



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  
Президиумом ученого совета ННГУ  
протокол от  
"14" декабря 2021 г. № 4

### **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  
2022

**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» (часть, формируемая участниками образовательных отношений) 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.

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 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	<p><b>УК-6-1.</b> Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития с учетом интересов общества</p> <p><b>УК-6-2.</b> 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>
<b>Профессиональные</b>		
ПК-4	Способен проектировать программное обеспечение	<p><b>ПК-4.1:</b> Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p><b>ПК-4.2:</b> Знает методы и средства проектирования программного обеспечения</p> <p><b>ПК-4.3.:</b> Знает методы и средства проектирования баз данных</p> <p><b>ПК-4.4.:</b> Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p><b>ПК-4.5.:</b> Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</p>
ПК-5	Способен использовать современные инструментальные и вычислительные средства информационных технологий	<p><b>ПК-5.1.</b> Знает базовое оборудование и принципы его работы в информационных системах различных частотных диапазонов.</p> <p><b>ПК-5.2.</b> Знает основные принципы автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации.</p> <p><b>ПК-5.3.</b> Умеет измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений.</p> <p><b>ПК-5.4.</b> Умеет обрабатывать полученные в ходе</p>

		<p>эксперимента данные с использованием современных информационных технологий; проводить численные расчеты физических величин при обработке экспериментальных результатов.</p> <p><b>ПК-5.5. Имеет практические навыки работы с измерительными приборами – осциллографическими, оптическими, спектральными, устройствами ввода/вывода данных.</b></p> <p><b>ПК-5.6. Имеет практические навыки эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования.</b></p> <p><b>ПК-5.7. Имеет практические навыки работы с вычислительной техникой на уровне применения в экспериментальных исследованиях.</b></p>
--	--	--

### 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)		
			КСРП	Иные формы	Всего
1	Моделирование в современном естествознании	<p>Выполнение индивидуального задания:</p> <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> <p>Подготовка и защита отчета по практике и презентации</p>	16 ч. КСРП	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 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 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	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	Отчет по практике

2	ПК-4	Способен проектировать программное обеспечение	<p><b>ПК-4.1:</b> Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения</p> <p><b>ПК-4.2:</b> Знает методы и средства проектирования программного обеспечения</p> <p><b>ПК-4.3.:</b> Знает методы и средства проектирования баз данных</p> <p><b>ПК-4.4.:</b> Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения</p> <p><b>ПК-4.5.:</b> Умеет применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных</p>	Отчет по практике
			Вопросы для собеседования	
3	ПК-5	Способен использовать современные инструментальные и вычислительные средства информационных технологий	<p><b>ПК-5.1. Знает</b> базовое оборудование и принципы его работы в информационных системах различных частотных диапазонов.</p> <p><b>ПК-5.2. Знает</b> основные принципы автоматизации и компьютеризации процессов сбора и обработки физической информации.</p> <p><b>ПК-5.3. Умеет</b> измерять основные физические величины, указывая погрешности измерений.</p> <p><b>ПК-5.4. Умеет</b> обрабатывать полученные в ходе эксперимента данные с использованием современных информационных технологий; проводить численные расчеты физических величин при обработке экспериментальных результатов.</p> <p><b>ПК-5.5. Имеет</b></p>	Отчет по практике Вопросы для собеседования

			<p><b>практические навыки</b> работы с измерительными приборами – осциллографическими, оптическими, спектральными, устройствами ввода/вывода данных.</p> <p><b>ПК-5.6. Имеет практические навыки</b> эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования.</p> <p><b>ПК-5.7. Имеет практические навыки</b> работы с вычислительной техникой на уровне применения в экспериментальных исследованиях.</p>	
--	--	--	---	--

### 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.	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.
<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	Продемонстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки решения профессиональных задач без ошибок и недочетов.
<b>Мотивация</b>	Учебная активность	Учебная активность и	Учебная активность	Учебная активность

<b>(личностное отношение)</b>	и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно	и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	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?	ПК-5

2.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?	ПК-5
3.	Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	ПК-5
4.	Описание алгоритмов, программных средств для решения поставленной задачи.	ПК-4
5.	Привести теоретическую оценку эффективности реализуемого алгоритма	ПК-4
6.	Описать структуры данных, используемые при решении поставленной задачи	ПК-4
7.	Обсуждение результатов решения поставленной задачи	ПК-4
8.	Какие средства и технологии использовались для тестирования разработанного программного обеспечения?	ПК-4
9.	Сравнение полученных результатов вычислительного эксперимента с теоретическими оценками и данными, полученными другими исследователями	ПК-5

### 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\_\_