



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

Технологическая (проектно-технологическая)

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

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

Составители:

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

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

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

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 видеoinформации 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
Универсальные		
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 личного развития с учетом интересов общества УК-6-2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей и потребностей общества
Общепрофессиональные		
ОПК-3:	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования,	ОПК-3.1: Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей. ОПК-3.2: Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного,

	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.	определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем. ОПК-3.3: Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения.
ОПК-5:	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе и отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.	ОПК-5.1: Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ. ОПК-5.2: Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных. ОПК-5.3: Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.
ОПК-7.	Способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности	ОПК-7.1. Знает особенности организации инновационной деятельности. ОПК-7.2. Умеет ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм. ОПК-7.3. 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"> • освоение методов исследования и проведения численного эксперимента • освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования • проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки • анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования Подготовка и защита отчета по практике и презентации	16 ч. КСР	164	180
	ИТОГО за 6 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 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	<p>УК-6-1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личного развития с учетом интересов общества</p> <p>УК-6-2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного 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>ОПК-3.1: Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.</p> <p>ОПК-3.2: Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</p> <p>ОПК-3.3: 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>ОПК-5.1: Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ.</p> <p>ОПК-5.2: Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных.</p> <p>ОПК-5.3: Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов.</p>	Отчет по практике Вопросы для собеседования

4	ОПК-7.	Способен к ведению инновационно-предпринимательской деятельности	<p>ОПК-7.1. Знает особенности организации инновационной деятельности.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет ставить задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы и этических норм.</p> <p>ОПК-7.3. Имеет практические навыки 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
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 повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
Уровень сформированности компетенции	Недостаточный	Низкий	Средний	Высокий
Баллы, %	0-50	51-70	71-90	91-100

Шкала для итоговой оценки сформированности компетенций:

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

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

10.2.1. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике

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. Интерактивное моделирование виртуальной и дополненной реальности сложных сцен на GPU и гетерогенных суперкомпьютерах. Рендеры реального времени
7. Многоэкстремальная оптимизация на основе схем редукции размерности
8. Разработка модели данных для представления результатов медицинских исследований
9. Применение методов системного и низкоуровневого программирования для исследования поведения приложений
10. Моделирование динамики неоднородного водителя сердечного ритма.
11. Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
12. Триангуляционный метод глобальной оптимизации с использованием градиентов.
13. Приближенное решение интегральных уравнений методом модифицированного метода сжимающих отображений.
14. Компьютерное моделирование, анализ и прогнозирование временных рядов.
15. Трехмерная планарная транспортная задача.
16. 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__