



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 №10 от 2.12.2024 г.

Программа производственной практики

Преддипломная практика

Направление подготовки:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Уровень высшего образования:

бакалавриат

Профиль:

Сопряженная разработка программного и аппаратного обеспечения

Форма обучения:

очная

Нижний Новгород
2025 год начала подготовки

1. Цель практики

- 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

Производственная практика является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента, входит в Блок 2 «Практики» (часть, формируемая участниками образовательных отношений) ОС ННГУ и ООП по направлению подготовки 02.03.02 - **Фундаментальная информатика и информационные технологии**.

Вид практики: **производственная**.

Тип практики: **Преддипломная**

Способ проведения: **стационарная**.

Форма проведения: дискретная **рассредоточенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

8 зачетных единиц

288 часов

5 1/3 недели.

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

- Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук;
- Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании и технике;
- Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения;
- Создание и сопровождение архитектуры программных средств;
- Разработка и тестирование программного обеспечения;
- Управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ПО, программных систем и комплексов;
- Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу,
КСРИФ– 16 часов.

Б) Иные формы – работа во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения учебной практики. 272 часа.

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

Прохождение учебной практики осуществляется в 8 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Производственная практика проводится в форме занятий семинарского типа и в форме участия в научно-исследовательской или проектно-конструкторской работе выпускающей кафедры.

Руководство практикой осуществляется:

– руководителем практики от выпускающей кафедры.

и (или) – 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

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 5 1/3 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	4 курс 8 семестр

Базы практики предоставляются работодателями и научно – исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

Производственная практика осуществляется в форме практической подготовки 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)

– YADRO (КНС ГРУПП)

– 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

– Лаборатория информатики и автоматизации обработки видеоинформации 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 в 7 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

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты обучения
Универсальные		
УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4-1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации УК-4-2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия УК-4-3. Имеет практический опыт составления

		текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной и с родного на иностранный, а также опыт бесед на государственном и иностранном языках
Профессиональные		
ПК-4	ПК-4.: Способен проектировать программное обеспечение	ПК-4.1: Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения ПК-4.2: Знает методы и средства проектирования программного обеспечения ПК-4.3.: Знает методы и средства проектирования баз данных ПК-4.4.: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения ПК-4.5.: Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных

5. Содержание практики

Содержание практики, её структура, место проведения определяется типами задач профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится бакалавр:

- научно-исследовательская;
- производственно-технологический.

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	4 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 	276 часов

		<ul style="list-style-type: none"> • освоение методов исследования и проведения численного эксперимента • освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования • 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	8 часов
	ИТОГО:		288 часов

6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения производственной практики – регулярный (не менее 2 раз в неделю) устный отчет перед научным руководителем от базы практики.

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

Основная литература:

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

Ресурсы сети Интернет:

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

ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.

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

ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.

[ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.](#)

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

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

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

8.1 Операционная система MS Windows (лицензия);

8.2 Пакет программ MS Office (лицензия)

8.3 Среда разработки семейства Microsoft Visual Studio (лицензия)

8.4 Производственная практика проводится согласно индивидуальному плану работы студента, содержание которого и технологии исполнения определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

9. Материально-техническое обеспечение практики

9.1 Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике

Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	УК-4	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4-1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации УК-4-2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия УК-4-3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной и с родного на иностранный, а также опыт бесед на государственном и иностранном языках	Отчет по практике
2	ПК-4	ПК-4.: Способен проектировать программное обеспечение	ПК-4.1: Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения ПК-4.2: Знает методы и средства проектирования	Отчет по практике

			<p>программного обеспечения ПК-4.3.: Знает методы и средства проектирования баз данных ПК-4.4.: Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения ПК-4.5.: Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</p>	Вопросы для собеседования
--	--	--	---	---------------------------

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.	Продемонстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы 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	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком

			качества	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 компетенции	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий
Баллы, %	0-50	51-70	71-90	91-100

Шкала для итоговой оценки сформированности компетенций:

Зачтено	Усвоен теоретический материал, выполнен полный объем лабораторных работ и научно – исследовательских заданий, подготовлены материалы для отчета. Компетенции (части компетенций) сформированы на уровне не ниже 51%.
Не зачтено	Не усвоен теоретический материал, не выполнен полный объем лабораторных работ и научно – исследовательских заданий, не подготовлены материалы для отчета. Уровень формирования компетенций недостаточный.

10.1 Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

10.2.1. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике

7 семестр:

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Описание алгоритмов, программных средств для решения поставленной задачи	ПК-4
2.	Привести теоретическую оценку эффективности реализуемого алгоритма	ПК-4
3.	Описать структуры данных, используемые при решении поставленной задачи	ПК-4
4.	Какие средства и технологии использовались для проверки результатов исследования?	ПК-4

5.	Сравнение полученных результатов вычислительного эксперимента с теоретическими оценками и данными, полученными другими исследователями	ПК-4
----	--	------

10.2.2. Требования к отчету по практике

В отчет о прохождении производственной практики должны входить следующие составляющие:

- Титульный лист
- Оглавление
- Постановка задачи, анализ и обработка результатов.

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Подробно требования к отчету изложены в п.7 [1].

10.2.3. Контрольные задания для промежуточной аттестации

Ориентировочные темы научно – исследовательских заданий

1. Разработка и оптимизация архитектуры нейро-процессора на ПЛИС для выполнения инференса в реальном времени
2. Проектирование специализированного сопроцессора для ускорения операций в нейронных сетях на базе RISC-V
3. Аппаратно-программный комплекс для решения задачи обратной свёртки в системах цифровой обработки сигналов
4. Создание энергоэффективного чипа для обработки временных рядов с использованием методов глубокого обучения
5. Реализация на ПЛИС алгоритма градиентного спуска для обучения простых нейронных сетей
6. Разработка гибридной системы на кристалле с интегрированным ИИ-ускорителем и микроконтроллером
7. Проектирование цифрового фильтра с адаптивной настройкой параметров на основе машинного обучения
8. Создание встраиваемой системы распознавания изображений с оптимизацией энергопотребления
9. Аппаратная реализация алгоритма векторизации циклов на основе анализа графа потока управления
10. Разработка компилятора для генерации оптимизированного кода под специализированный DSP-процессор
11. Моделирование квантовых алгоритмов на ПЛИС с использованием классических вычислительных моделей
12. Проектирование и реализация сопроцессора для выполнения операций с разреженными матрицами в задачах ИИ
13. Оптимизация промежуточного представления в компиляторе с использованием методов машинного обучения
14. Создание чипа для ускорения преобразования Фурье с поддержкой векторных инструкций
15. Разработка системы на кристалле для обработки данных от датчиков IoT с встроенной оптимизацией маршрутов
16. Реализация алгоритма динамического распределения регистров на уровне RTL для снижения задержек

17. Проектирование архитектуры с памятью, управляемой данными, для задач глубокого обучения
18. Аппаратная реализация шифрования по стандарту AES на ПЛИС с оптимизацией под энергопотребление
19. Создание многопоточного процессора с поддержкой анализа потоков данных и управления зависимостями
20. Разработка системы оптимизации энергопотребления встраиваемого устройства на основе предиктивной аналитики
21. Проектирование и реализация компилятора для автоматической векторизации циклов в встраиваемых системах
22. Аппаратно-программная оптимизация системы распознавания речи на краевых устройствах
23. Ускорение расчётов методом конечных элементов на ПЛИС для задач физического моделирования
24. Разработка чипа для ускорения операций в графовых нейронных сетях
25. Реализация алгоритма оптимизации поиска в абстрактном синтаксическом дереве для компиляторов
26. Проектирование системы на кристалле с интегрированным анализом потока данных и управления
27. Аппаратная реализация алгоритма оптимизации по методу Лагранжа в системах управления
28. Создание компилятора с поддержкой генерации кода для многоядерных архитектур с общей памятью
29. Разработка и оптимизация встраиваемой системы для обработки данных в реальном времени на основе ИИ
30. Проектирование и реализация системы на кристалле с поддержкой статического анализа кода и оптимизации производительности

Программа составлена на основании образовательного стандарта ННГУ (ОС ННГУ) по направлению подготовки «02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Составители:

к.т.н., доцент, зав. кафедры ВВиСП Мееров И.Б.

к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ, зам. Директора ИИТММ Грезина А.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 02.12.2024, протокол № 5.

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 **производственной**
_____ (или указать иное название
практики)

практики

в _____
(указать название организации - базы практики)

сроком на _____ нед.

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

Директор института,
филиала/Декан факультета

подпись

И.О.Фамилия

Дата выдачи «_____» _____ 20__ г.

ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

« ____ » _____ 202__ г.

(подпись, печать учреждения)

Окончил практику

« ____ » _____ 202__ г.

(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

И.О. Фамилия

Ознакомлен Студент

подпись

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: «Фундаментальная информатика и
информационные технологии»
Профиль подготовки: «Инженерия программного обеспечения»

ОТЧЕТ
по преддипломной практике

Выполнил(а): студент(ка) группы _____
_____ ФИО

Подпись

Нижний Новгород
20__