

**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  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Научно-исследовательская работа**

---

Направление подготовки  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль  
**01.03.02 Прикладная математика и информатика (общий профиль)**

Квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Нижегород  
2023 год

Программа составлена на основании образовательного стандарта ННГУ (ОС ННГУ) по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

**СОСТАВИТЕЛИ:**

к.ф.-м.н., доцент кафедры прикладной математики Грезина А.В.

к.ф.-м.н., доцент кафедры теории управления и динамики систем Городецкий С.Ю.

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

## 1. Цель практики

Целями учебной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение практических умений, навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами производственной практики (Научно-исследовательская работа) являются:

- построение и исследование математических моделей объектов и процессов;
- развитие и применение современных математических методов и программного обеспечения.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) является обязательным видом учебных занятий, входит в Блок 2 «Практики» (обязательная часть) ФГОС ВО и ООП по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика». Сопровождая изучение дисциплин ООП, она способствует более глубокому усвоению теоретических знаний и получению практических навыков решения задач в сфере будущей профессиональной деятельности. Этапы обучения – начальный, базовый, завершающий.

Вид практики: производственная

Тип практики: Научно-исследовательская работа

Способ проведения: **стационарная**

Форма проведения: дискретная, **распределенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

6 зачетных единиц

216 часов

4 недели

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

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

Прохождение практической подготовки предусматривает:

6 семестр

а) Контактную работу – 16 часов, в т.ч. КСРИФ (понимается проведение консультаций по расписанию, прием зачета) -16 часа.

б) Иную форму работы студента во время практики (подразумевается работа во взаимодействии с руководителем от профильной организации, во взаимодействии с

обучающимися в процессе прохождения практики при выполнении индивидуального задания по практике и подготовке отчета по практике) - 92 часа.

### 7 семестр

а) Контактную работу

КСРИФ – 1 час.

Индивидуальная практика, проводимая в ННГУ (ПИУ) – 16 часов.

б) Иную форму работы студента во время практики (подразумевается работа во взаимодействии с руководителем от профильной организации, во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения практики при выполнении индивидуального задания по практике и подготовке отчета по практике) – 91 час.

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

Прохождение производственной практики осуществляется в 6,7 семестрах в соответствии с графиком учебного процесса.

Закрепляя и углубляя приобретаемые знания, умения и навыки, производственная практика способствует повышению уровня компетенций студента и создает платформу для освоения последующих дисциплин ООП, прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

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

Продолжительность практики составляет 4 недели, сроки проведения практики в соответствии с учебным планом:

<b>Форма обучения</b>	<b>Курс (семестр)</b>
очная	3 курс 6 семестр
очная	4 курс 7 семестр

Производственная практика проводится в форме практической подготовки в компьютерных классах и в научно-исследовательских лабораториях кафедр института информационных технологий, математики и механики:

– Объединенный центр компьютерных исследований при кафедре математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий

– Учебно-исследовательская лаборатория «Динамика и оптимизация» при кафедре теории управления и динамики систем

– Межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Электрофизиология и моделирование живых систем» при кафедре теории управления и динамики машин

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

– Лаборатория прикладных информационных систем при кафедре алгебры, геометрии и дискретной математики

– Учебно-исследовательская лаборатория компьютерной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

– Учебно-исследовательская лаборатория экспериментальной механики кафедры теоретической, компьютерной и экспериментальной механики

– Центр биоинформатики кафедры прикладной математики

- Центр прикладной теории вероятностей кафедры программной инженерии
- «Лаборатория интернета вещей» кафедры программной инженерии,

а также осуществляется на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора и соглашения.

#### 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 обучающиеся получают представление о методах разработки и применения современных инструментальных и вычислительных средств, методах и средствах поиска, систематизации и обработки научной информации; учатся выполнять типовые разработки программного обеспечения и применять на практике современные информационные технологии для поиска и обработки научной и технической информации, оформления документов и проведения статистического анализа информации, работать самостоятельно, а также вырабатывают навыки опыта применения современного математического аппарата, разработки и использования современных инструментальных и вычислительных средств, формирования выводов по научным исследованиям.

*Таблица 1*

<b>Формируемые компетенции с указанием кода компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<i>УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	Знать: состав и структуру необходимых данных для решения поставленных в ходе исследования задач; способы сбора, обработки и интерпретации информации.
	Уметь: осуществлять поиск, анализ и синтез информации.
	Владеть: навыками выбора данных в соответствии с поставленной проблемой, навыками сбора, обработки и интерпретации данных.
<i>УК-2: способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	Знать: алгоритмы постановки и поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, ресурсов и ограничений.
	Уметь: выбрать оптимальный способ решения задач в ходе исследования, спрогнозировать результат решения задач.
	Владеть: навыками решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности; публичного представления результатов решения конкретной задачи.
<i>УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и</i>	Знать: научный стиль представления результатов на государственном и иностранном языках.
	Уметь: составлять обзоры по научной тематике, в том числе с использованием источников на иностранном языке; оформлять результаты научных исследований в

<b>Формируемые компетенции с указанием кода компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<i>иностранном(ых) языке(ах)</i>	<p>виде отчета, доклада и презентации.</p> <p>Владеть: навыками представления результатов научной работы в устной и письменной формах.</p>
<i>ОПК-1: способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности</i>	<p>Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками применения полученных фундаментальных знаний для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.</p>
<i>ОПК-2: способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</i>	<p>Знать: математические методы и основные положения, концепции в области программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.</p> <p>Уметь: аргументировать выбор и модификацию алгоритмов и методов для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих математических методов и языков программирования.</p>
<i>ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</i>	<p>Знать: методы построения и модификации математических моделей в конкретной предметной области.</p> <p>Уметь: создавать, анализировать и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками модификации и применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>
<i>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>	<p>Знать: возможности профессиональных инструментальных и программных средств, принципы работы современных информационных технологий.</p> <p>Уметь: подбирать программные продукты в соответствии с особенностями предмета и объекта исследования; грамотно использовать информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыком выбора и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.</p>
<i>ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,</i>	<p>Знать: методы алгоритмизации, основные идеи и составляющие, лежащие в основе современных языков программирования, современные технические и</p>

<b>Формируемые компетенции с указанием кода компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения при прохождении практики</b>
<i>пригодные для практического применения</i>	программные средства для разработки компьютерных программ.
	Уметь: применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в области профессиональной деятельности.
	Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач.
<i>ОПК-6: Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности</i>	Знать: основы и особенности организации инновационно-исследовательской деятельности.
	Уметь: ставить и решать задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы.
	Владеть: навыками формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка.
<i>ПК-1: Способен решать актуальные задачи прикладной математики и информатики</i>	Знать: методы построения математических моделей, языки программирования, методы проведения, обработки и анализа результатов.
	Уметь: применять методы и языки программирования, полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы в области прикладной математики и информатики.
	Владеть: навыками решения актуальных задач в области прикладной математики и информатики.

## 5. Содержание практики

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

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

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

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

## Технологическая карта

*Таблица 2*

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часов/неделя)			
			КСРИФ	Иные формы	ПИУ	Всего
1	Подготовительный	Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику Инструктаж по технике безопасности на базе практики	16 ч.	92		108
2	Основной	Выполнение индивидуального научно - исследовательского задания: <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение методов исследования математической/информационн ой модели и проведения численного эксперимента</li> <li>• освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования</li> <li>• проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки</li> </ul>				
3	Заключительный	Подготовка и защита отчета по практике				
	<b>ИТОГО за 6 семестр:</b>		16	92		108
1	Подготовительный	Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику Инструктаж по технике безопасности на базе практики	1	91	16	108
2	Основной	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполнение индивидуального научно - исследовательского задания:</li> <li>• изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка</li> <li>• построение</li> </ul>				

		<p>математической/информационной модели и ее анализ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• освоение методов исследования и проведения численного эксперимента</li> <li>• освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования</li> <li>• проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки</li> <li>• анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования.</li> </ul>				
3	Заключительный	Подготовка и защита отчета по практике				
	<b>ИТОГО за 7 семестр:</b>		1	91	16	108

## 6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения производственной практики – регулярный (не менее 2 раз в неделю) устный отчет перед научным руководителем от базы практики.

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).

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 (в 6 семестре) и зачет с оценкой в 7 семестре.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 7.1. Методическое обеспечение:

#### Основная литература

1. Сладкова, О. Б. Основы научно-исследовательской работы: учебник и практикум для вузов / О. Б. Сладкова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15305-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520028> (дата обращения: 03.03.2026)

#### Дополнительная литература

1. Рекомендации по оформлению отчетных и квалификационных работ: учебно-методическое пособие / Г. В. Кузенкова; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2024. - 50 с. - Текст: электронный.  
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=919151&idb=0>

Научная и методическая литература определяются спецификой этапа и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

## 7.2. Ресурсы сети Интернет:

1. Библиографические и справочные базы. – <http://www.lib.unn.ru/citation.html>
  2. Периодика онлайн. – <http://www.lib.unn.ru/onlineaccess.html>
  3. Каталог ГОСТов. – URL: [Каталог национальных стандартов \(rst.gov.ru\)](http://rst.gov.ru)
  4. Консультант Плюс. – <http://www.lib.unn.ru/consultant.html>
  5. ГОСТ 7.32-2017. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (введен в действие Приказом Росстандарта от 24.10.2017 N 1494-ст)
  6. ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.
  7. ГОСТ Р 7.0.100–2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»
  8. ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
  9. Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации) (проверка «действует»-«не действует» на сайте [ЕСПД \(ГОСТ 19\) Единая система программной документации | Полнотекстовые БД ГОСТ по единым системам стандартизации | Электронный магазин стандартов \(standards.ru\)](http://standards.ru)).
  10. ГОСТ Р 2.106-2019. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы
  11. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) на платформе eLIBRARY — библиографический поиск, данные по цитированию. <http://www.elibrary.ru>
  12. Электронная библиотека диссертаций РГБ – российские диссертации по всем специальностям. **Открытый каталог базы:** <http://diss.rsl.ru>
  13. Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского <http://www.lib.unn.ru>
  14. Материалы сайта Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]: <http://vak.ed.gov.ru>
  15. Программирование на C++: <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-brown>
  16. 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)
- 
1. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) на платформе eLIBRARY — библиографический поиск, данные по цитированию. <http://www.elibrary.ru>
  2. Электронная библиотека диссертаций РГБ – российские диссертации по всем специальностям. **Открытый каталог базы:** <http://diss.rsl.ru>
  3. Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского <http://www.lib.unn.ru>
  4. Материалы сайта Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ [Электронный ресурс]: <http://vak.ed.gov.ru>

5. Программирование на C++: <https://www.coursera.org/learn/c-plus-plus-brown>
6. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 161 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11961-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454101>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения бакалавром 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 учебной практике (в форме практической подготовки)

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: состав и структуру необходимых данных для решения поставленных в ходе исследования задач; способы сбора, обработки и интерпретации информации.	Отчет по практике
			Уметь: осуществлять поиск, анализ и синтез информации.	
			Владеть: навыками выбора данных в соответствии с поставленной проблемой, навыками сбора, обработки и интерпретации данных.	
2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: алгоритмы постановки и поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, ресурсов и ограничений.	Отчет по практике
			Уметь: выбрать оптимальный способ решения задач в ходе исследования, спрогнозировать результат решения задач.	
			Владеть: навыками решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности; публичного представления результатов решения конкретной задачи.	
3	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	Знать: научный стиль представления результатов на государственном и иностранном языках.	Отчет по практике
			Уметь: составлять обзоры по научной тематике, в том числе с использованием источников на иностранном	

		языке(ах)	языке; оформлять результаты научных исследований в виде отчета, доклада и презентации. Владеть: навыками представления результатов научной работы в устной и письменной формах.	
4	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	Знать: основные теоремы, методы и способы решения задач в области профессиональной деятельности. Уметь: применять полученные фундаментальные знания для решения прикладных задач в профессиональной деятельности. Владеть: навыками применения полученных фундаментальных знаний для решения прикладных задач и проблем в профессиональной деятельности.	Отчет по практике Вопросы для собеседования
5	ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов 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 профессиональной деятельности. Владеть: навыками разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач с использованием существующих математических методов и языков программирования.	Отчет по практике Вопросы для собеседования
6	ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области	Знать: методы построения и модификации математических моделей в конкретной предметной области.	

		<p>профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: создавать, анализировать и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками модификации и применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	
7	ОПК-4	<p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: возможности профессиональных инструментальных и программных средств, принципы работы современных информационных технологий.</p> <p>Уметь: подбирать программные продукты в соответствии с особенностями предмета и объекта исследования; грамотно использовать информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеть: навыком выбора и использования современных информационных технологий для решения профессиональных задач.</p>	<p>Отчет по практике</p> <p>Вопросы для собеседования</p>
8	ОПК-5	<p>Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Знать: методы алгоритмизации, основные идеи и составляющие, лежащие в основе современных языков программирования, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ.</p>	<p>Отчет по практике</p> <p>Вопросы для собеседования</p>

			<p>Уметь: применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач.</p>	
9	ОПК-6	Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>Знать: основы и особенности организации инновационно-исследовательской деятельности.</p> <p>Уметь: ставить и решать задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы.</p> <p>Владеть: навыками формулировки требований к программной системе, основанных на потребностях рынка.</p>	Вопросы для собеседования
10	ПК-1	Способен решать актуальные задачи прикладной математики и информатики	<p>Знать: методы построения математических моделей, языки программирования, методы проведения, обработки и анализа результатов.</p> <p>Уметь: применять методы и языки программирования, полученные знания для анализа объекта исследования, определения целей и задач исследования, а также выбора корректного метода исследования научной проблемы в области прикладной математики и информатики.</p> <p>Владеть: навыками решения актуальных задач в области прикладной математики и информатики.</p>	Отчет по практике Вопросы для собеседования

## Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

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

			объеме	но некоторые с недочетами			
<b>Наличие навыков</b> <b>(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	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
<b>Мотивация</b> <b>(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 нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция не сформирована. Отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений,	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в

	х) задач. Требуется повторное обучение	(профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	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 итоговой оценки результатов практики

Критериями оценки результатов прохождения обучающимися практики являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность, тщательность выполнения).

В 6,7 семестре предусмотрен зачет с оценкой

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

## **10.2. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

### **10.2.1. Требования к отчету по практике**

В отчет о прохождении производственной практики должны входить следующие составляющие:

- Титульный лист
- Оглавление
- Постановка задачи, анализ и обработка результатов.

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

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

### **10.2.2. Темы научно – исследовательских заданий**

#### ***Ориентировочные темы научно – исследовательских заданий***

- 1) Моделирование динамики неоднородного водителя сердечного ритма.
- 2) Моделирование кровотока в эластичных кровеносных сосудах.
- 3) Последовательная активность в ансамбле осцилляторов Бонхоффера-Ван дер Поля.
- 4) Триангуляционный метод глобальной оптимизации с использованием градиентов.
- 5) Оптимизация ритмичности производства.
- 6) Математические модели самосборки в социологии.
- 7) Исследование периодических вращений параметрически возбуждаемого ротора.
- 8) Разработка системы стабилизации и управления движением двухколесного ротора.
- 9) Управление движением сферического робота с маятниковым приводом.
- 10) Детекция лица человека с помощью метода Viola-Jones.
- 11) Приближенное решение интегральных уравнений методом модифицированного метода сжимающих отображений.
- 12) Исследование процессов отбора в модели "Хищник-Жертва" с учетом эффекта Ферхюльста.
- 13) Исследование адаптивной системы управления конфликтными транспортными потоками с алгоритмом, перераспределяющим длительности фаз обслуживания.
- 14) Моделирование и оптимизация светофора с кнопкой вызова.
- 15) Модель Крамера-Лундберга при страховании имущества.
- 16) Компьютерное моделирование, анализ и прогнозирование временных рядов.
- 17) Алгоритмы поиска аттракторов квантовых систем.
- 18) Разработка программной реализации генератора сеток для 3D моделей.
- 19) Исследование адаптивной многошаговой схемы редукции размерности для решения задач многомерной оптимизации.
- 20) Трехмерная планарная транспортная задача.
- 21) Распознавание взаимной однозначности алфавитного кодирования на множестве регулярных языков.
- 22) Полиномиальный алгоритм в графах без звезд.
- 23) Задача о переправе.
- 24) Машинное обучение в области анализа биомедицинских данных.
- 25) Численное моделирование вынужденных колебаний фрезерного станка.
- 26) Численное моделирование формирования изображений в оптико-акустической томографии.
- 27) Шумы в джозефсоновских устройствах.
- 28) Моделирование динамики системы фазовой синхронизации.
- 29) Эффекты самолокализации в решетках осцилляторов.

30) Изучение импульсной генерации на фоне шумов в изолированных нейрноподобных элементах.

### 10.2.3. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике

#### 6 семестр:

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Сформулируйте постановку научно-исследовательской задачи	УК-2,УК-4
2.	Как представляете себе решение задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно- исследовательской работы?	ОПК-6
3.	Какие дополнительные источники по теме исследования удалось самостоятельно найти? Как проводился поиск?	УК-1
4.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки различных подходов?	ОПК-2
5.	Приведите описание математической модели решаемой задачи. Как была получена эта модель?	ОПК-3
6.	Какой современный математический аппарат использовался при решении поставленной задачи?	ОПК-1
7.	Какие базовые знания математических наук, программирования и информационных технологий использовались для решения прикладной задачи?	ПК-1
8.	Что пришлось усовершенствовать в применении использованного математического аппарата?	ОПК-1
9.	Какой метод решения задачи был выбран? Укажите его преимущества.	ОПК-2
10.	Чем обусловлен выбор использованных средств программной разработки?	ОПК-4, ОПК-5
11.	Возникали ли трудности с оформлением отчета? В чем они заключались?	УК-4

#### 7 семестр:

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Сформулируйте постановку научно-исследовательской задачи?	УК-2,УК-4
2.	Как представляете себе решение задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно- исследовательской работы?	ОПК-6
3.	Опишите основные алгоритмы, использованные и разработанные программные средства для решения поставленной задачи.	ОПК-5
4.	Какой базовый математический аппарат был использован в ходе исследования?	ОПК-1
5.	Какие новые научные результаты были использованы для проведения исследований?	ОПК-2

6.	Какие базовые знания программирования и информационных технологий использовались для решения прикладной задачи?	ПК-1, ОПК-4
7.	Чем обусловлен выбор использованных средств программной разработки?	ОПК-2
8.	Выполните краткий анализ подобранной и использованной литературы.	УК-1, У-2, ОПК-3
9.	Анализ результатов решения поставленной задачи	УК-4, ОПК-3
10.	Опишите трудности, с которыми столкнулись при решении исследовательской задачи и найденные пути их преодоления.	УК-2, ОПК-2

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

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕННУЮ ПРАКТИКУ**

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

Курс \_\_\_\_\_

Факультет/филиал/институт \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_

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

Содержание задания на практику (перечень подлежащих рассмотрению вопросов):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Руководитель практики от  
ННГУ

\_\_\_\_\_

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

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

ФИО обучающегося: \_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_

Факультет/институт/филиал: \_\_\_\_\_

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

Курс: \_\_\_\_\_

**База практики** \_\_\_\_\_

*(наименование базы практики – Профильной организации)*

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

*(Ф.И.О., должность)*

Руководитель практики от Профильной организации \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., должность)*

Вид и тип практики: \_\_\_\_\_

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

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

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

*(Ф.И.О., подпись)*

Руководитель практики от Профильной организации \_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., подпись)*

**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского**

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

---

Кафедра \_\_\_\_\_

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

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

\_\_\_\_\_ факультет/институт/филиал  
\_\_\_\_\_ курс направление подготовки/специальность \_\_\_\_\_  
Направляется для прохождения \_\_\_\_\_ практики  
*(указать вид и тип)*

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 « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г

МП

## ОТМЕТКА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приступил к практике

Окончил практику

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ 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)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись руководителя практики от ННГУ)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

**Образец оформления титульного листа отчета по практике**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
(ННГУ)

**Институт информационных технологий, математики и механики**

**Кафедра: Название кафедры**

Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»  
Профиль подготовки: «Прикладная математика и информатика (общий профиль)»

**ОТЧЕТ**

по производственной практике  
(Научно-исследовательская работа)

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

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

Нижний Новгород  
20\_\_