



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 учебной практики**

Технологическая (проектно-технологическая)

Направление подготовки:

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Уровень высшего образования:

**бакалавриат**

Профиль:

**Инженерия программного обеспечения**

Форма обучения:

**очная**

Нижний Новгород  
2023

**СОСТАВИТЕЛИ:** к.ф.-м.н..

к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Грезина А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

на заседании методической комиссии (протокол № \_\_ от \_\_ \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Председатель методической комиссии

Грезина А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 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: **Технологическая (проектно-технологическая)**

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 6 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 6 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 6 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
<b>Универсальные</b>		
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6-1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом интересов общества УК-6-2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей и потребностей общества
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3:	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в	<b>ОПК-3.1:</b> Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных

	области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	моделей. <b>ОПК-3.2:</b> Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем. <b>ОПК-3.3:</b> Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения.
<b>ОПК-5:</b>	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.	<b>ОПК-5.1:</b> Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ. <b>ОПК-5.2:</b> Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных. <b>ОПК-5.3:</b> Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.
<b>ОПК-7.</b>	Способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности	<b>ОПК-7.1.</b> Знает особенности организации инновационной деятельности. <b>ОПК-7.2.</b> Умеет ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм. <b>ОПК-7.3.</b> Имеет практические навыки формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка.

### 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)		
			КСРиФ	Иные формы	Всего

1	Моделирование в современном естествознании	Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение методов исследования и проведения численного эксперимента</li> <li>• освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования</li> <li>• проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки</li> <li>• анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования</li> </ul> Подготовка и защита отчета по практике и презентации	16 ч. КСР	164	180
	<b>ИТОГО за 6 семестр:</b>		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 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.

Дополнительная литература:

- Подбельский В.В. Язык C++. М.: Финансы и статистика, 5-е изд. – 560 с.(годы издания 2004, 2005 – 90 экз.)
- Страуструп Б. Курс «Язык программирования C++ 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 6 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-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6-1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом интересов общества</p> <p>УК-6-2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей и потребностей общества</p>	Отчет по практике
2	ОПК-3:	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.	<p><b>ОПК-3.1:</b> Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.</p> <p><b>ОПК-3.2:</b> Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</p> <p><b>ОПК-3.3:</b> Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения.</p>	<p>Отчет по практике</p> <p>Вопросы для собеседования</p>
3	ОПК-5:	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.	<p><b>ОПК-5.1:</b> Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ.</p> <p><b>ОПК-5.2:</b> Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных.</p> <p><b>ОПК-5.3:</b> Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.</p>	Отчет по практике Вопросы для собеседования

4	<b>ОПК-7.</b>	Способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности	<p><b>ОПК-7.1. Знает</b> особенности организации инновационной деятельности.</p> <p><b>ОПК-7.2. Умеет</b> ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм.</p> <p><b>ОПК-7.3. Имеет практические навыки</b> формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка.</p>	Отчет по практике 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
<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>	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий
<b>Баллы, %</b>	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

#### 6 семестр:

№	Вопрос	Код компетенции (согласно РПД)
1.	Какова постановка научно-исследовательской задачи?	ОПК-3
2.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?	ОПК-3
3.	Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	ОПК-3
4.	Описание алгоритмов, программных средств для решения поставленной задачи.	ОПК-3
5.	Привести теоретическую оценку эффективности реализуемого алгоритма	ОПК-3

6.	Описать структуры данных, используемые при решении поставленной задачи	ОПК-3
7.	Обсуждение результатов решения поставленной задачи	ОПК-3
8.	Какие средства и технологии использовались для тестирования разработанного программного обеспечения?	ОПК-4
9.	Сравнение полученных результатов вычислительного эксперимента с теоретическими оценками и данными, полученными другими исследователями	ОПК-4
10.	Как представляете себе решение задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно- исследовательской работы?	ОПК-7

### 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. Системные аспекты параллельного программирования
2. Параллельное решение задач глобальной оптимизации
3. Высокопроизводительные вычисления в прикладных задачах.
4. Параллельные алгоритмы для новых архитектур
5. Разработка и исследование параллельных методов глобальной оптимизации
6. Вычислительная биомедицина
7. Интерактивное моделирование виртуальной и дополненной реальности сложных сцен (типа «Аватар») на GPU и гетерогенных суперкомпьютерах. Рендереры реального времени
8. Многоэкстремальная оптимизация на основе схем редукции размерности
9. Разработка модели данных для представления результатов медицинских исследований
10. Применение методов системного и низкоуровневого программирования для исследования поведения приложений
11. Моделирование динамики неоднородного водителя сердечного ритма.
12. Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
13. Последовательная активность в ансамбле осцилляторов Бонхоффера-Ван дер Поля.
14. Триангуляционный метод глобальной оптимизации с использованием градиентов.
15. Оптимизация ритмичности производства.
16. Приближенное решение интегральных уравнений методом модифицированного метода сжимающих отображений.
17. Исследование процессов отбора в модели "Хищник-Жертва" с учетом эффекта Ферхюльста.
18. Исследование адаптивной системы управления конфликтными транспортными потоками с алгоритмом, перераспределяющим длительности фаз обслуживания.

19. Моделирование и оптимизация светофора с кнопкой вызова.
20. Модель Крамера-Лундберга при страховании имущества.
21. Компьютерное моделирование, анализ и прогнозирование временных рядов.
22. Трехмерная планарная транспортная задача.
23. Распознавание взаимной однозначности алфавитного кодирования на множестве регулярных языков.
24. Полиномиальный алгоритм в графах без звезд.
25. Задача о переправе.
26. Машинное обучение в области анализа биомедицинских данных.

**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\_\_**