

**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**  
**(факультет / институт / филиал)**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением президиума Ученого совет ННГУ  
протокол от  
«16» января 2024 г. № 1

**ПРОГРАММА**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Преддипломная практика**  
(тип практики в соответствии с ФГОС ВО/ОС ННГУ)  
)

Направление подготовки:

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Уровень высшего образования:

**магистратура**

Профиль:

**"Математическая робототехника"**

Квалификация:

**магистр**

Форма обучения:

**очная**

**Нижегород**  
**2024**

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

**СОСТАВИТЕЛИ:** д.ф.-м.н., профессор кафедры ДУМЧА, ИИТММ

Баландин Д.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

### **РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 16 января 2024 года, протокол № 1.

Председатель методической комиссии

Грезина А.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Цель практики

Преддипломная практика Б2.О.03(П) относится к обязательной части, входит в Блок 2«Практика» ОС ННГУ с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Преддипломная практика предназначена для магистрантов 2 курса (4 семестр), обучающихся по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Целями преддипломной практики 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;

Преддипломная практика – вид производственной практики, завершающий профессиональную подготовку обучающихся. Проводится после освоения студентами программ теоретического и практического обучения и предполагает сбор, систематизацию и обобщение материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы.

Задачами преддипломной практики являются:

- сбор конкретного материала для выпускной квалификационной работы;
- обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- приобретение навыков работы в научно-исследовательских лабораториях вуза, организаций и предприятий;
- освоение современных методов исследования, в том числе экспериментальных.

К началу прохождения преддипломной практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин и прохождения учебной и производственной практик (согласно учебному плану).

Преддипломная практика как завершающий этап обучения предшествует Государственной итоговой аттестации.

Преддипломная практика проходит в форме участия в научно-исследовательской и/или проектно-конструкторской работе подразделений базы практики.

Руководство практикой осуществляется:

- руководителем практики от выпускающей кафедры;
- руководителем практики от базы практики.

Закрепляя и углубляя приобретенные знания, умения и навыки на примерах решения реальных профессиональных задач, преддипломная практика завершает формирование компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и обеспечивает выполнение выпускной квалификационной работы.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **производственная.**

Тип практики: **преддипломная.**

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **рассредоточенная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

**23** зачетных единиц

**828 часов**

**8** 4/6 недели

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу (в т.ч. КСР (понимается проведение консультаций по расписанию, прием зачета, контроль самостоятельной работы, подготовка отчета) – 20 часов

б) иная форма (взаимодействие руководителей практики с обучающимися в процессе прохождения практики) – 808 часов

### 3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 8 4/6 недели , сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	2 курс 4 семестр

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

Преддипломная практика проводится в форме практической подготовки на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения:

- ООО "Джи Ди"
- ООО "Лад-софт"
- ООО "АВМ РЕАЛИТИ"
- АО "Научно-производственное предприятие "Радар ммс"
- ООО "МИКСАР ДЕВЕЛОПМЕНТ"
- АНО "Аналитический центр города Нижнего Новгорода"
- Министерство информационных технологий и связи Нижегородской области
- АНО ДПО "Международный институт информационных технологий
- ООО "ГЛОБУС-ИТ"
- ООО "ЯНДЕКС"
- ООО "Цифровое пространство"
- Акционерное общество "Русатом Инфраструктурные решения
- ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров)
  - ООО «Мера НН»
  - ООО «Телека»
  - Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области,
  - а также в научно-исследовательских структурных подразделениях ННГУ:
    - НИИ Механики
    - НИИ суперкомпьютерных технологий
    - НИИ нейронаук
  - 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 прикладной информатики при кафедре алгебры, геометрии и дискретной математики
    - Учебно-исследовательская лаборатория компьютерной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики
    - Учебно-исследовательская лаборатория экспериментальной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики
    - Лаборатория информатики и автоматизации обработки видеоинформации кафедры информатики и автоматизации научных исследований
    - Центр биоинформатики кафедры прикладной математики
    - Центр прикладной теории вероятностей кафедры программной инженерии
    - Центр информатики и интеллектуальных информационных технологий кафедры информатики и автоматизации научных исследований.

#### 4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

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

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>УК-6.</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знать принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. Уметь реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. Владеть способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.
<b>ОПК-3.</b> 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. Владеть навыками построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.
<b>ОПК-4.</b> 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 комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Владеть навыками адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
<b>ОПК-5.</b> Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	Знать: основы и особенности организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности. Уметь осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности. Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.
<b>ПК-2.</b> Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности. Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности Иметь опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.

#### 5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный

Таблица 2

№ п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	– Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику	2 час
		– Инструктаж по технике безопасности на базе практики	4 час
		– Формирование команды проекта руководителем базы практики.	2 час

	Основной	– Выполнение индивидуального задания самостоятельно или 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, 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	788 часа
		исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования	
3	Заключительный	– Подготовка отчета и презентации по практике. Защита	32 часа
	ИТОГО:		828 час

## 6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения преддипломной 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 определяются научным руководителем в соответствии с направленностью магистерской программы и темой преддипломной практики.

### 7.1. Основная учебная 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.

### 7.2. Ресурсы сети Интернет.

Полный каталог ГОСТов РФ ([www.ioit.ru/gost.php](http://www.ioit.ru/gost.php))

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).

### 7.3. 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 10 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**

- 1 Операционная система MS Windows; 2  
Пакет программ MS Office
- 3 Содержание и технологии выполнения магистерской диссертации определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

## **9. Материально-техническое обеспечение практики**

1. При проведении научных исследований по теме НИР используется базовое программное обеспечение MATLAB. В зависимости от целей и места проведения НИР возможно использования других программных систем.
2. Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практики.
3. Высокопроизводительный кластер ННГУ (суперкомпьютер «Лобачевский») с производительностью свыше 100 триллионов операций в сек.
4. Высокопроизводительный кластер ННГУ – пиковая производительность 17,5 триллиона операций в сек.
5. 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 отчетов 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 бакалавром/магистрантом/специалистом/аспирантом 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 по преддипломной практике**

№ п/п	Код компете	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного
-------	-------------	------------------------	---------------------------------	-------------------------

	нции			средства
1.	<b>УК-6.</b>	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знать принципы планирования и определения приоритетов собственной деятельности. Уметь реализовывать приоритеты собственной деятельности на основе планирования. Владеть способами совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	Собеседование Представление отчёта
2.	<b>ОПК-3</b>	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. Владеть навыками построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Собеседование Представление отчёта
3.	<b>ОПК-4</b>	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 комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности. Владеть навыками адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.	Собеседование Представление отчёта
	<b>ОПК-5.</b>	Способен к организации и ведению инновационно-исследовательской деятельности	Знать: основы и особенности организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности. Уметь осуществлять организацию и ведение инновационно-исследовательской деятельности. Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для организации и ведения инновационно-исследовательской деятельности.	Собеседование Представление отчёта
	<b>ПК-2</b>	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности. Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности Иметь опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности.	Собеседование Представление отчёта

### Этапы формирования компетенций в процессе прохождения производственной практики

№ п/п	Контролируемые этапы практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Организационный	УК-6, ПК-2	Собеседование по вопросам прохождения практики
2	Основной	УК-6; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-2	Материалы для отчета по практике. Собеседование
3	Заключительный	УК-6; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5;	Отчет по практике. Защита



		ПК-2	
--	--	------	--

## Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	плохо	неудовлетворительн о	удовлетворительн о	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 несущественных 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 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 недочетами	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 недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все 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	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
Мотивация (личностное)	Полное отсутствие учебной активности и	Учебная активность и мотивация слабо	Учебная активность и	Учебная активность и	Учебная активность и мотивация	Учебная активность и	Учебная активность и мотивация

отношение)	мотивации, пропущена большая часть периода практики	выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	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 отработка дополнительных 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 компетенций	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. Итоговая оценка уровня овладения компетенциями при прохождении преддипломной 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 (указать, по каким именно компетенциям). 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 следует включить 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.

Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

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

## **10.2. 2. Ориентировочные темы отчетных работ по преддипломной практике, скомпонованные по тематическим разделам**

- 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) Вычислительная 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
- 3) 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. Персонификация модели сердца и сосудов. Параметризация сердца в целом и его фрагментов для управления симуляцией
  - c. Детектирование мышечной структуры тканей сердца и аномалий в них. Предварительная диагностика по данным томографии
  - d. Симуляция сокращений сердца под управлением электрокардиограммы и УЗИ
- 4) 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
- 5) Вычислительная 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
- 6) Вычислительная 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.
- 7) 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.
- 8) Расчет фазовых траекторий в системе третьего порядка
- 9) Решение задачи теплопроводности с фазовыми ограничениями с помощью метода конечных элементов
- 10) Моделирование суточных миграций зоопланктона на основе вариационного принципа и процессов отбора
- 11) Применение метода Ритца к решению задачи минимизации интегрального функционала
- 11) Различные подходы к решению задачи стабилизации двухзвенного перевернутого маятника
- 12) Оптимальное гашение возмущений при неизвестных начальных условиях системы
- 13) Фрикционные автоколебания в зазоре.
- 14) Стационарные и нестационарные задачи теплопроводности: численные методы, анализ решений и разработка программ для учебно-лабораторного комплекса.
- 15) Оптимальное управление с обратной связью процессом теплопроводности с фазовыми ограничениями.
- 16) Задача о колебаниях стержня с установленным на нем автопилотом.
- 17) Синтез управления при ограничениях на фазовые и управляющие переменные на основе линейных матричных неравенств.
- 18) Оптимальное гашение колебаний высотных сооружений с использованием матричных неравенств.
- 19) Расчет вязкости в информационных системах НПЗ
- 20) Малые периодические возмущения в окрестности петли сепаратрис сложного седла.
- 21) О гиперболической динамике двумерных квадратичных отображений типа ЭНО
- 22) Накопление возмущений в динамических системах при ударных воздействиях

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

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

Кафедра ДУМЧА

ПРЕДПИСАНИЕ НА ПРАКТИКУ № \_\_\_\_\_

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

Институт информационных технологий, математики и механики

2 курс направление подготовки/специальность Прикладная математика и информатика

направляется для прохождения производственной, преддипломной практики  
(указать вид и тип )

В \_\_\_\_\_  
(указать место прохождения практики – профильную организацию / подразделение Университета)

Начало практики \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      Окончание практики \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

Декан факультета/директор филиала,  
института

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

---

ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ПРАКТИКУ:

\_\_\_\_\_  
( прописью)  
руководителя практики от ННГУ)

\_\_\_\_\_  
( подпись

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.



## Приложение 2

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

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

(вид и тип)

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

Курс \_\_2\_\_

Факультет/филиал/институт Институт информационных технологий, математики и механики  
Форма обучения очная

Направление подготовки/специальность Прикладная математика и информатика

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

---

---

---

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель  
практики от ННГУ

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Согласовано:

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

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Ознакомлен:

Обучающийся

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

**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

Курс: 2

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

(наименование базы практики – структурного подразделения ННГУ)

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

(Ф.И.О., должность)

Вид и тип практики: производственная, преддипломная

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)

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 дифференциальных уравнений, математического и численного анализа**

**Направление подготовки:**

01.04.02 Прикладная математика и информатика

**Профиль подготовки:**

"Математическое моделирование динамики систем и процессов управления"

**ОТЧЕТ**  
**по преддипломной практике**

**на тему:**  
«Название работы»

Выполнил(а): студент(ка) группы \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Научный руководитель:  
Должность, уч. степень \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ ФИО

Нижний Новгород  
20\_\_