

**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

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

**ПРОГРАММА  
Производственная практика**

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

---

**02.04.01 Математика и компьютерные науки**

Уровень высшего образования:

---

**магистратура**

Направленность:

**Математика и компьютерные науки**

Квалификация:

**магистр**

Форма обучения:

**очная**

Нижний Новгород  
2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки».

**СОСТАВИТЕЛИ:** д.ф.-м.н., профессор кафедры ПМ ИИТММ Иванченко М.В.

### **РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики от 30.11.2022 года, протокол № 3.

Председатель методической комиссии к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ ИИТММ Грезина А.В.

## 1. Цель НИР

Научно-исследовательская работа (НИР) (Б2.О.02(П)) относится к обязательной части, входит в Блок 2«Практика» ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки».

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, 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:

2 зачетные единицы

72 часа

1 1/3 недель

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контактную работу (в т.ч. КСРИФ (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) – *52 часа*.

### 3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 1 1/3 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	2 курс 3 семестр

НИР магистрантов проводится на выпускающей кафедре, 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, а также 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 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>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время при выполнении задач профессиональной деятельности. Владеть: способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
<b>ОПК-1.</b> Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач прикладной математики. Уметь: применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения полученных фундаментальных знаний для решения актуальных прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.

### 5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- организационный;
- основной;
- заключительный

### Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	– Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику – Инструктаж по технике безопасности на базе практики	2 часа 2 часа

2.	Основной	<p>Планирование НИР (планирование НИР магистрантов по семестрам отражается в индивидуальном плане НИР магистранта, представленного в Приложении 2);</p> <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 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, 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> <p>представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.</p>	52 часа
3	Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Составление отчета о научно- исследовательской работе;</li> <li>- Публичная защита выполненной работы.</li> </ul>	16 часов
	<b>ИТОГО:</b>		72 часа

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 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)
- предписание

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:**

Требования к отчетным и квалификационным работам магистрантов: Учебно-методическое пособие / Авторы-составители: Н.В. Киселева, Г.В. Кузенкова. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 55 с. (раздел II, III). – Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ, рег. № 952.15.08. <http://www.unn.ru/books/resources.html>

Дрещинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 324 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02965-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1](http://www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1).

### **7.2. Ресурсы сети Интернет.**

Информационные ресурсы

- Библиографические и справочные базы. – <http://www.lib.unn.ru/citation.html>
- Периодика онлайн. – <http://www.lib.unn.ru/onlineaccess.html>
- Каталог ГОСТов. – URL: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
- Консультант Плюс. – <http://www.lib.unn.ru/consultant.html>
- 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).

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, сдается 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, 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 решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;



- участвовать в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых кафедрой 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	<b>УК-6</b>	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время при выполнении задач профессиональной деятельности. Владеть: способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	Собеседование Представление отчёта
2	<b>ОПК-1</b>	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач прикладной математики Уметь: применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения полученных фундаментальных знаний для решения актуальных прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.	Собеседование 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,	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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики

	оформленный в соответствии с требованиями						
<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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован 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, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на 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</b>	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий

<b>и компете ний</b>	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

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 Canny.
  - 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 Ритца 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 стэнда 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  
**02.04.01 Математика и компьютерные науки**

Направленность образовательной программы  
**Математика и компьютерные науки**

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 \_\_\_\_\_

2. Магистерская программа

«Математика и компьютерные науки»

3 Магистрант \_\_\_\_\_

(ФИО)

№ п/п	Наименование раздела производственной практики	Трудоёмкость, час.	Форма отчёта	Отметка о выполнении и дата	Подпись научного 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 \_\_\_\_\_

**ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ №** \_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_  
Институт информационных технологий, математики и механики

\_\_ \_\_ курс направление подготовки/специальность

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 \_\_\_\_\_

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: \_\_\_\_\_  
Курс: \_\_\_\_\_

**Место прохождения практики** \_\_\_\_\_

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 (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.)

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