

**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  
«30» ноября 2022 г. № 13

**ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Научно-исследовательская работа**

---

Направление подготовки  
**02.04.02      Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Магистерская программа  
**Искусственный интеллект**

Квалификация  
**магистр**

Форма обучения  
**очная**

Нижний Новгород  
2023 год

Программа составлена на основании образовательного стандарта ННГУ (ОС ННГУ) по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

**СОСТАВИТЕЛИ:**

д.т.н., доцент, профессор кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий Турлапов В.Е. \_\_\_\_\_

Зам. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мееров И.Б.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.

## 1. Цель практики

Целями производственной практики Научно-исследовательская работа являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- повышение уровня компетенций и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;
- сбор конкретного материала для выпускной квалификационной работы.

Задачами производственной практики Научно-исследовательская работа являются:

- решение актуальных теоретических и прикладных задач в научно-исследовательских лабораториях вуза, организаций и предприятий.
- поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.
- построение и исследование математических моделей объектов и процессов;
- применение и развитие современных математических методов и программного обеспечения.

Производственной практики Научно-исследовательская работа проводится для углубления компетенций необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы и сформирована участниками образовательных отношений.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика Научно-исследовательская работа является видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента, входит в Блок 2 «Практика» (часть, формируемая участниками образовательных отношений) ФГОС ВО и ООП по направлению подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». Сопровождая изучение дисциплин ООП, она способствует более глубокому усвоению теоретических знаний и получению практических навыков научного решения прикладных задач в сфере будущей профессиональной деятельности.

Вид практики: производственная

Тип практики: Научно-исследовательская работа

Способ проведения: **стационарная**

Форма проведения: дискретная, **рассредоточенная**

Общая трудоемкость практики составляет:

4 зачетных единицы, 144 часов, 3 недели.

Структура: 20 час. – контроль самостоятельной работы. 124 час. иные формы работы во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения производственной практики.

Форма отчетности – зачет с оценкой.

**Форма организации практики** - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:

- Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера.
- Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения на основе анализа математических моделей различных естественнонаучных, информационных процессов.

Прохождение практической подготовки предусматривает:

а) Контактную работу – КСР (понимается проведение консультаций по расписанию, прием зачета) -20 часов.

б) Иную форму работы студента во время практики (подразумевается работа во взаимодействии с руководителем от профильной организации, во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения учебной практики при выполнении индивидуального задания по практике и подготовке отчета по практике) - 124 часа.

К началу прохождения практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения предыдущих дисциплин согласно учебному плану.

Прохождение учебной практики осуществляется в 1 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Практика проводится 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, практика «научно-исследовательская работа» способствует повышению уровня компетенций обучаемого и создает платформу для освоения последующих дисциплин ООП, прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения навыков в профессиональной деятельности.

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

Продолжительность практики составляет 3 недели (дни), сроки проведения в соответствии с учебным планом:

<b>Форма обучения</b>	<b>Курс (семестр)</b>
очная	1 курс 2 семестр

Производственная практика Научно-исследовательская работа 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 систем

– Лаборатория динамических и управляемых систем кафедры дифференциальных уравнений, математического и численного анализа

- Лаборатория прикладных информационных систем 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
- Центр биоинформатики кафедры прикладной математики
- Центр прикладной теории вероятностей кафедры программной инженерии
- «Лаборатория интернета вещей» кафедры программной инженерии,
- Лаборатория компьютерной графики и моделирования живых и технических систем кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий.

а также на базе НИИ при ННГУ:

- математическое отделение РФЯЦ ВНИИФ при ННГУ
- НИИ Механики
- НИИ нейронаук
- НИФТИ

ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора и соглашения:

- Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области
- ООО «Радио Гигабит»
- ОАО «Концерн ПВО «Алмаз-Антей»»
- Российский Исследовательский Институт Huawei (Huawei Russian Research Institute), Нижегородское отделение

#### 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 практики Научно-исследовательская работа, 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 опыта применения современного математического аппарата, разработки и использования современных инструментальных и вычислительных средств, формирования выводов по научным исследованиям.

*Таблица 1*

<b>Формируемые компетенции с указанием кода компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию дей-	- <b>Знать</b> методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей,

ствий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Уметь</b> соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</li> <li>- <b>Владеть</b> практическим опытом применения и разработки программного обеспечения, тестирования программных продуктов.</li> </ul>
<b>ПК-10.</b> Способен конвертировать результаты научно-исследовательских и/или опытно-конструкторских работ в требования ИТ-проекта и обратно: способен обеспечить ИТ-проект необходимым исследованием и опытно-конструкторскими работами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Знать</b> основы ИТ и имеет навыки анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности.</li> <li>- <b>Уметь</b> применять навыки проектирования и разработки и развития ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности.</li> <li>- <b>Владеть</b> опытом управления разработкой и развитием ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности</li> </ul>

## 5. Содержание практики

Содержание практики, её структура, место проведения определяется типами задач профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится обучающийся.

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из 3 этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

## Технологическая карта

*Таблица 2*

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов/неделя)
1	Подготовительный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Организационное собрание на выпускающей кафедре.</li> <li>- Получение предписания и индивидуального задания на практику.</li> <li>- Инструктаж по технике безопасности на базе практики</li> </ul>	4
2	Основной	Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение литературы по научно – исследовательской теме</li> <li>• составление обзора источников</li> <li>• оформление библиографического списка</li> <li>• построение математической модели и ее анализ</li> <li>• освоение методов исследования математической /информационной</li> </ul>	124

		<p>модели и проведения численного эксперимента</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования</li> <li>• проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки</li> </ul>	
3	Заключительный (обработка и анализ полученных результатов)	<p>- Подготовка отчета и презентации по практике</p> <p>- Сдача зачета по практике</p>	16
	ИТОГО:		144

## 6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения учебной практики – регулярный (не менее 2 раз в неделю) устный отчет перед руководителем практики.

По итогам прохождения учебной практики в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

-письменный отчет

-индивидуальное задание

-рабочий график(план)/совместный рабочий график (план)

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой.

Зачет выставляется по результатам проверки отчетной документации и собеседования.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Методическое обеспечение:

1. Каталог ГОСТов. – URL: <http://gost.rucable.ru>
2. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.
4. ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.
5. [ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.](#)
6. [ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.](#)
7. 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.

### 7.2 . Ресурсы сети Интернет

1. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) на платформе eLIBRARY — библиографический поиск, данные по цитированию. <http://www.elibrary.ru>
2. Электронная библиотека диссертаций РГБ – российские диссертации по всем специальностям. Открытый каталог базы: <http://diss.rsl.ru>

3. Фундаментальная библиотека Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского <http://www.lib.unn.ru>
4. Материалы сайта Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]: <http://vak.ed.gov.ru>
5. Программирование на C++: <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-brown>
6. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11961-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454101> (дата обращения: 07.02.2021)

#### **8. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Операционная система MS Windows (лицензия)
2. Пакет программ MS Office (лицензия)
3. Средства программной разработки MS Visual Studio (лицензия)
4. Математические пакеты MATLAB, MathCad, Mathematica (лицензии)
5. Специализированные учебно-исследовательские программные системы, разработанные сотрудниками института ИТММ
6. Программирование на Python: <https://www.coursera.org/specializations/python?>
7. Программирование на C++: <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-brown>

#### **9. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.

Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17,5 триллиона операций в сек.

#### **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

По результатам практики в форме практической подготовки обучающийся составляет отчет о выполнении работы в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом)/совместным рабочим графиком (планом), свидетельствующий о закреплении знаний, умений, приобретении практического опыта, освоении универсальных, общепрофессиональных компетенций, определенных образовательной программой, с описанием решения задач практики.

**Вместе с отчетом** обучающийся предоставляет на кафедру оформленное предписание, индивидуальное задание и рабочий график (план)/совместный рабочий график (план).

Проверка отчётов по практике и проведение промежуточной аттестации по ней проводится в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения обучающимся практическими навыками работы и степени применения на практике полученных в период обучения теоретических знаний в соответствии с компетенциями, формирование которых предусмотрено программой практики, как на основе представленного отчета, так и с использованием оценочных материалов, предусмотренных программой практики.

**Паспорт фонда оценочных средств по практике научно-исследовательская работа (получение первичных навыков ) в форме практической подготовки**

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1.	<b>УК-1</b>	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Знать</b> методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей,</li> <li>- <b>Уметь</b> соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</li> <li>- <b>Владеть</b> практическим опытом применения и разработки программного обеспечения, тестирования программных продуктов.</li> </ul>	Отчет по практике. Вопросы для собеседования
2.	<b>ПК-10</b>	Способен конвертировать результаты научно-исследовательских и/или опытно-конструкторских работ в требования ИТ-проекта и обратно: способен обеспечить ИТ-проект необходимым исследованием и опытно-конструкторскими работами	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Знать</b> основы ИТ и имеет навыки анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности.</li> <li>- <b>Уметь</b> применять навыки проектирования и разработки и развития ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности.</li> <li>- <b>Владеть</b> опытом управления разработкой и развитием ИТ-решений на основе анализа современного состояния науки и информационных технологий в области профессиональной деятельности</li> </ul>	Отчет по практике. Вопросы для собеседования



### Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<b>Полнота знаний</b>	Отсутствие знаний теоретического материала для выполнения индивидуального задания.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования, отсутствует отчет, оформленный в соответствии с требованиями	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки при ответе на вопросы собеседования	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. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
<b>Наличие умений</b>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения.  Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов

				недочетами			
<b>Наличие навыков</b>  (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки  при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
<b>Мотивация</b> (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для

	обучение	Требуется повторное обучение	достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	решения сложных практических (профессиональных) задач	применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

### Критерии итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики в форме практической подготовки являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность). В 3 семестре предусмотрен зачет с оценкой.

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки, творческий подход к решению нестандартных ситуаций во время выполнения индивидуального задания. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Отлично	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует высокий уровень подготовки. Обучающийся представил подробный отчет по практике, активно работал в течение всего периода практики.
Очень хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты. Обучающийся демонстрирует хорошую подготовку. Обучающийся представил подробный отчет по практике с незначительными неточностями, активно работал в течение всего периода практики.
Хорошо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций достигнуты практически полностью. Обучающийся демонстрирует в целом хорошую подготовку, но при подготовке отчета по практике и проведении собеседования допускает заметные ошибки или недочеты. Обучающийся активно работал в течение всего периода практики.
Удовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом достигнуты, но имеются явные недочеты в демонстрации умений и навыков. Обучающийся показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки при выполнении индивидуального задания, но при ответах на наводящие вопросы во время собеседования, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Обучающийся имел пропуски в течение периода практики.
Неудовлетворительно	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций в целом не достигнуты, обучающийся не представил своевременно /представил недостоверный отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики.
Плохо	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенций не достигнуты, обучающийся не представил своевременно отчет по практике, пропустил большую часть времени, отведенного на прохождение практики, не может дать правильный ответ на вопросы собеседования.

## **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 научно-исследовательская работа (получение первичных навыков ) должны входить 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; анализ публикаций по теме исследования, включая публикации моделей, методов, алгоритмов, а также публикации открытых датасетов и баз данных, как и открытого программного обеспечения; итоги анализа.
- Заключение, в котором подводятся основные итоги анализа и проделанной, определяется конкретное направление и краткий план работы по теме.
- Библиографический список.
- Приложение.

Объем отчета – не менее 20 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Подробно требования к отчету изложены в п.7 [1].

### **10.2.2. Ориентировочные темы индивидуальных заданий по практике научно-исследовательская работа**

- 1) Решение задач компьютерного зрения с помощью методов глубокого обучения.
  - a. Семантическая сегментация, детектирование объектов, классификация изображений
  - b. Использование методов глубокого обучения в компьютерном зрении
- 2) Моделирование и оптимизация телекоммуникационных сетевых систем
  - a. Поиск рациональных решений многокритериальной задачи модификации топологии телекоммуникационных сетевых систем.
  - b. Поиск рациональных решений повышения пропускной способности узлов.
- 3) Цифровая биомедицина. 3D реконструкция в челюстно-лицевой хирургии.
  - a. Сегментация реальных границ костных форм неоднородной плотности. Методы 3D Canny.
  - b. Сегментация мягких тканей при травме челюстно-лицевой области
  - c. Геометрическое проектирование имплантантов
  - d. Методы высокопроизводительной визуализации
- 4) Эвристические методы оптимизации и поиска рациональных решений
  - a. Построение программной системы построения области эффективности многокритериальных задач выбора.
  - b. Построение системы графического моделирования области решений, оптимальных по Парето, для выпуклых задач многокритериальной оптимизации.
- 5) Вычислительная биомедицина. «Киберсердце».

- a. Сегментация и реконструкция геометрических форм сердца и крупных сосудов по данным томографии и УЗИ в реальном времени на основе геометрической модели его анатомии.
  - b. Персонализация модели сердца и сосудов. Параметризация сердца в целом и его фрагментов для управления симуляцией
- 6) Разработка и исследование методов использования неполной и качественной информации о предпочтениях при решении многокритериальных задач.
  - a. Построение диалоговой системы принятия решений на основе качественной информации об относительной важности частных критериев.
  - b. Программная система оценки качества телекоммуникационной сети на основе применения принципа гарантированного результата.
- 7) Разработка инструментальной системы интеллектуального анализа данных:
  - a. Разработка подсистемы нейронных сетей
  - b. Разработка подсистемы деревьев решений
  - c. Разработка библиотеки алгоритмов обучения
  - d. Детектирование мышечной структуры тканей сердца и аномалий в них. Предварительная диагностика по данным томографии
  - e. Симуляция сокращений сердца под управлением электрокардиограммы и УЗИ
- 8) Вычислительная биомедицина. Цифровая 3D медицина. GPU и Intel Xeon Phi-ориентированные методы и ПО.
  - a. Геометрическое моделирование анатомии человека (геометрический клон), функционально обоснованная параметризация моделей.
  - b. Сегментация и реконструкция органов и систем человека по данным томографии и УЗИ.
  - c. Автоматизация медицинской диагностики: детектирование анатомических аномалий, диагностика и количественная оценка заболеваний по 3D данным.
  - d. Создание ПО для 3D-сопровождения медицинских, радиационно-медицинских и телемедицинских систем
  - e. Хранилища больших биомедицинских данных, прежде всего диагностических баз 3D данных.
  - f. Разработка клиент-серверных медицинских PACS-систем (PACS или Picture Archiving and Communication System - системы передачи и архивации изображений для удаленных архивов на DICOM Серверах, в нашем случае в том числе на СК Лобачевский)
  - g. Создание облачных сервисов для врача, студента-медика, пациента
- 9) Цифровая биология. Высокопроизводительная 3D реконструкция данных электронной и оптической микроскопии (ЭМ)
  - a. Высокопроизводительная 3D-сегментация, визуализация и геометрической реконструкция структур мозга по данным электронной микроскопии и оптического имиджинга
  - b. Высокопроизводительная 3D-сегментация, визуализация и геометрической реконструкция структур мозга по данным высокопольной томографии
- 10) Цифровая биология. Геометрическая стохастическая симуляция роста и взаимодействия клеток мозга.
  - a. Моделирование роста и взаимодействия астроцитов
  - b. Моделирование взаимодействия нейронов и астроцитов
  - c. 3D симуляция работы нейрон-глиальной сети колонки коры мозга.
- 11) Количественное исследование взаимодействия клеток мозга геометрическими методами.
  - a. Разработка высокопроизводительных методов количественного геометрического исследования и моделирования работы клеток и структур мозга

- b. Разработка Интернет-сервисов для визуализации, сегментации, реконструкции и исследования клеток мозга
- 12) Разработка программного обеспечения мобильных устройств
  - a. Разработка мобильной версии расписания для студентов ННГУ
  - b. Разработка средств распознавания образов на мобильном устройстве для использования на мобильном роботе.
- 13) Вероятностное и имитационное моделирование процессов обслуживания в информационных, телекоммуникационных, и иных системах с очередями
  - a. Вероятностно-статистический анализ реальных потоков в сетях транзакций
  - b. Построение компьютерных имитационных моделей реальных процессов обслуживания и определение стационарных характеристик методом Монте-Карло
  - c. Оптимизация управляющих систем обслуживания с использованием высокопроизводительных вычислений
- 14) Информационные технологии моделирования и анализа процессов риска
  - a. Анализ процессов риска в имущественном страховании
  - b. Анализ процессов риска в страховании ответственности
  - c. Анализ процессов риска в страховании жизни
- 15) Статистические закономерности и статистические решения
  - a. Моделирование реальных процессов и явлений адаптивными методами многомерного регрессионного анализа
- 16) Разработка программного обеспечения для мультимедиа приложений
  - a. Создание и использование мультимедиа приложений в системах электронного обучения.
  - b. Создание учебных приложений, моделирующих физические и математические процессы и алгоритмы средствами машинной графики.
- 17) Машинное обучение в области анализа биомедицинских данных.
- 18) Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
- 19) Неуверенность в нейронных сетях. Байесовские нейронные сети.
- 20) Разработка программной реализации генератора сеток для 3D моделей.
- 21) Моделирование управления трехзвенным манипулятором с использованием децентрализованного регулятора.
- 22) Методы детектирования лица и структуры тела человека
- 23) Речевые технологии
- 24) Обработка естественных языков
- 25) Распознавание взаимной однозначности алфавитного кодирования на множестве регулярных языков.

### 10.2.3. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты отчета по практике научно-исследовательская работа

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Сформулируйте постановку научно-исследовательской задачи?	УК-1
2.	Опишите основные алгоритмы, использованные и разработанные программные средства для решения поставленной задачи.	ПК-10
3.	Какой базовый математический аппарат был использован в ходе исследования?	ПК-10
4.	Какие новые научные результаты были использованы для проведения исследований?	УК-1
5.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются их преимущества и недостатки?	УК-1

6.	Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?	УК-1
7.	Математическая/информационная модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	ПК-10
8.	В каких случаях пришлось искать или разрабатывать новые математические методы решения возникших задач?	УК-1
9.	Чем обусловлен выбор использованных средств программной разработки?	ПК-10
10.	Выполните краткий анализ подобранной и использованной литературы.	УК-1
11.	Сформулируйте основные результаты решения поставленной задачи.	УК-1
12.	Проведите анализ результатов решения поставленной задачи	ПК-10
13.	Опишите трудности, с которыми столкнулись при решении исследовательской задачи и найденные пути их преодоления.	ПК-10

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**(ННГУ)**

**пр. Гагарина, д.23, Н. Новгород, 603950, телефон: 462-30-36**

Кафедра \_\_\_\_\_

**ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ № \_\_\_\_\_**

\_\_\_\_\_  
(ФИО обучающегося полностью в именительном падеже)

\_\_\_\_\_ факультет/институт/филиал

\_\_\_\_\_ курс направление/специальность \_\_\_\_\_

на основании договора направляется для прохождения **производственной**

\_\_\_\_\_  
(или  
указать иное название практики)

**практики**

в \_\_\_\_\_  
(указать название организации - базы практики)

сроком на \_\_\_\_\_ нед.

Начало практики \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Конец практики \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор института, филиала/  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О.Фамилия

Дата выдачи «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись, печать учреждения)

Окончил практику  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись, печать учреждения)

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

(заполняется руководителем от базы практики)

(Степень выполнения задания практики, уровень теоретической подготовки, умение решать поставленные задачи, дисциплина. Замечания руководителя по недостаткам)

Оценка руководителя от базы практики \_\_\_\_\_  
прописью

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

(печать организации)

### ОЦЕНКА КАФЕДРОЙ ИТОГОВ ПРАКТИКИ

Отчет защищен « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_ г.

Общая оценка за практику \_\_\_\_\_

Руководитель практики \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА \_\_\_\_\_ ПРАКТИКУ**  
(вид и тип)

Обучающийся \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс \_\_\_\_\_

Факультет/филиал/институт \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

---



---



---

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель практики от ННГУ

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись

**Согласовано:**

Руководитель практики от профильной организации (при прохождении практики в профильной организации)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись

**Ознакомлен:**

Обучающийся

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
подпись

**Рабочий график (план) проведения практики**  
(для проведения практики в Университете)

ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_

Факультет/филиал/институт: \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность: \_\_\_\_\_

Курс: \_\_\_\_\_

**Место прохождения практики** \_\_\_\_\_

*(наименование базы практики – структурного подразделе-*

*ния ННГУ)*

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., должность)*

Вид и тип практики: \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.)

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., подпись)*

**Совместный рабочий график (план) проведения практики**  
(для проведения практики в Профильной организации)

ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_

Факультет/институт/филиал: \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность: \_\_\_\_\_

Курс: \_\_\_\_\_

База практики \_\_\_\_\_  
(наименование базы практики – Профильной организации)

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

Руководитель практики от Профильной организации \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_.

Дата (период)	Содержание и планируемые результаты практики (Характеристика выполняемых работ, мероприятия, задания, поручения и пр.)

Руководитель практики от ННГУ \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Руководитель практики от Профильной организации \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

**ДОГОВОР № \_\_\_\_\_**  
**на проведение практики студентов**

г. Нижний Новгород

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», именуемое в дальнейшем «Университет», в лице ректора Загайновой Е.В., действующего на основании Устава, с одной стороны, и

**Полное наименование предприятия, учреждения, организации**, именуемое в дальнейшем «Предприятие», в лице **должность и Ф.И.О. руководителя**, действующего на основании Устава, с другой стороны, далее совместно именуемые «Стороны»,

в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования РФ от 27.11.2015 г. № 1383, заключили настоящий Договор о нижеследующем.

## **1. ПРЕДМЕТ ДОГОВОРА**

1.1. В соответствии с настоящим Договором Университет направляет, а Предприятие принимает на учебную, производственную, в том числе преддипломную практику (далее – практика) студентов Института информационных технологий, математики и механики (ИИТММ), обучающихся по направлениям подготовки «Математика», «Прикладная математика и информатика», «Механика и математическое моделирование», «Математика и компьютерные науки», «Прикладная информатика», «Фундаментальная информатика и информационные технологии», «Программная инженерия».

1.2. Стороны не несут финансовых обязательств по настоящему Договору.

## **2. ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН**

### **2.1. Предприятие обязуется:**

2.1.1. Предоставить Университету для прохождения практики студентов не менее 3 мест ежегодно.

2.1.2. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой на Предприятии.

2.1.3. Создавать необходимые условия для выполнения студентами программы практики. Не допускать использования студентов на должностях, не предусмотренных программой практики.

2.1.4. Обеспечивать студентов помещением для теоретических и практических занятий.

2.1.5. Обеспечивать студентам условия безопасной работы на каждом рабочем месте. Проводить обязательные инструктажи по охране труда: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. Проводить инструктаж студентов о действующих на Предприятии правилах внутреннего трудового распорядка, правилах техники безопасности.

2.1.6. Расследовать и учитывать несчастные случаи, если они произойдут со студентами в период практики, комиссией совместно с представителями Университета.

2.1.7. Обо всех случаях нарушения студентами трудовой дисциплины и правил внутреннего трудового распорядка сообщать в Университет.

2.1.8. По окончании практики дать характеристику о работе каждого студента и оценить качество подготовленного им отчета.

2.1.9. После окончания практики в трёхдневный срок заверить документы о прохождении студентами практики.

### **2.2. Университет обязуется:**

2.2.1. До начала практики разработать и предоставить Предприятию программы практики и календарные графики ее прохождения.

2.2.2. Предоставить Предприятию список студентов, направляемых на практику, не позднее чем за неделю до начала практики.

2.2.3. Направлять на Предприятие студентов в сроки, предусмотренные календарным графиком прохождения практики.

2.2.4. Выделять в качестве руководителей практики наиболее квалифицированных преподавателей.

2.2.5. Оказывать работникам Предприятия – руководителям практики студентов методическую помощь в организации и проведении практики.

2.2.6. Принимать участие в расследовании комиссией Предприятия несчастных случаев, если они произойдут со студентами в период практики.

### 3. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ СТОРОН

3.1. Стороны несут ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение возложенных на них обязанностей по организации и проведению практики в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

3.2. Все споры, возникающие между Сторонами по настоящему Договору, разрешаются путем переговоров, а при невозможности достижения согласия – в установленном законодательством порядке.

### 4. СРОК ДЕЙСТВИЯ ДОГОВОРА

4.1 Срок действия Договора с 1 января 2017 года по 31 декабря 2017 года.

4.2 Договор автоматически пролонгируется на следующий год, если ни одна из Сторон не заявит в письменной форме о своем нежелании продлить его действие не позднее, чем за 3 месяца до окончания срока его действия.

### 5. ИНЫЕ УСЛОВИЯ

5.1. Все изменения и дополнения к настоящему Договору оформляются дополнительными соглашениями Сторон, которые являются неотъемлемой частью настоящего Договора.

5.2. Настоящий Договор составлен в двух экземплярах, имеющих одинаковую юридическую силу, по одному для каждой из Сторон.

### 6. ЮРИДИЧЕСКИЕ АДРЕСА СТОРОН

Университет:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

603950, г. Нижний Новгород,  
пр. Гагарина, д. 23.

Ректор ННГУ

\_\_\_\_\_ Е.В. Загайнова

Директор ИИТММ \_\_\_\_\_

Предприятие:

Полное наименование

Адрес

Должность руководителя

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

**Образец оформления титульного листа отчета по практике**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образова-

ния

**«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
(ННГУ)**

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра: Название кафедры**

Направление подготовки:

«02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Магистерская программа:

«Искусственный интеллект»

**ОТЧЕТ**

по производственной практике  
Научно-исследовательская работа

**Выполнил(а):** студент(ка) группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ФИО

*Подпись*

**Научный руководитель:**

*Должность, уч. степень*

\_\_\_\_\_ ФИО

*Подпись*

Нижний Новгород

202\_\_