



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 президиума Ученого совета ННГУ
протокол от
«16» января 2024 г. № 1

ПРОГРАММА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

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
2024 год

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

СОСТАВИТЕЛИ: к.т.н., доцент кафедры ВВСП института ИТММ Сысоев А.В.

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании методической комиссии (протокол № 3 от 13.12.2023)

Председатель методической комиссии Грезина А.В.

1. Цель практики

Практика проводится под руководством научного руководителя. Направление работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой ВКР.

Целями практики магистрантов является приобретение практических навыков и формирование профессиональных компетенций на оперативном и тактическом уровне.

Задачами практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- повышение уровня компетенций и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;
- сбор конкретного материала для выпускной квалификационной работы.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: преддипломная.

Тип практики: практика по получению профессиональных навыков и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения: стационарная.

Форма проведения: концентрированная.

Общая трудоемкость практики составляет:

24 зачетных единицы

864 часа

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

Преддипломная практика входит в Блок 2 «Практики» ОС ННГУ и ОП по направлению подготовки 01.04.02 – Прикладная математика и информатика, относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

К началу прохождения преддипломной практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин и прохождения учебной и производственной практик (согласно учебному плану).

Преддипломная практика как завершающий этап обучения предшествует Государственной итоговой аттестации.

Прохождение преддипломной практики осуществляется в 4 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Преддипломная практика проходит в форме участия в научно-исследовательской или проектно-конструкторской работе подразделений базы практики.

Руководство практикой осуществляется:

- руководителем практики от выпускающей кафедры;
- руководителем практики от базы практики.

Закрепляя и углубляя приобретенные знания, умения и навыки на примерах решения реальных профессиональных задач, преддипломная практика завершает формирование компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и обеспечивает выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Место и сроки проведения практики

Практика проводится в форме практической подготовки. Базы практики предоставляются работодателями и научно-исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

Преддипломная практика 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)

– Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области

– ООО «Глобус-ИТ»

– ООО «Яндекс»

– ООО «Цифровое пространство»

– Акционерное общество «Русатом Инфраструктурные решения»

а также в научно-исследовательских структурных подразделениях ННГУ:

– НИИ Механики

– НИИ нейронаук

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

– Лаборатория суперкомпьютерных технологий и высокопроизводительных вычислений при кафедре высокопроизводительных вычислений и системного программирования

– Лаборатория современных методов и технологий управления данными 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 прикладных информационных систем 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

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
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знать принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. Уметь реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. Владеть способами совершенствования собственной деятельности на

	основе самооценки.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Знать современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности Уметь разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности 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	Знать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности Владеть навыками адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ОПК-5. Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	Обладает знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности. Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности. Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.
ПК-2. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности. Владеть навыками применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности

5. Содержание практики

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	– Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> • изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка • построение математической модели и ее анализ • освоение методов исследования и проведения численного эксперимента • освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования • проведение теоретического и 	828 часов

		экспериментального исследования или проектной разработки • анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования	
3	Заключительный	– Подготовка и защита отчета по практике и презентации	32 часа
	ИТОГО:		864 часа

6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения преддипломной практики – регулярный (не менее 1 раза в неделю) устный отчет перед научным руководителем от базы практики.

По итогам прохождения преддипломной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики письменный отчет.

Промежуточная аттестация по итогам практики – публичная защита письменного отчета по практике на выпускающей кафедре с представлением презентации. По результатам защиты отчета с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется зачет с оценкой.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

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:

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 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

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 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 отчетов 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.	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	Знать принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. Уметь реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. Владеть способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	Собеседование Представление отчёта
2.	ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Знать современные методы анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности Уметь разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности Владеть навыками разработки новых математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Собеседование Представление отчёта
3.	ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности Уметь комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности Владеть навыками адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Собеседование Представление отчёта
4.	ОПК-5.	Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	Обладает знаниями в области организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности. Умеет осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности. Имеет практический опыт организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.	Собеседование Представление отчёта

5.	ПК-2	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности. Владеть навыками применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности	Собеседование Представление отчёта
----	------	--	--	---------------------------------------

10.2 Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Шкала для оценки сформированности компетенции:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	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.
Наличие умений	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.
Наличие навыков (владение опытом)	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.
Мотивация (личностное отношение)	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
Характеристика сформированности компетенции	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.
Уровень сформированности	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий

компетенции				
Баллы, %	0-50	51-70	71-90	91-100

Итоговая оценка уровня овладения компетенциями при прохождении преддипломной практики определяется на промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой.

Шкала для интегрированной оценки сформированности компетенций при промежуточной аттестации:

	Уровень подготовки
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.

10.3 Ориентировочные темы отчетных работ по преддипломной практике

- 1) Мониторинг производительности приложений
- 2) Анализ эффективности приложений на базе аппаратных счетчиков
- 3) Оптимизация приложений на основе аппаратных счётчиков производительности
- 4) Применение перехвата SwapContext для профилировки приложений
- 5) Анализ производительности приложений с использованием программной системы VPS
- 6) Байесовы сети. Обучение Байесовых сетей. Нахождение распределения вероятностей в сети при неполном наблюдении
- 7) Решение задач глобальной оптимизации с использованием графических процессоров
- 8) Модификации схем редукции размерности в алгоритмах поиска глобально-оптимальных решений в многомерных многоэкстремальных задачах
- 9) Адаптивные параллельные алгоритмы для многомерной многоэкстремальной оптимизации
- 10) Подсистема хранения информации в программном комплексе решения задач глобально-оптимального выбора Global Expert
- 11) Подсистема проведения массовых экспериментов и оптимизация работы с числами расширенной точности в программном комплексе Global Expert
- 12) Повышение эффективности подсистем визуализации, индексного метода и редукции размерности в программной системе решения задач глобально-оптимального выбора Global Expert
- 13) Библиотека чисел с плавающей точкой произвольной точности
- 14) Эмуляция распределенной общей памяти в разработке MPI программ

- 15) Реализация алгоритма глобального поиска для языка R
- 16) Параллельная блочная многошаговая схема редукции размерности
- 17) Анализ потокобезопасных структур данных в контексте решения задач оптимизации
- 18) О способах измерения и анализа времени работы программ
- 19) Определение негативного контекста в предложении
- 20) Разработка механизма подбора наилучших параметров среды выполнения MPI-приложений

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

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

Кафедра _____
ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ № _____

(ФИО обучающегося полностью в именительном падеже)

_____ факультет/институт/филиал

_____ курс направление/специальность _____

на основании договора направляется для прохождения **преддипломной**
_____ (или указать иное название
практики)

практики

в _____
(указать название организации - базы практики)

сроком на _____ нед.

Начало практики _____ 20__ г. Конец практики _____ 20__ г.

Директор _____
филиала/Декан факультета подпись

И.О.Фамилия

Дата выдачи « _____ » _____ 201__ г.

ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

Окончил практику

« ____ » _____ 201__ г.

« ____ » _____ 201__ г.

(подпись, печать учреждения)

(подпись, печать учреждения)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

(заполняется руководителем от базы практики)

(Степень выполнения задания практики, уровень теоретической подготовки, умение решать поставленные задачи, дисциплина. Замечания руководителя по недостаткам)

Оценка руководителя от базы практики _____
прописью

должность

подпись

И.О. Фамилия

(печать организации)

ОЦЕНКА КАФЕДРОЙ ИТОГОВ ПРАКТИКИ

Отчет защищен « ____ » _____ 20__ г.

Общая оценка за практику _____

Руководитель практики _____

Заведующий кафедрой _____

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

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА

ПРАКТИКУ

Студента (студентки)

(фамилия, имя, отчество полностью)

Факультет/институт/филиал

Форма обучения

Направление/специальность

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

Дата выдачи задания _____

Руководитель практики от
факультета/института/филиала

ПОДПИСЬ

Ознакомлен

Студент

ПОДПИСЬ

И.О. Фамилия

И.О. Фамилия

Образец оформления титульного листа отчета по практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 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 преддипломной практике

на тему:

«Название работы»

Выполнил(а): студент(ка) группы _____

Подпись

ФИО

Научный руководитель:
Должность, уч. степень

Подпись

ФИО

Нижний Новгород
20__