



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

## ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки:

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Уровень высшего образования:

**магистратура**

Профиль:

**Вычислительные методы и суперкомпьютерные технологии**

Квалификация:

**магистр**

Форма обучения:

**очная**

Нижний Новгород

20\_\_\_\_ год

**СОСТАВИТЕЛИ:** \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент кафедры МОСТ, ИИТММ \_\_\_\_\_ Сысоев А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании методической комиссии (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1. Цель НИР**

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.

НИР предполагает как общую программу для всех магистрантов, обучающихся по конкретной образовательной программе, так и индивидуальную программу, направленную на выполнение конкретного задания.

Основной целью НИР является развитие способности самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Научно-исследовательская работа выполняется магистрантом в четвертом семестре под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

Задачами НИР являются:

- 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 деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

## **2. Место НИР в структуре образовательной программы**

Вид практики: НИР.

Тип практики: научно-исследовательская работа.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: рассредоточенная.

Общая трудоемкость практики составляет:

9 зачетных единиц,

324 часа.

Форма организации практики – практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

## **3. Место и сроки проведения практики**

Базы НИР предоставляются научно-исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

НИР осуществляется 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 машин
- 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.

Практика проводится на 2 курсе магистратуры, в 3 семестре (по графику).

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

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

Таблица 1

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знать современные методы решения задач фундаментальной и прикладной математики ОПК-1.2. Уметь использовать фундаментальные знания и практический опыт в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Владеть навыками решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знать современные математические методы решения прикладных задач ОПК-2.2. Уметь совершенствовать математические методы решения прикладных задач ОПК-2.3. Владеть навыками создания новых математических методов решения прикладных задач
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.3. Владеть навыками разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-4.2. Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-4.3. Владеть навыками адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ПК-3 Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности ПК-3.2. Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности ПК-3.3 Владеть навыками подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.

## 5. Содержание НИР

Таблица 2

№ п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	– Организационное собрание.  – Получение индивидуального задания, Инструктаж руководителя НИР	2 часа  2 часа
2	Основной	– планирование НИР (отражается в индивидуальном плане НИР магистранта, представленного в Приложении 2): – ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ; – выбор магистрантом темы исследования; – написание реферата по избранной теме; – сбор и анализ необходимой документации; – изучение научной литературы по теме работы – непосредственное выполнение научно-исследовательской работы; – корректировка плана проведения НИР в соответствии с полученными результатами; – разработка методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценка их достоверности и достаточности для завершения работы; – участие в проведении научных, научно-практических конференций, круглых столах, дискуссиях, диспутах, организуемых институтом ИТММ, университетом; – участие в конкурсах научно-исследовательских работ; – осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;	284 часа

		– ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий; – представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.	
3	Заключительный	– Подготовка отчета по НИР – Представление отчета о практике руководителю	36 часов
	<b>ИТОГО:</b>		324 часа

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

## 6. Форма отчетности

Руководство общей программой НИР осуществляется научным руководителем магистерской программы.

Руководство индивидуальной частью программы (выполнение исследований, написание отчетов и магистерской диссертации) осуществляет научный руководитель магистерской диссертации.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном виде (отчет) и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта с визой научного руководителя должен быть представлен на кафедру.

Формой аттестации по НИР 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.

1. 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.

2. Информационные ресурсы:

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).

### 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 выполнения НИР 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 магистрантом 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.

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

1 Операционная система MS Windows;

2 Пакет программ MS Office

3 Содержание и технологии выполнения магистерской диссертации определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

## 9. Материально-техническое обеспечение практики

1 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практики.

2 Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.

3 Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17,5 триллиона операций в сек.

4 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

## 10. Оценочные средства и методики их применения

По результатам практики в форме практической подготовки магистрант составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком, свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.



Вместе с отчетом обучающийся предоставляет на кафедру оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий график.

Проверка отчётов по учебным, производственным (в том числе преддипломным) практикам и проведение промежуточной аттестации по ним проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения магистрантом практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

### 10.1 Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Знать современные методы решения задач фундаментальной и прикладной математики ОПК-1.2. Уметь использовать фундаментальные знания и практический опыт в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Владеть навыками решения актуальных и значимых проблем фундаментальной и прикладной математики	Собеседование Представление отчёта
2.	ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знать современные математические методы решения прикладных задач ОПК-2.2. Уметь совершенствовать математические методы решения прикладных задач ОПК-2.3. Владеть навыками создания новых математических методов решения прикладных задач	Собеседование Представление отчёта
3.	ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знать современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности ОПК-3.3. Владеть навыками разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Собеседование 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	ОПК-4.1. Знать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-4.2. Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности ОПК-4.3. Владеть навыками адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Собеседование Представление отчёта
5	ПК-3	Способен представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	ПК-3.1 Знать методы подготовки отчетов, статей, докладов, презентаций, публикаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности ПК-3.2. Уметь оформлять отчеты, статьи, доклады, презентации по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности ПК-3.3 Владеть навыками подготовки отчетов, докладов, статей, презентаций по результатам проведенной работы в области профессиональной деятельности.	Собеседование Представление отчёта

## 10.2 Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

Шкала для оценки сформированности компетенции:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	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, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	Не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки решения профессиональных задач без ошибок и недочетов.
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно на низком уровне	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества

<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
<b>Уровень сформированности компетенции</b>	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий
<b>Баллы, %</b>	0-50	51-70	71-90	91-100

Итоговая оценка уровня овладения компетенциями при выполнении НИР определяется на промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой.

Шкала для интегрированной оценки сформированности компетенций при промежуточной аттестации:

	<b>Уровень подготовки</b>
Отлично	Тема задания раскрыта полностью с изложением проблемы в теоретическом и практическом плане; логически стройное изложение материала в докладе; умение обосновывать выводы; аргументированные ответы на все вопросы; правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне.
Хорошо	Тема задания раскрыта полностью, однако есть некоторые неточности; достаточное владение материалом; обоснование выводов; ответ в пределах одного вопроса с рядом заметных погрешностей; правильное и четкое оформление работы; все компетенции в целом освоены.
Удовлетворительно	Тема задания недостаточно раскрыта, недостаточно полные ответы на вопросы или ответы с неточностями; оформление работы удовлетворяет не всем требованиям; уровень сформированности компетенций минимально необходимый для достижения основных целей обучения.
Неудовлетворительно	Тема не раскрыта или допущены грубые ошибки; неумение обосновывать выводы; ответы на вопросы с грубыми ошибками; оформление работы не удовлетворяет требованиям; уровень сформированности компетенций недостаточный для достижения основных целей обучения.

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.

**Образец оформления титульного листа отчета по практике**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный**  
**университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра: Название кафедры**

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»  
Профиль подготовки: «Вычислительные методы и суперкомпьютерные технологии»

**ОТЧЕТ**

по научно-исследовательской работе

на тему:

**«Название работы»**

**Выполнил(а):** студент(ка) группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Подпись

ФИО

**Научный руководитель:**

Должность, уч. степень

\_\_\_\_\_  
Подпись

ФИО

Нижегород

20\_\_

## Индивидуальный план НИР магистранта

1. Кафедра \_\_\_\_\_

2. Магистерская программа \_\_\_\_\_

3 Магистрант \_\_\_\_\_  
(ФИО)

№ п/п	Наименование раздела производственной практики	Трудоёмкость, час.	Форма отчёта	Отметка о выполнен ии и дата	Подпись научного руководителя
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					