



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 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

20__ год

2

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

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)

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)

- 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 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.

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 	828 часов

		<ul style="list-style-type: none"> • проведение теоретического и 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:

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 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

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 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	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий

сформированности 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 общей11 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

12
Приложение 1

**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**

практики) (или указать иное название

практики

в _____
(указать название организации - базы практики)

сроком на _____ нед.

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

Директор _____
филиала/Декан факультета институт, 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 _____

Приложение 3

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__