



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 от 30 ноября 2022 г. №13

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования:
магистратура

Профиль:
Анализ данных в прикладных областях

Квалификация:
магистр

Форма обучения:
очная

Нижний Новгород
2023

Программа составлена на основании образовательного стандарта ННГУ (ОС ННГУ) по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика".

СОСТАВИТЕЛИ:

д.ф.-м.н., проф. каф. алгебры, геометрии и дискретной математики Золотых Н. Ю.

Заведующий кафедрой алгебры, геометрии и дискретной математики Золотых Н. Ю.

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

1. Цель практики

Б2.О.02(П) Производственная практика (Научно-исследовательская работа) предназначена для магистрантов второго года обучения (3 семестр), обучающихся по направлению **01.04.02 Прикладная математика и информатика**. Практика проводится под руководством научного руководителя и/или руководителя магистерской программы. Направление работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой ВКР.

Целями производственной практики (научно-исследовательской работы) являются:

- 1) закрепление и углубление теоретических знаний;
- 2) приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- 3) формирование компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3

2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **производственная**.

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

Способ проведения: **стационарная**.

Форма проведения: **распределенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

10 зачетных единиц,

360 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу (контроль самостоятельной работы, консультации по расписанию, подготовка отчета) – *20 часов*

б) иная форма (взаимодействие руководителей практики с обучающимися в процессе прохождения практики) – *340 часов*

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента, входит в Блок 2 «Практика» в соответствии с требованиями ОС ННГУ и ООП по направлению подготовки **01.04.02 Прикладная математика и информатика**.

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 6 недель, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	2 курс 3 семестр

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

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) осуществляется на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения, а также в научно-исследовательских лабораториях кафедр Института информационных технологий, математики и механики:

– Межкафедральная учебная лаборатория вычислительной техники при кафедре математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий

– 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
- Лаборатория информатики и автоматизации обработки видеoinформации кафедры информатики и автоматизации научных исследований
- Центр биоинформатики кафедры прикладной математики
- Центр прикладной теории вероятностей кафедры теории вероятностей и анализа данных
- Центр информатики и интеллектуальных информационных технологий кафедры информатики и автоматизации научных исследований.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

Практика направлена на формирование компетенций и результатов обучения, представленных в таблице 1.

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения производственной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых. В результате обучения студенты получают представление о проблемах и методах различных областей математики; учатся выполнять теоретические и (или) вычислительные задания и применять на практике полученные знания, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки оформления отчета о выполненной работе

Таблица 1

Коды компетенций	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач фундаментальной и прикладной математики. Уметь: применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения фундаментальных знаний для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Знать: математические методы и основные положения, концепции в области программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. Уметь: аргументировать выбор и модификацию алгоритмов и методов для решения задач прикладных задач. Владеть: навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих математических методов и языков программирования.
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной	Знать: способы разработки и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной Деятельности. Уметь: создавать, анализировать и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.

	деятельности	Иметь навыки построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знать: принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Уметь: грамотно использовать информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности. Иметь навыки применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
ПК-3	Способность представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	Знать: методы обработки и представления информации для решения научных проблем и задач в области профессиональной деятельности. Уметь: систематизировать имеющуюся информацию; оценивать качество решения научных задач, степень достоверности и обоснованности полученных результатов и использовать это для работы в области профессиональной деятельности. Владеть компьютерными технологиями при подготовке отчетов, докладов, статей, презентаций в области профессиональной деятельности.

5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- организационный;
- основной;
- заключительный.

Таблица 2

№ п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	– Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику, ознакомление с новыми программными продуктами и технологиями	2 часа
2	Основной	Выполнение индивидуального задания в коллективе: 1) изучение отечественной и англоязычной литературы по теме практики, составление переводов и обзора источников, оформление библиографического списка 2) построение концептуальной и теоретической математической модели и ее анализ, освоение методов исследования адекватности модели численному эксперименту 3) разработка архитектурных и функциональных спецификаций создаваемых систем и информационных технологий, а также методов их тестирования 4) освоение или разработка программных продуктов,	294 часа

		необходимых для проекта, с соблюдением норм авторского права и лицензионной политики, а также с проработкой возможных социальных последствий создания нового программного продукта (технологии) 5) реализация, разработка методики отладки и тестирования, отладка и тестирование нового программного продукта 6) анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования	
3	Заключительный	Подготовка отчета и презентации по практике. Защита практики	28 часов
	ИТОГО:		340 часов

6. Форма отчетности

По итогам прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) в форме практической подготовки обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

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

Текущий контроль прохождения производственной практики – регулярный (не менее 1 раза в неделю) устный отчет перед научным руководителем от базы практики.

Промежуточная аттестация по итогам практики – публичная защита письменного отчета по практике на выпускающей кафедре с представлением презентации. По результатам защиты отчета с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется зачет с оценкой.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Перечень основной, дополнительной литературы и программного обеспечения и Интернет-ресурсы определяется научным руководителем в соответствии с направленностью магистерской программы и темой ВКР.

7.1 Основная учебная литература:

- Требования к отчетным и квалификационным работам магистрантов: Учебно-методическое пособие / Авторы-составители: Н.В. Киселева, Г.В. Кузенкова. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 55 с. (**раздел II, III**). – Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ, рег. № 952.15.08. <http://www.unn.ru/books/resources.html>
- Дрецинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрецинский. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 324 с. — (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02965-9. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1.

7.2 Дополнительная учебная, научная и методическая литература определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

7.3 Ресурсы сети Интернет.

- Библиографические и справочные базы. – <http://www.lib.unn.ru/citation.html>
- Периодика онлайн. – <http://www.lib.unn.ru/onlineaccess.html>
- Каталог ГОСТов. – URL: <http://www.gost.ru/>

- Консультант Плюс. – <http://www.lib.unn.ru/consultant.html>
- 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.
- Интернет браузеры (Microsoft Explorer, Google Chrome, Opera).

7.4. Краткие методические указания:

В отчет о прохождении практики 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, описание построения математической модели и ее анализ, методов исследования, проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленной задачи, анализ и обработку результатов исследования, выводы и предложения по результатам исследования.
- Заключение, в котором подводятся основные итоги проделанной практикантом работы.
- Библиографический список.
- Приложение.

Объем отчета – не менее 15 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

Оформленный отчет одновременно с предписанием, содержащим отзыв руководителя от базы практики, сдается руководителю практики от кафедры на проверку не позже чем за 3 дня до назначенной даты защиты.

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

8.1. Практика проводится согласно индивидуальному плану работы студента, содержание которого и технологии исполнения определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

8.2. Программное обеспечение:

Основное ПО:

- Операционная система MS Windows;
- Пакет программ MS Office
- Microsoft Visual Studio
- Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) на платформе eLIBRARY — библиографический поиск, данные по цитированию. <http://www.elibrary.ru>
- Электронная библиотека диссертаций РГБ – российские диссертации по всем специальностям. **Открытый каталог базы:** <http://diss.rsl.ru>

- Фундаментальная библиотека Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского <http://www.lib.unn.ru>
- Материалы сайта Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]: <http://vak.ed.gov.ru>
- Программирование на C++: <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-brown>
- 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)

Дополнительное ПО определяется спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

8.3. Информационные справочные системы:

Электронные научно-образовательные ресурсы (ЭНОР) Фундаментальной библиотеки ННГУ <http://www.lib.unn.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение практики

1 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практики.

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

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

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

10. Оценочные средства и методики их применения

По результатам практики в форме практической подготовки магистрант 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 общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных 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 учебным, производственным (в том числе преддипломным) практикам и проведение промежуточной аттестации по ним проводятся в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения магистрантом 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.

10.1. Паспорт фонда оценочных средств

Коды компетенций	Компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи	Знать: основные теоремы, методы и способы решения	Отчет по практике

	фундаментальной и прикладной математики	задач фундаментальной и прикладной математики. Уметь: применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения фундаментальных знаний для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.	
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Знать: математические методы и основные положения, концепции в области программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. Уметь: аргументировать выбор и модификацию алгоритмов и методов для решения задач прикладных задач. Владеть: навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих математических методов и языков программирования.	Отчет по практике
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Знать: способы разработки и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной Деятельности. Уметь: создавать, анализировать и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности. Иметь навыки построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности	Отчет по практике
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной	Знать: принципы работы современных информационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Уметь: грамотно использовать информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности.	Отчет по практике, собеседование

	безопасности	Иметь навыки применения существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	
ПК-3	Способность представлять результаты проведенной работы в области профессиональной деятельности	Знать: методы обработки и представления информации для решения научных проблем и задач в области профессиональной деятельности. Уметь: систематизировать имеющуюся информацию; оценивать качество решения научных задач, степень достоверности и обоснованности полученных результатов и использовать это для работы в области профессиональной деятельности. Владеть компьютерными технологиями при подготовке отчетов, докладов, статей, презентаций в области профессиональной деятельности.	Отчет по практике

Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

Шкала для оценки сформированности компетенции:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
Полнота знаний	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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки и требований программы практики
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продemonстрированы основные умения. Решены	Продemonстрированы все основные умения. Решены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все	Продemonстрированы все основные умения, решены все	Продemonстрированы все основные умения. Решены все

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	умения. Имели место грубые ошибки	типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена 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
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика практических навыков	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий
	низкий		достаточный				

Итоговая оценка уровня овладения компетенциями при прохождении производственной практики определяется на промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой.

Шкала для интегрированной оценки сформированности компетенций при промежуточной аттестации:

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 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, описание построения математической модели и ее анализ, методов исследования, проведения теоретического или экспериментального исследования в рамках поставленной задачи, анализ и обработку результатов исследования, выводы и предложения по результатам исследования.

— Заключение, в котором подводятся основные итоги проделанной практикантом работы.

— Библиографический список.

— Приложение.

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 производственной практике

1. Анализ данных в различных областях.
2. Применение анализа данных для улучшения процесса принятия решений в управлении производственными процессами.
3. Анализ здравоохранения с использованием статистических методов и машинного обучения.
4. Приложение анализа больших данных в финансовых рынках для прогнозирования будущих цен на акции.
5. Оптимизация многообъектных производственных систем на основе анализа данных.
6. Использование методов анализа данных для улучшения управления рисками в банковском секторе.
7. Анализ социальных сетей и применение методов машинного обучения для улучшения рекламных кампаний.
8. Анализ медицинских данных для повышения точности диагностики и прогнозирования заболеваний.
9. Разработка методов анализа клиентских данных для повышения качества обслуживания в розничной торговле.
10. Применение анализа данных для оптимизации логистических систем и снижения затрат на логистику в разных отраслях.
11. Анализ данных в области транспортного дизайна и проектирования городского пространства.
12. Моделирование и оптимизация телекоммуникационных сетевых систем
13. Использование методов искусственного интеллекта в прикладных областях:
14. Прогнозирование спроса на продукцию с использованием методов искусственного интеллекта в промышленности.
15. Создание системы искусственного интеллекта для автоматизации процессов мониторинга качества продукции.
16. Применение методов машинного обучения для оптимизации процессов обработки данных в банковском секторе.

17. Разработка системы искусственного интеллекта для управления логистическими системами с целью повышения эффективности доставки.
18. Использование методов глубокого обучения для создания системы автоматического распознавания речи.
19. Создание системы искусственного интеллекта для анализа медицинских данных и прогнозирования заболеваний.
20. Применение интеллектуальных алгоритмов при решении задач компьютерного зрения для автоматизации производственных процессов.
21. Разработка системы искусственного интеллекта, использующей методы нейросетей для анализа данных в полиции и повышения эффективности работы полицейских.
22. Применение методов искусственного интеллекта в биржевой торговле и оптимизации инвестиций.
23. Создание системы искусственного интеллекта для управления инфраструктурой города с использованием данных датчиков и IoT-устройств.
24. Использование методов визуализации в прикладных областях
25. Использование виртуальной реальности для обучения экстренной медицинской помощи.
26. Разработка интерактивной графики для анализа и визуализации многомерных данных.
27. Зрительная маркировка поверхности космических объектов с помощью лазерных сканеров и визуализации данных в реальном времени.
28. Применение технологий виртуальной реальности для улучшения обучения научных исследований в школах и университетах.
29. Создание интерактивной диаграммы для мониторинга качества воздуха, воды и почвы в городской среде.
30. Визуализация технической документации по проектам строительства для повышения эффективности коммуникации между инженерами и проектировщиками.
31. Разработка интерактивных графических интерфейсов для мониторинга и управления процессами внутрифирменной логистики.
32. Применение методов визуализации для разработки более эргономичных интерфейсов пользовательских приложений для мобильных устройств.
33. Создание интерактивных карт для прогнозирования изменений погоды и принятия мер по предотвращению неблагоприятных изменений.
34. Визуализация данных системы контроля транспорта для оптимизации движения грузовых машин и снижения количества аварий на дорогах.

10.2.3. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты отчета по производственной практике

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

6.	Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?	ОПК-3
7.	Математическая/информационная модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	ОПК-3
8.	В каких случаях пришлось искать или разрабатывать новые математические методы решения возникших задач?	ОПК-2
9.	Чем обусловлен выбор использованных средств программной разработки?	ОПК-2
10.	Выполните краткий анализ подобранной и использованной литературы.	ОПК-4
11.	Сформулируйте основные результаты решения поставленной задачи.	ПК-3
12.	Проведите анализ результатов решения поставленной задачи	ПК-3
13.	Опишите трудности, с которыми столкнулись при решении исследовательской задачи и найденные пути их преодоления.	ОПК-3

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

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

Кафедра _____

**ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ)**

№ _____

(ФИО обучающегося полностью в именительном падеже)

Институт информационных технологий, математики и механики

2 курс магистратуры направление подготовки/специальность Прикладная математика
и информатика, профиль Анализ данных в прикладных областях направляется для
прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы)

в _____
(указать место прохождения практики – профильную организацию / подразделение Университета)

Начало практики _____.20__ г. Окончание практики _____.20__ г.

Декан _____
факультета/директор _____
филиала, института _____
(подпись) *(инициалы, фамилия)*

Дата выдачи «__» _____ 20__ г

МП

ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

Окончил практику

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

(Подпись руководителя практики, печать структурного
подразделения ННГУ или профильной организации)

(Подпись руководителя практики, печать структурного
подразделения ННГУ или профильной организации)

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ (Заполняется руководителем практики от профильной организации в случае прохождения практики в профильной организации)

Оценка руководителя практики от профильной организации

прописью

должность

подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____
МП

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ (заполняется руководителем практики от ННГУ)

Оценка руководителя практики от ННГУ _____

прописью

должность

подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г. ____

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ПРАКТИКУ:

(прописью)

(подпись руководителя практики от ННГУ)

« ____ » _____ 20__ г.

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

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ
(НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ)**

(вид и тип)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Курс 2 курс магистратуры _____

Факультет/филиал/институт Институт информационных технологий, математики и механики

Форма _____ обучения
очная

Направление подготовки/специальность Прикладная математика и информатика, профиль Анализ данных в прикладных областях

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: очная

Факультет/филиал/институт: Институт информационных технологий, математики и механики

Направление подготовки/специальность: Прикладная математика и информатика, профиль Анализ данных в прикладных областях

Курс: 2 курс магистратуры

Место прохождения практики _____

(наименование базы практики – структурного подразделения ННГУ)

Руководитель практики от ННГУ _____

(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: Производственная практика (научно-исследовательская работа)

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)

ДОГОВОР № _____
на проведение практики студентов

г. Нижний Новгород

«___» _____ 201_ г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», именуемое в дальнейшем «Университет», в лице ректора Чупрунова 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», «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 _____ по _____.

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. Чупрунов

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

Институт информационных технологий, математики и механики

Кафедра: _____

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»
Профиль подготовки: «Анализ данных в прикладных областях»

ОТЧЕТ

по производственной практике (научно-исследовательской работе)

на тему:
«Название работы»

Выполнил(а): студент(ка) группы _____ ФИО
_____ Подпись

Научный руководитель:
Должность, уч. степень
_____ ФИО
_____ Подпись

Нижний Новгород
20__