места проведения НИР возможно использования других программных систем.
2. Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практики.
3. Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.
4. Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17,5 триллиона операций в сек.
5. Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

## **10. Оценочные средства и методики их применения**

В результате выполнения НИР обучающийся должен:

- уметь выполнять научно-исследовательскую работу в рамках научно-исследовательской работы кафедры или по месту прохождения НИР (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- участвовать в решение научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой ДУМЧА в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;
- участвовать в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой ДУМЧА или организациями, где выполняется НИР;
- самостоятельно проводить семинары, мастер-классы, круглые столы по актуальной проблематике;
- участвовать в конкурсах научно-исследовательских работ;



- осуществлять самостоятельное исследование по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- вести библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- рецензировать научные статьи;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

**10.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике**  
**Научно-исследовательская работа** в форме практической подготовки)  
(наименование практики)

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции   | Планируемые результаты обучения при прохождении практики   | Наименование оценочного средства      |
|-------|-----------------|--|--|---------------------------------------|
| 1     | ОПК-1           | Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики  | Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач фундаментальной и прикладной математики.<br>Уметь применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.<br>Владеть: навыками применения полученных фундаментальных знаний для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.  | Собеседование<br>Представление отчёта |
| 2     | ОПК-2           | Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики  | Знать: математические методы и основные положения, концепции в области программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.<br>Уметь: аргументировать выбор и модификацию алгоритмов и методов для решения задач прикладных задач<br>Владеть: навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих математических методов и языков программирования.  | Собеседование<br>Представление отчёта |
| 3     | ОПК-3           | Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности   | Знать способы разработки и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности<br>Уметь: создавать, анализировать и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.<br>Владеть навыками построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.  | Собеседование<br>Представление отчёта |
| 4     | ОПК-4           | Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | Знать принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.<br>Уметь грамотно использовать информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.<br>Владеть опытом применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | Собеседование<br>Представление отчёта |

|   |             |   |  |                                       |
|---|-------------|---|--|---------------------------------------|
| 5 | <b>ПК-3</b> | Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности | Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности<br>Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.<br>Иметь опыт подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности. | Собеседование<br>Представление отчёта |
|---|-------------|---|--|---------------------------------------|

### Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

| Индикаторы компетенции                   | ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ   |  |  |  |  |  |   |
|--|---|--|--|--|--|--|---|
|  | плохо   | неудовлетворительно  | удовлетворительно  | хорошо   | очень хорошо   | отлично  | превосходно   |
|  | не зачтено  |  | зачтено  |  |  |  |   |
| <b>Полнота знаний</b>                    | Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования    | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок                                    | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок  | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики   |
| <b>Наличие умений</b>                    | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования   | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки               | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами      | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов                       |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b> | Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования  | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки                | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач  | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами  | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов   | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач   |
| <b>Мотивация (личностное отношение)</b>  | Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики  | Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует | Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества                    | Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрирует готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне                     | Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на | Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрирует готовность выполнять все поставленные задачи на высоком                | Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрирует готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на |

|  |  |   |  | качества   | высоком уровне качества  | уровне качества  | высоком уровне качества  |
|--|--|---|--|--|--|--|--|
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b> | Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач |
| <b>Уровень сформированности компетенций</b>        | Нулевой  | Низкий  | Ниже среднего  | Средний  | Выше среднего  | Высокий  | Очень высокий  |
|  | низкий   |   | достаточный  |  |  |  |  |

### Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность)

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты отчета (*зачет с оценкой*)

| Оценка       | Уровень подготовки   |
|--------------|--|
| Превосходно  | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики/ |
| Отлично      | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики  |
| Очень хорошо | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода практики   |
| Хорошо       | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования   |

|                     |   |
|---------------------|---|
|                     | допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода практики  |
| Удовлетворительно   | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел пропуски в течение периода практики |
| Неудовлетворительно | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.   |
| Плохо               | Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования.  |

Магистранты, не предоставившие в срок отчета о научно-исследовательской работе и не получившие положительной оценки на зачёте, к сдаче экзаменов и защите магистерской диссертации не допускаются.

## **10.2 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

1. Решение задач компьютерного зрения с помощью методов глубокого обучения.
  - а) Семантическая сегментация, детектирование объектов, классификация изображений
  - б) использование методов глубокого обучения в компьютерном зрении
2. Вычислительная биомедицина. 3D реконструкция в челюстно-лицевой хирургии.
  - а) Сегментация реальных границ костных форм неоднородной плотности. Методы 3D Sanny.
  - б) Сегментация мягких тканей при травме челюстно-лицевой области
  - в) Геометрическое проектирование имплантантов
  - г) Методы высокопроизводительной визуализации
3. Вычислительная биомедицина. «Киберсердце».
  - а) Сегментация и реконструкция геометрических форм сердца и крупных сосудов по данным томографии и УЗИ в реальном времени на основе геометрической модели его анатомии.
  - б) Персонификация модели сердца и сосудов. Параметризация сердца в целом и его фрагментов для управления симуляцией
  - в) Детектирование мышечной структуры тканей сердца и аномалий в них.
  - г) Предварительная диагностика по данным томографии
  - д) Симуляция сокращений сердца под управлением электрокардиограммы и УЗИ
4. Вычислительная биомедицина. Цифровая 3D медицина. GPU и Intel Xeon Phi-ориентированные методы и ПО.
  - а) Геометрическое моделирование анатомии человека (геометрический клон), функционально обоснованная параметризация моделей.
  - б) Сегментация и реконструкция органов и систем человека по данным

- томографии и УЗИ.
- в) Автоматизация медицинской диагностики: детектирование анатомических аномалий, диагностика и количественная оценка заболеваний по 3D данным.
  - г) Создание ПО для 3D-сопровождения медицинских, радиационно-медицинских и телемедицинских систем
  - д) Хранилища больших биомедицинских данных, прежде всего диагностических баз 3D данных.
  - е) Разработка клиент-серверных медицинских PACS-систем (PACS или Picture Archiving and Communication System - системы передачи и архивации изображений для удаленных архивов на DICOM Серверах, в нашем случае в том числе на СК Лобачевский)
  - ж) Создание облачных сервисов для врача, студента-медика, пациента
5. Вычислительная биология. Высокопроизводительная 3D реконструкция данных электронной и оптической микроскопии (ЭМ)
- а) Высокопроизводительная 3D-сегментация, визуализация и геометрической реконструкция структур мозга по данным электронной микроскопии и оптического имиджинга
  - б) Высокопроизводительная 3D-сегментация, визуализация и геометрической реконструкция структур мозга по данным высокопольной томографии
6. Вычислительная биология. Геометрическая стохастическая симуляция роста и взаимодействия клеток мозга.
- а) Моделирование роста и взаимодействия астроцитов  
Моделирование взаимодействия нейронов и астроцитов
  - б) 3D симуляция работы нейрон-глиальной сети колонки коры мозга.
7. Количественное исследование взаимодействия клеток мозга геометрическими методами.
- а) Разработка высокопроизводительных методов количественного геометрического исследования и моделирования работы клеток и структур мозга
  - б) Разработка Интернет-сервисов для визуализации, сегментации, реконструкции и исследования клеток мозга
8. Расчет фазовых траекторий в системе третьего порядка
9. Решение задачи теплопроводности с фазовыми ограничениями с помощью метода конечных элементов
10. Моделирование суточных миграций зоопланктона на основе вариационного принципа и процессов отбора
11. Применение метода Рунге к решению задачи минимизации интегрального функционала
12. Различные подходы к решению задачи стабилизации двухзвенного перевернутого маятника
13. Оптимальное гашение возмущений при неизвестных начальных условиях системы
14. Фрикционные автоколебания в зазоре.
15. Стационарные и нестационарные задачи теплопроводности: численные методы, анализ решений и разработка программ для учебно-лабораторного комплекса.
16. Оптимальное управление с обратной связью процессом теплопроводности с фазовыми ограничениями.
17. Задача о колебаниях стержня с установленным на нем автопилотом.
18. Синтез управления при ограничениях на фазовые и управляющие переменные на основе линейных матричных неравенств.
19. Оптимальное гашение колебаний высотных сооружений с использованием матричных неравенств.
20. Расчет вязкости в информационных системах НПЗ

21. Малые периодические возмущения в окрестности петли сепаратрис сложного седла.
22. О гиперболической динамике двумерных квадратичных отображений типа ЭНО
23. Накопление возмущений в динамических системах при ударных воздействиях

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра Дифференциальных уравнений,  
математического и численного анализа**

**Отчёт  
по научно-исследовательской работе**

***«название темы НИР»***

Направление подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность образовательной программы  
**магистерская программа «Математическое моделирование динамики  
систем и процессов управления»**

Квалификация (степень)  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

Выполнил(а) \_\_\_\_\_  
студент(ка) группы

Руководитель \_\_\_\_\_  
ФИО, степень, ученое звание, должность

Н. Новгород, год

### Индивидуальный план НИР магистранта

1 Кафедра Дифференциальных уравнений, математического и численного анализа

2.Магистерская программа « Математическое моделирование динамики систем и процессов управления»

3 Магистрант \_\_\_\_\_  
(ФИО)

| №<br>п/п | Наименование раздела производственной практики | Трудоёмкость,<br>час. | Форма<br>отчёта | Отметка<br>о выполнении и дата | Подпись<br>научного<br>руководителя |
|----------|--|-----------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 2.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 3.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 4.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 5.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 6.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 7.       |  |                       |                 |                                |                                     |
| 8.       |  |                       |                 |                                |                                     |
|          |  |                       |                 |                                |                                     |



Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Гагарина пр-т, д. 23, Н. Новгород, 603950, телефон: 462-30-36

Кафедра ДУМЧА

**ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ №**

\_\_\_\_\_  
(ФИО обучающегося полностью в именительном падеже)

Институт информационных технологий, математики и механики

\_\_ курс направление подготовки/специальность Прикладная математика и информатика

направляется для прохождения Производственной практики (Научно-исследовательская работа)  
(указать вид и тип)

на \_\_\_\_\_  
(указать место прохождения практики – профильную организацию / подразделение Университета)

Начало практики .\_\_ Окончание практики \_\_\_\_\_.

Декан факультета/директор филиала, \_\_\_\_\_  
института (подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Дата выдачи \_\_\_\_\_ г.

МП

## ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

Окончил практику

\_\_\_\_\_  
(Подпись руководителя практики, печать структурного  
подразделения ННГУ или профильной организации)

\_\_\_\_\_  
(Подпись руководителя практики, печать структурного  
подразделения ННГУ или профильной организации)

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

*(Заполняется руководителем практики от профильной организации в случае прохождения практики  
в профильной организации)*

Оценка руководителя практики от профильной организации \_\_\_\_\_  
*прописью*

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_  
МП

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

*(заполняется руководителем практики от ННГУ)*

Оценка руководителя практики от ННГУ \_\_\_\_\_  
*прописью*

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

## ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ПРАКТИКУ:

\_\_\_\_\_  
( прописью)

\_\_\_\_\_  
( подпись руководителя практики от ННГУ)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.  
Лобачевского»**

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ**  
(вид и тип)

Обучающийся \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_  
Факультет/филиал/институт Институт информационных технологий, математики и механики

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность \_\_\_\_\_ Прикладная математика и информатика

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

---

---

---

---

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_.

Руководитель практики от  
ННГУ

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись

**Согласовано:**

Руководитель практики от  
профильной организации (при  
прохождении практики в  
профильной организации)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись

**Ознакомлен:**

Обучающийся

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись

**Рабочий график (план) проведения практики**  
(для проведения практики в Университете)

ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_

Форма обучения: очная \_\_\_\_\_

Факультет/филиал/институт: ИИТММ \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность: Прикладная математика и информатика \_\_\_\_\_

Курс:    

**Место прохождения практики** «Лаборатория динамических и управляемых систем»

Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского, г. Нижний

Новгород \_\_\_\_\_

(наименование базы практики – структурного подразделения ННГУ)

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: Производственная практика (Научно-исследовательская работа)

Срок прохождения практики: с     г. по     г.

| Дата (период) | Содержание и планируемые результаты практики<br>(Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.) |
|---------------|---|
|               |   |
|               |   |

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)