



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  
№13 от 30.11.2022 г.

**Программа научно-исследовательской работы**

Направление подготовки:  
**09.03.03 Прикладная информатика**

---

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

---

Профиль:  
**Прикладная информатика в области обработки данных**

---

Квалификация:  
**бакалавр**

---

Форма обучения:  
**Очно-заочная**

---

Нижний Новгород  
2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

**СОСТАВИТЕЛИ:**

к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС, зам. директора ИИТММ \_\_\_\_\_ Киселева Н.В.  
(подпись)

Д.т.н., проф., зав. каф. ИАНИ \_\_\_\_\_ Прилуцкий М.Х.  
(подпись)

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИИТММ  
30.11.2022 года, протокол № 3.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ Грезина А.В.  
(подпись)

## **1. Цель практики**

Научно-исследовательская работа Б2.В.01(П) является видом учебных занятий, формируемых участниками образовательных отношений, входит в Блок 2 «Практики» и непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку студента.

К началу прохождения практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин и прохождения учебной практики (согласно учебному плану) в первых пяти семестрах периода обучения.

Закрепляя знания, умения и приобретая навыки на примерах решения реальных задач, производственная практика в значительной мере способствует повышению уровня сформированности компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и создает надежную платформу для освоения последующих дисциплин ОПОП, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### **Целями практики является:**

- закрепление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных умений и навыков применения теоретических знаний на практике;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

### **Задачами НИР является:**

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности, требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

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

Вид практики: **производственная.**

Тип практики: **научно-исследовательская работа.**

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **рассредоточенная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

8 зачетных единиц, 288 часов,

Прохождение практики предусматривает:

32 часа – контактная работа обучающегося с преподавателем:

32 часа – контроль самостоятельной работы.

256 часов – иные формы работы обучающегося.

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

Прохождение производственной практики осуществляется на 4 курсе в 7 и 8 семестрах в соответствии с графиком учебного процесса.

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

Практика организована в форме практической подготовки, которая реализуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Руководство практикой осуществляется:

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

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

Производственная 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)
- ФГУП «ФНПЦ НИИИС им.Ю.Е. Седатова»
- ООО «Мера НН»
- ООО «Телека»
- ООО «СВТЕКНН»

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

– Совместная научно-исследовательская лаборатория с РФЯЦ-ВНИИЭФ Суперкомпьютерные технологии решения наукоемких прикладных задач

– Межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Прикладной информатики» при кафедре 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 с указанием кода компетенции		Планируемые результаты обучения
<b>ПК-8.</b> Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	<b>ПК-8.1.</b> Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС).	Способен решать алгоритмические задачи и проблемы, осуществлять реализацию алгоритмов на языке высокого уровня.
	<b>ПК-8.2.</b> Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации.	Уметь программировать предложенное решение, проводить тестирование разработанных подходов и алгоритмов
	<b>ПК-8.3.</b> Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.	Иметь опыт поиска, анализа и обработки информации для обоснования проектных решений
<b>ПК-9.</b> Способен моделировать	<b>ПК-9.1.</b> Демонстрирует знание методических основ моделирования	Знает основные понятия, связанные с задачами дискретной оптимизации

<i>прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области</i>	<i>процессов и объектов предметной области.</i>	
	<b>ПК-9.2.</b> Демонстрирует умение применения знаний к моделированию прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС.	<i>Владеть представлениями (навыками) об анализе алгоритмов решения задач дискретной оптимизации.</i>
	<b>ПК-9.3.</b> Имеет практический опыт моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области.	<i>Владеть представлениями (навыками) об анализе сложности задач.</i>

## 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	2 часа
		Инструктаж по технике безопасности на базе практики	2 часа
2	Основной	Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка</li> <li>• построение математической модели по содержательному описанию объекта</li> <li>• исследование построенной математической модели на вычислительную сложность</li> <li>• постановка оптимизационной задачи (формализация критерия оптимальности)</li> <li>• выбор существующего (разработка оригинального) метода решения поставленной задачи.</li> <li>• построение архитектуры программной системы, предназначенной для решения поставленной задачи.</li> </ul>	256 часов
3	Заключительный	Подготовка и защита отчета по практике и презентации	24 часа
	<b>ИТОГО:</b>		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 по практике (курсовой работы) с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется зачет с оценкой.

По итогам прохождения практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

-письменный отчет

- индивидуальное задание
- рабочий график(план)/совместный рабочий график (план)
- предписание

## **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.  
[http://www.itmm.unn.ru/files/2016/03/02-Rekomendatsii-po-ofrmleniyu-kvalifikatsionnyh-rabot-2016\\_isprav.doc](http://www.itmm.unn.ru/files/2016/03/02-Rekomendatsii-po-ofrmleniyu-kvalifikatsionnyh-rabot-2016_isprav.doc)

### 2. Информационные ресурсы:

Каталог ГОСТов. – URL: [https:// www.gost.ru](https://www.gost.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. Основная литература

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-е изд./Пер. с англ.-М.:»Издательство Бином», Спб.:»Невский диалект», 1999 г.-560с.(28 экз.)

2. Антонов А. В. - Системный анализ: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника"... - М.: Высшая школа, 2004. - 454 с. (20 экз.)

### 4. Дополнительная литература

Трой Д. Программирование на языке Си для персонального компьютера IBM PC: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1991г. 428 с. (34 экз)

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

8.1 Операционные системы: Windows/UNIX/Linux.

8.2 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 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практик

9.2 Выход из лабораторий кафедр ИИТММ на вычислительный центр коллективного пользования Саровского ядерного центра с производительностью 3 Pflops.

9.3 Оснащение совместной научно-исследовательской лаборатории с РФЯЦ-ВНИИЭФ «Суперкомпьютерные технологии решения наукоемких прикладных задач» классом компактных суперЭВМ с производительностью 3 TFlops.

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

## 10. Оценочные средства и методики их применения

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1.	ПК-8	<b>ПК-8.</b> Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	<b>ПК-8.1.</b> Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС).	Собеседование Представление отчёта
			<b>ПК-8.2.</b> Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации.	Представление отчёта
			<b>ПК-8.3.</b> Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.	Представление отчёта
2	ПК-9	<b>ПК-9.</b> Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области	<b>ПК-9.1.</b> Демонстрирует знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области.	Собеседование Представление отчёта
			<b>ПК-9.2.</b> Демонстрирует умение применения знаний к моделированию прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС.	Представление отчёта
			<b>ПК-9.3.</b> Имеет практический опыт моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области.	Представление отчёта

### Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

Шкала для оценки сформированности компетенции:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	Не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки решения профессиональных задач без ошибок и недочетов.
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
<b>Уровень сформированности компетенции</b>	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий
<b>Баллы, %</b>	0-50	50-70	70-90	90-100

Шкала для интегрированной оценки сформированности компетенций при промежуточной аттестации:

<b>Оценка</b>	<b>Уровень подготовки</b>
---------------	---------------------------



Превосходно	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.
Отлично	Тема задания раскрыта полностью с изложением проблемы в теоретическом и практическом плане; преобладает логически стройное изложение материала в докладе, однако имеют место опечатки и неточности; умение обосновывать выводы; аргументированные ответы на все вопросы; в основном правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне.
Очень хорошо	Тема задания раскрыта полностью, однако есть некоторые незначительные неточности; достаточное владение материалом; обоснование выводов; ответ в пределах одного вопроса без заметных погрешностей; правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне и среднем 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 освоены полностью на высоком уровне и среднем уровне.
Удовлетворительно	Тема задания недостаточно раскрыта, недостаточно полные ответы на вопросы или ответы с неточностями; оформление работы удовлетворяет не всем требованиям; все компетенции освоены на среднем и низком уровне.
Неудовлетворительно	Тема не раскрыта или допущены грубые ошибки; неумение обосновывать выводы; ответы на вопросы с грубыми ошибками; оформление работы не удовлетворяет требованиям; имеют место быть компетенции с нулевым уровнем сформированности.
Плохо	Тема не раскрыта; отсутствуют ответы на вопросы; работа не оформлена; демонстрируются компетенции с нулевым уровнем сформированности.

## 10.2. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

### 10.2.1. Требования к отчету по практике

В отчет о прохождении практики следует включить 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.

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.

### 10.2.2. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по ознакомительной практике

Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1. Какова постановка задачи, цели исследования?	ПК-8, ПК-9

2. Какие существуют методы решения поставленной задачи?	ПК-8, ПК-9
3. Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?	ПК-8, ПК-9
4. Вопросы по детализации математической модели решаемой задачи.	ПК-8, ПК-9
5. Какой математический аппарат потребовался для решения поставленной задачи?	ПК-8, ПК-9
6. В чем преимущество предложенных в работе методов и подходов к решению поставленной задачи?	ПК-8, ПК-9
7. Чем обусловлен выбор алгоритмических языков и сред для выполненных программных разработок?	ПК-8, ПК-9
8. Какие стандартные алгоритмы и программные средства использовались для решения поставленной задачи?	ПК-8, ПК-9

### 10.2.3. Ориентировочные темы работ

- 1) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых канонических структурах (задачи теории расписаний, задачи многоресурсного сетевого планирования, задачи массового обслуживания с детерминированными параметрами).
- 2) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых иерархических структурах (многоиндексные транспортные задачи, задачи распределения информационного ресурса провайдера сети ИНТЕРНЕТ, задачи разузлования).
- 3) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых стохастических системах (задачи производства интегральных схем, задачи изготовления радиолокационной аппаратуры).
- 4) Применение многоуровневых методов при решении больших размерных СЛАУ.
- 5) Приближенно-оптимальные алгоритмы для некоторых классов функций.
- 6) Исследования сводимости многоиндексных задач линейного программирования транспортного типа к потоковым алгоритмам.
- 7) Решение задачи нескольких коммивояжеров с помощью генетических алгоритмов
- 8) Алгоритмы сжатия данных в случае произвольного доступа
- 9) Разграничение и контроль доступа в информационных системах.
- 10) Алгоритм обучения персептрона нерегулярной структуры.
- 11) Интеллектуальные средства поддержки принятия решений (в САПР РЭА и ЭВА).
- 12) Дискретные оптимизационные задачи ранцевого типа.
- 13) Эволюционно-генетические алгоритмы решения оптимизационных задач.
- 14) Защита информации, криптография.
- 15) Алгоритмы для классов функций, определяемых заданными мажорантами.