



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 02.12.2024 г.

Программа учебной практики

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

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 практических умений, навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика является обязательным видом учебных занятий, входит в Блок 2 «Практики» (обязательная часть) ОС ННГУ и ОПОП по направлению подготовки 02.03.02 - **Фундаментальная информатика и информационные технологии**. Сопровождая изучение дисциплин ООП, она способствует более глубокому усвоению теоретических знаний и получению практических навыков решения задач в сфере будущей профессиональной деятельности.

Вид практики: **учебная**.

Тип практики: **Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**.

Способ проведения: **стационарная**.

Форма проведения: дискретная **рассредоточенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

5 зачетных единиц

180 часов

3 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 час.

Б) Иные формы – работа во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения учебной практики. 164 час.

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 5 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Учебная 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.

Закрепляя и углубляя приобретаемые знания, умения и навыки, учебная практика способствует повышению уровня компетенций студента и создает платформу для освоения последующих дисциплин ООП и прохождения производственной практики.

3. Место и сроки проведения практики

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

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	3 курс 5 семестр

Учебная практика проводится в форме практической подготовки в компьютерных классах 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 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 5 семестре (по графику).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

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

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения учебной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения обучающиеся получают представление о методах разработки и применения современных инструментальных и вычислительных средств, методах и средствах поиска, систематизации и обработки научной информации; учатся выполнять типовые разработки программного обеспечения и применять на практике современные информационные технологии для поиска и обработки научной и технической информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки опытом применения современного математического аппарата, разработки и использования современных инструментальных и вычислительных средств, формирования выводов по научным исследованиям.

Таблица 1

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты обучения
Универсальные		
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3-1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия УК-3-2. Умеет строить деловые отношения с окружающими людьми, с коллегами УК-3-3. Имеет практический опыт участия в командной работе
Общепрофессиональные		
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной	ОПК-1.1.: Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и основную терминологию ОПК-1.2: Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные

	деятельности	математические объекты ОПК-1.3.: Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1.: Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ. ОПК-2.2.: Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы. ОПК-2.3.: Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций.
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	ОПК-4.1: Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла. ОПК-4.2: Умеет осуществлять управление проектами информационных систем. ОПК-4.3: Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем.
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий ОПК-6.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3. Имеет практические навыки использования информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1.	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования подходов, решений и выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам	ПК-1.1. Знает методы обработки и интерпретации данных научных исследований. ПК-1.2. Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований. ПК-1.3. Имеет практический опыт сбора, обработки и интерпретации данных научных исследований.

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 (часы)		
			КСРПФ	Иные формы	Всего
1	Моделирование в современном естествознании	Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none">• изучение литературы по научно – исследовательской теме• составление обзора источников• оформление библиографического списка• построение математической модели и ее анализ	16 ч. КСР	164	180
ИТОГО за 5 семестр:			16	164	180

6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения учебной практики – регулярный (не менее 1 раза в неделю) устный отчет перед руководителем практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики – письменный отчет по практике, по результатам которого выставляется зачет.

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.

Дополнительная литература:

- Подбельский В.В. Язык С++. М.: Финансы и статистика, 5-е изд. – 560 с.(годы издания 2004, 2005 – 90 экз.)
- Страуструп Б. Курс «Язык программирования С++ для профессионалов». – <http://www.intuit.ru/studies/courses/98/98/info>

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 учебной 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.

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)

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

По результатам практики студент составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики (в 5 семестре – индивидуальное задание на практику), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении общекультурных и профессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

Паспорт фонда оценочных средств по учебной практике

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3-1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия УК-3-2. Умеет строить деловые отношения с окружающими людьми, с коллегами УК-3-3. Имеет практический опыт участия в командной работе	Отчет по практике
2	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1.: Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и основную терминологию ОПК-1.2: Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты ОПК-1.3.: Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.	Отчет по практике Вопросы для собеседования

3	ОПК-2	Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.	<p>ОПК-2.1.: Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, теории коммуникации, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ.</p> <p>ОПК-2.2.: Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы.</p> <p>ОПК-2.3.: Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения, анализа типов коммуникаций..</p>	Отчет по практике
4	ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов, с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.	<p>ОПК-4.1: Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p> <p>ОПК-4.2: Умеет осуществлять управление проектами информационных систем.</p> <p>ОПК-4.3: Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем</p>	Отчет по практике
5	ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1. Знает принципы работы современных информационных технологий</p> <p>ОПК-6.2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3. Имеет практические навыки использования информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Вопросы для собеседования</p> <p>Отчет по практике</p>
6	ПК-1.	Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования	<p>ПК-1.1. Знает методы обработки и интерпретации данных научных исследований.</p> <p>ПК-1.2. Умеет собирать, обрабатывать и интерпретировать данные</p>	Отчет по практике

	подходов, решений и выводов по соответствующим научным и профессиональным проблемам	современных научных исследований. ПК-1.3. Имеет практический опыт сбора, обработки и интерпретации данных научных исследований.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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 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	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для

	повторное обучение	профессиональных задач	решения профессиональных задач	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

5 семестр:

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Какова постановка научно-исследовательской задачи?	ОПК-1
2.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?	ОПК-1
3.	Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	ОПК-1
4.	Информационные технологии, наиболее подходящие для решения поставленной задачи	ОПК-6

10.2.2. Требования к отчету по практике

В отчет о прохождении учебной 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».

Авторы:

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

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики, протокол № 5 от «2» декабря 2024 г.

Председатель методической комиссии: Грезина А.В.

**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 учебной практике

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

Подпись

Нижний Новгород
20__