

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

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

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

президиумом Ученого совета ННГУ

от 14.12.2021 г. протокол № 4

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

(указать вид практики- учебная/ производственная/преддипломная)

Научно-исследовательская работа

(тип практики в соответствии с ОС ННГУ)

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(указывается код и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль/специализация/магистерская программа

Математическое моделирование и вычислительная математика

(указывается наименование)

Квалификация

бакалавр

(указывается наименование квалификации)

Форма обучения

очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Нижний Новгород

2022 год

Программа составлена на основании образовательного стандарта ННГУ (ОС ННГУ) по направлению 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 01.12.2021 года, протокол № 2.

1. Цель практики

Целями учебной практики являются:

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

Задачами учебной практики 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 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, **рассредоточенная**.

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:

а) Контактную работу – 32 часа, в т.ч. КСР (понимается проведение консультаций по расписанию, прием зачета) -32 часа.

б) Иную форму работы студента во время практики – 184 часа (подразумевается работа во взаимодействии с руководителем от профильной организации, во взаимодействии с обучающимися в процессе прохождения учебной практики).

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:

Форма обучения	Курс (семестр)
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:

- ООО «Харман»
- Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области
- ООО «Радио Гигабит»

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 полностью. 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

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<i>УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
<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>	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы
	УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности
<i>УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</i>	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации
	УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной и с родного на иностранный, а также опыт бесед на государственном и иностранном языках
<i>ОПК-1: способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности</i>	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
	ОПК-1.2. Умеет использовать фундаментальные знания в профессиональной деятельности, осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
	ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения фундаментальных знаний, полученных в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности.
<i>ОПК-2: способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</i>	ОПК-2.1. Знает математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
	ОПК-2.2. Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности
	ОПК-2.3. Умеет практический опыт применения математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
<i>ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности</i>	ОПК-3.1. Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и методы их модификации
	ОПК-3.2. Умеет использовать, анализировать и модифицировать математические модели в современном естествознании и технике.
	ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности
<i>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</i>	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий
	ОПК-4.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	ОПК-4.3. Имеет практический опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий
<i>ОПК-6: Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности</i>	ОПК-6.1. Знает особенности ведения инновационной деятельности
	ОПК-6.2. Умеет ставить и решать задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы
	ОПК-6.3. Имеет навыки ведения инновационно-исследовательской деятельности
<i>ПК-1: Способен решать актуальные задачи прикладной математики и информатики</i>	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для решения актуальных задач прикладной математики и информатики
	ПК-1.2. Умеет применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при решении актуальных задач прикладной математики и информатики
	ПК-1.3. Имеет практический опыт решения актуальных задач 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/недель)			
			семинар ского	Иные формы	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"> • освоение методов исследования математической/информационн ой модели и проведения численного эксперимента • освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования • проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки 			
3	Заключительный	Подготовка и защита отчета по практике			
	ИТОГО за 6 семестр:		16	92	108
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	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение индивидуального научно - исследовательского задания: • изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка • построение математической/информационн ой модели и ее анализ • освоение методов исследования и проведения численного эксперимента • освоение или разработка программных продуктов, необходимых для 			

		<p>исследования</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки • анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования. 			
3	Заключительный	Подготовка и защита отчета по практике			
	ИТОГО за 7 семестр:		16	92	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:

1. Каталог ГОСТов. – URL: <http://gost.rucable.ru>
2. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе.
4. ГОСТ 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка.
5. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
6. ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
7. Единая система программной документации (ЕСПД) (комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные правила разработки, оформления и обращения программ и программной документации): ГОСТ 19.001-77 ЕСПД, ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) ЕСПД.

7.2 . Ресурсы сети Интернет.

1. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) на платформе eLIBRARY — библиографический поиск, данные по цитированию. <http://www.elibrary.ru>

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

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

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

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

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

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

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

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

По результатам практики в форме практической подготовки 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 отчётов по практике и проведение промежуточной аттестации по ней проводится в соответствии с графиком прохождения практики.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем практики.

Проведение промежуточной аттестации предполагает определение руководителем практики уровня овладения 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	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации	Отчет по практике
			УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	
			УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	
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	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности фундаментальные основы используемой науки, а также соответствующие правовые нормы	Отчет по практике
			УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной	

			деятельности	
			УК-2.3. Имеет практический опыт решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	
3	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации	Отчет по практике
			УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации делового взаимодействия	
			УК-4.3. Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной и с родного на иностранный, а также опыт бесед на государственном и иностранном языках	
4	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук	Отчет по практике Вопросы для собеседования
			ОПК-1.2. Умеет использовать фундаментальные знания в профессиональной деятельности, осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	
			ОПК-1.3. Имеет практический опыт применения фундаментальных знаний, полученных в области	

			математических и естественных наук в профессиональной деятельности.	
5	ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знает математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.2. Умеет осуществлять выбор и адаптацию математических методов и программного обеспечения для разработки и реализации алгоритмов решения задач в области профессиональной деятельности ОПК-2.3. Умеет практический опыт применения математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Отчет по практике Вопросы для собеседования
6	ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности и методы их модификации ОПК-3.2. Умеет использовать, анализировать и модифицировать математические модели в современном естествознании и технике. ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения математических моделей для решения задач в области профессиональной деятельности	
7	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий	ОПК-4.1. Знает принципы работы современных информационных технологий	Отчет по практике Вопросы для собеседования

		технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий	
			ОПК-4.3. Имеет практический опыт решения задач профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий	
8	ОПК-6	Способен к ведению инновационно-исследовательской деятельности	<p>ОПК-6.1. Знает особенности ведения инновационной деятельности</p> <p>ОПК-6.2. Умеет ставить и решать задачи исследования на ближайшую и отдаленную перспективу с учетом прикладной значимости своей научно-исследовательской работы</p> <p>ОПК-6.3. Имеет навыки ведения инновационно-исследовательской деятельности</p>	Вопросы для собеседования
9	ПК-1	Способен решать актуальные задачи прикладной математики и информатики	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для решения актуальных задач прикладной математики и информатики	<p>Отчет по практике</p> <p>Вопросы для собеседования</p>

			ПК-1.2. Умеет применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при решении актуальных задач прикладной математики и информатики	
			ПК-1.3. Имеет практический опыт решения актуальных задач прикладной математики и информатики	

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				
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	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме,	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 несущественным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов

			объеме	но некоторые с недочетами			
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 отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи на низком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	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	(профессиональн ых) задач. Требуется повторное обучение	навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональ ных) задач, но требуется отработка дополнительных практических навыков	навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональ ных) задач	полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональн ых) задач	полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональ ных) 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 являются сформированность предусмотренных программой компетенций, т.е. полученных теоретических знаний, практических навыков и умений (самостоятельность, творческая активность, тщательность выполнения).

В 6 семестре предусмотрен зачет

Зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенции достигнуты. Полностью выполнено индивидуальное задание, выполнены все предусмотренные виды работ, результаты оформлены в виде письменного отчета, таблиц, графиков. Компетенции (части компетенций) сформированы на уровне не ниже достаточного.
Не зачтено	Предусмотренные программой практики результаты обучения в рамках компетенции не достигнуты. Индивидуальное задание не выполнено. Имеются пропуски периода прохождения практики, отчет подготовлен не полностью, имеет фрагментарный характер. Компетенции (части компетенций) сформированы на низком уровне.

В 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 нейроподобных 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
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)

Приложение 3.

(двусторонний документ)

Бланк предписания на практику присылается МФЦ в личный кабинет студента на портале ННГУ. Хранится на портале в течении срока практики. Необходимо скопировать документ, распечатать, передать руководителю практики для заполнения и последующего представления на кафедру.

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: «Математическое моделирование и вычислительная
математика»

ОТЧЕТ

по производственной практике
(Научно-исследовательская работа)

Выполнил(а): студент(ка) группы _____

Подпись ФИО

Научный руководитель:
Должность, уч. степень

Подпись ФИО

Нижний Новгород
20__