

Приложение 4

**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  
Ученым советом ННГУ  
протокол от  
«30» ноября 2022 г. № 13

**ПРОГРАММА  
Производственная практика**

**Технологическая (проектно-технологическая) практика**  
*(тип практики в соответствии с ФГОС ВО)*

Направление подготовки:

**02.04.01 Математика и компьютерные науки**

Уровень высшего образования:

- **магистратура**

Направленность:

**Математика и компьютерные науки**

Квалификация:

- **магистр**

Форма обучения:

**очная**

Нижний Новгород  
2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки».

**СОСТАВИТЕЛИ:** д.ф.-м.н., профессор кафедры ПМ ИИТММ Иванченко М.В.

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии Института информационных технологий, математики и механики от 30.11.2022 года, протокол № 3.

Председатель методической комиссии к.ф.-м.н., доцент кафедры ПМ ИИТММ Грезина А.В.

## 1. Цель практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная) (Б2.В.01(П)) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента, входит в Блок 2 «Практика» ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки».

Прохождение производственной практики осуществляется в соответствии с графиком учебного процесса.

**Целями** производственной 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.

**Задачами** производственной практики являются:

- Освоение методологии организации и проведения научно-исследовательской работы в научно-исследовательских лабораториях вузов, организаций и предприятий.
- Освоение современных методов исследования, в том числе экспериментальных.
- Поиск, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи
- Сбор и анализ материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **Производственная практика**

Тип практики: **технологическая (проектно-технологическая).**

Способ проведения: **стационарная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

- 4 зачетных единиц
- 144 часа

2 2/3 недель

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контактную работу (в т.ч. КСРИФ (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) – *124 часа.*

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

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

Руководство практикой осуществляется:

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

Закрепляя и углубляя приобретаемые знания, умения и навыки на примерах решения реальных задач, производственная практика в значительной мере способствует повышению уровня компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и создает надежную платформу для освоения последующих дисциплин ОПОП, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 2 1/3 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	1 курс 2 семестр

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

Производственная практика проводится в форме практической подготовки и 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:

– 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.

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

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
Профессиональные	

ПК-1. Способен формировать новые направления научных исследований	Знать: научную проблематику и методы исследований соответствующей области знаний Уметь: анализировать новую научную проблематику и обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний Владеть: навыками организации и проведения научных исследований
ПК-2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Знать: типовые концептуальные и теоретические модели в области профессиональной деятельности Уметь: разрабатывать и анализировать модели решаемых задач в области профессиональной деятельности Владеть: навыками разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач в области профессиональной деятельности
ПК-3. 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: современные компьютерные технологии и языки программирования, библиотеки программных модулей, типовые решения, шаблоны, классы объектов, используемых для решения задач научной деятельности. Уметь: использовать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения при решении научных и практических задач Владеть: методами и приемами использования универсальных программных средств разработки прикладного программного обеспечения

## 5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- организационный;
- основной;
- заключительный.

Таблица 2

№ п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость 2 семестр
1	Организационный	Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику. Инструктаж по технике безопасности на базе практики	4 часа

2	Основной	Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение отечественной и англоязычной литературы по теме практики, составление переводов и обзора источников,</li> <li>• оформление библиографического списка</li> <li>• построение концептуальной и теоретической математической модели и ее анализ, освоение методов</li> <li>• исследования адекватности модели численному эксперименту</li> <li>• разработка архитектурных и функциональных спецификаций создаваемых систем и</li> <li>• информационных технологий, а также методов их тестирования</li> <li>• 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)</li> <li>• реализация, разработка методики отладки и тестирования, отладка и тестирование нового программного продукта</li> <li>• анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования</li> </ul>	124 часа
3	Заключительный	Подготовка отчета и презентации по практике. Защита	12 часов
	<b>ИТОГО:</b>		144 часа

## 6. Форма отчетности

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

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

Руководство общей программой производственной практики осуществляется научным руководителем магистерской программы.

Руководство индивидуальной частью программы (выполнение исследований, написание отчётов и магистерской диссертации) осуществляет научный руководитель магистерской диссертации.

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 производственной практики.

### 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>

Дрещинский, В. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. А. Дрещинский. — 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](http://www.biblio-online.ru/book/8600D715-1FEB-4159-A50C-F939A48BE9C1).

### 7.2. Ресурсы сети Интернет.

Информационные ресурсы

- 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/wps/portal/>
- 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).

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

Основными образовательными технологиями, используемыми на практике, являются:

- обсуждение материалов практики с руководителем;
- ознакомительные беседы с сотрудниками;
- проведение защиты отчета о практике.

Основными возможными научно-исследовательскими технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор научной литературы по тематике ВКР на практике;
- участие в формировании пакета научно-исследовательской документации.
- проведение экспериментов на моделях.

Программные средства, используемые при моделировании, согласовываются с научным руководителем.

Основными научно-производственными технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор и компоновка научно-технической документации с целью исследования предметной области;
- непосредственное участие практиканта в решении научно-производственных задач организации (выполнение отдельных видов работ, связанных с отработкой профессиональных знаний, умений и навыков).

## **9. Материально-техническая база, необходимая для проведения 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 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 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 по практике производственной практики в форме практической подготовки)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	Способен формировать новые направления научных исследований	Знать: научную проблематику и методы исследований соответствующей области знаний Уметь: анализировать новую научную проблематику и обосновывать перспективы проведения исследований в соответствующей области знаний Владеть: навыками организации и проведения научных исследований	Собеседование Представление отчёта
2	ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Знать: типовые концептуальные и теоретические модели в области профессиональной деятельности Уметь: разрабатывать и анализировать модели решаемых задач в области профессиональной деятельности Владеть: навыками разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей решаемых задач в области профессиональной деятельности	Собеседование Представление отчёта
3	ПК-3	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: современные компьютерные технологии и языки программирования, библиотеки программных модулей, типовые решения, шаблоны, классы объектов, используемых для решения задач научной деятельности. Уметь: использовать типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения при решении научных и практических задач Владеть: методами и приемами использования универсальных программных средств разработки прикладного программного обеспечения	Собеседование Представление отчёта

#### Этапы формирования компетенций в процессе прохождения технологической практики

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

## 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 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
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	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 стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	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 дополнительные задачи на высоком уровне качества
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям.	Сформированность компетенции превышает стандартные требования.

	решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для 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 и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

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 Ориентировочные тематические разделы и темы отчетных работ по производственной практике

- 1) Решение задач компьютерного зрения с помощью методов глубокого обучения.
  - а) Семантическая сегментация, детектирование объектов, классификация изображений
  - б) использование методов глубокого обучения в компьютерном зрении
- 2) Вычислительная биомедицина. 3D реконструкция в челюстно-лицевой хирургии.
  - а) Сегментация реальных границ костных форм неоднородной плотности. Методы 3D Sanny.
  - б) Сегментация мягких тканей при травме челюстно-лицевой области
  - в) Геометрическое проектирование имплантантов
  - г) Методы высокопроизводительной визуализации
- 3) Вычислительная биомедицина. «Киберсердце».
  - а) Сегментация и реконструкция геометрических форм сердца и крупных сосудов по данным томографии и УЗИ в реальном времени на основе геометрической модели его анатомии.
  - б) Персонификация модели сердца и сосудов. Параметризация сердца в целом и его фрагментов для управления симуляцией
  - в) Детектирование мышечной структуры тканей сердца и аномалий в них.
  - г) Предварительная диагностика по данным томографии
  - д) Симуляция сокращений сердца под управлением электрокардиограммы и УЗИ
- 4) Вычислительная биомедицина. Цифровая 3D медицина. GPU и Intel Xeon Phi-ориентированные методы и ПО.
  - а) Геометрическое моделирование анатомии человека (геометрический клон), функционально обоснованная параметризация моделей.
  - б) Сегментация и реконструкция органов и систем человека по данным томографии и УЗИ.
  - в) Автоматизация медицинской диагностики: детектирование анатомических аномалий, диагностика и количественная оценка заболеваний по 3D данным.
  - г) Создание ПО для 3D-сопровождения медицинских, радиационно-медицинских и телемедицинских систем

- д) Хранилища больших биомедицинских данных, прежде всего диагностических баз 3D данных.
- е) 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)
- ж) Создание облачных сервисов для врача, студента-медика, пациента
- 5) Вычислительная биология. Высокопроизводительная 3D реконструкция данных электронной и оптической микроскопии (ЭМ)
  - а) Высокопроизводительная 3D-сегментация, визуализация и геометрической реконструкция структур мозга по данным электронной микроскопии и оптического имиджинга
  - б) Высокопроизводительная 3D-сегментация, визуализация и геометрической реконструкция структур мозга по данным высокопольной томографии
- 6) Вычислительная биология. Геометрическая стохастическая симуляция роста и взаимодействия клеток мозга.
  - а) Моделирование роста и взаимодействия астроцитов  
Моделирование взаимодействия нейронов и астроцитов
  - б) 3D симуляция работы нейрон-глиальной сети колонки коры мозга.
- 7) Количественное исследование взаимодействия клеток мозга геометрическими методами.
  - а) Разработка высокопроизводительных методов количественного геометрического исследования и моделирования работы клеток и структур мозга
  - б) 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
- 12) Различные подходы к решению задачи стабилизации двухзвенного перевернутого маятника
- 13) Оптимальное гашение возмущений при неизвестных начальных условиях системы
- 14) Фрикционные автоколебания в зазоре.
- 15) Стационарные и нестационарные задачи теплопроводности: численные методы, анализ решений и разработка программ для учебно-лабораторного комплекса.
- 16) Оптимальное управление с обратной связью процессом теплопроводности с фазовыми ограничениями.
- 17) Задача о колебаниях стенда с установленным на нем автопилотом.
- 18) Синтез управления при ограничениях на фазовые и управляющие переменные на основе линейных матричных неравенств.
- 19) Оптимальное гашение колебаний высотных сооружений с использованием матричных неравенств.
- 20) Расчет вязкости в информационных системах НПЗ
- 21) Малые периодические возмущения в окрестности петли сепаратрис сложного седла.
- 22) О гиперболической динамике двумерных квадратичных отображений типа ЭНО
- 23) Накопление возмущений в динамических системах при ударных воздействиях

**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 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

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

Окончил практику

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ 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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ 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»  
(ННГУ)**

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА**

**ПРАКТИКУ**

Студента (студентки)

---

(фамилия, имя, отчество полностью)

Факультет/институт/филиал



Форма обучения \_\_\_\_\_

Направление/специальность \_\_\_\_\_

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель практики от  
факультета/института/филиала

подпись

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Ознакомлен

Студент

\_\_\_\_\_

подпись

И.О. Фамилия