

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет
им. Н.И. Лобачевского»
_____ факультет/институт/филиал

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от «30» ноября 2022 г. № 13

ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ

(тип практики в соответствии с ОС ННГУ)

Направление подготовки **01.03.01 Математика**

Профиль/специализация/магистерская программа:

_____ **общий** _____

Квалификация:

_____ **бакалавриат** _____

Форма обучения:

_____ **очная** _____

Нижний Новгород
2023 год

Программа составлена на основании Образовательного стандарта ННГУ по направлению по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

СОСТАВИТЕЛЬ: д.ф.-м.н. профессор зав. кафедрой АГДМ М.И. Кузнецов

(подпись)

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

1. Цель практики

Целями преддипломной практики магистров являются закрепление теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение практических навыков и формирование профессиональных компетенций на оперативном и тактическом уровне, развития знаний, умений, навыков обучающихся формирование у студентов универсальных (УК) и профессиональных (ПК) компетенций в соответствии с Образовательного стандарта ННГУ по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

Задачами преддипломной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- повышение уровня компетенций и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;
- сбор конкретного материала для выпускной квалификационной работы.

2. Место практики в структуре образовательной программы

Преддипломная практика (Б2.В.02(П)) относится к части, формируемая участниками образовательных отношений. части блока 2 «Практики» ОС ВО ННГУ и ООП В по направлению 01.03.01 - Математика, обязательна для прохождения на 4 году обучения в 8 семестре.

Вид практики: **производственная.**

Тип практики: **преддипломная.**

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **концентрированная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

5 зачетных единиц

180 часов

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

- Организация деятельности обучающихся по освоению знаний, формированию и развитию умений и компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность, обеспечение достижения ими нормативно установленных результатов образования; создание педагогических условий для профессионального и личностного развития обучающихся,

удовлетворения потребностей в углублении и расширении образования; методическое обеспечение реализации образовательных программ;

- Решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований.

Прохождение практики предусматривает:

а) КСР 16 часов;

б) ИФ 164 часа;

Форма отчетности – **зачет с оценкой.**

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

Преддипломная практика как завершающий этап обучения предшествует Государственной итоговой аттестации.

Прохождение преддипломной практики осуществляется в 8 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

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

3. Место и сроки проведения практики

Продолжительность практики составляет 3 1/3 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	4 курс 8 семестр

Практика проводится в форме практической подготовки. Базы практики предоставляются работодателями и научно-исследовательскими структурными подразделениями ННГУ.

Производственная практика осуществляется на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения:

- «Научно-исследовательский институт измерительных систем имени Ю.Е. Седакова» (институт входит в состав Российского федерального ядерного центра - Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (г. Саров)
- ООО «Мера НН»
- ООО «Телека»
- Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Нижегородской области

а также в научно-исследовательских структурных подразделениях ННГУ:

- НИИ Механики
- НИИ суперкомпьютерных технологий
- НИИ нейронаук

и в научно-исследовательских лабораториях кафедр Института информационных технологий, математики и механики:

- Объединенный центр компьютерных исследований при кафедре математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий
- Учебно-исследовательская лаборатория «Динамика и оптимизация» при кафедре теории управления и динамики систем
- Межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Электрофизиология и моделирование живых систем» при кафедре теории управления и динамики машин
- 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 видеoinформации 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

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 научной работе и представлению результатов исследования; учатся выполнять научные задания и применять на практике полученные знания, работать самостоятельно и в команде, а также вырабатывают навыки научно-исследовательской работы.

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

Таблица 1

Коды и наименование компетенций по ФГОС	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
Универсальные		
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) <i>(завершающий этап)</i>	УК-4.1. Знать основы деловой коммуникации.	<u>Знать:</u> правила представления результатов научно-исследовательской работы в устной и письменной формах
	УК-4.2. Уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<u>Уметь:</u> подготовить отчеты по тематике проводимых исследований в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
	УК-4.3. Владеть основами деловой коммуникации в устной и письменной форме	<u>Владеть:</u> приемами деловой коммуникации в устной и письменной форме
Профессиональные		
ПК-6. Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию	ПК-6.1. Знает специфику научных обзоров.	<u>Знать:</u> постановку классических математических задач при исследовании новых актуальных задач естествознания.
	ПК-6.2. Умеет составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию.	<u>Уметь:</u> подготовить научную публикацию
	ПК-6.3. Владеет способностью по составлению научных обзоров, рефератов и отчетов по тематике проводимых исследований.	<u>Владеть:</u> приемами составления научных обзоров рефератов и отчетов по тематике проводимых исследований

5. Содержание практики

Процесс прохождения практики в форме практической подготовки состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный

Технологическая карта

Таблица 2

№ п / п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	<ul style="list-style-type: none">- Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику- Инструктаж по технике безопасности на базе практики	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
2	Основной	<ul style="list-style-type: none">- Выполнение индивидуального задания:<ul style="list-style-type: none">• изучение литературы по теме практики, составление обзора источников, оформление библиографического списка• построение математической модели и ее анализ• освоение методов исследования и проведения численного эксперимента• освоение или разработка программных продуктов, необходимых для исследования• проведение теоретического и экспериментального исследования или проектной разработки• анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования	150 часов

3	Заключительный	- Подготовка и защита отчета по практике и презентации	26 часов
	ИТОГО:		180 часов

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

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

Промежуточная аттестация по итогам практики – защита письменного отчета по практике на выпускающей кафедре с представлением презентации.

По итогам прохождения преддипломной практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

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

По результатам защиты отчета с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется зачет с оценкой.

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, сдаются руководителю практики от кафедры на проверку не позже чем за 3 дня до назначенной даты защиты.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Общие рекомендации по подготовке к защите отчетных и квалификационных работ: Учебно-методическое пособие / Составители: Г.В. Кузенкова, Н.В. Киселева. –Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 48 с.

2. Информационные ресурсы:

Каталог ГОСТов. – URL: <http://gost.rucable.ru>

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).

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

8.1 Операционная система MS Windows;

8.2 Пакет программ MS Office

9. Материально-техническое обеспечение практики

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

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

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

10. Оценочные средства и методики их применения

10.1 Паспорт фонда оценочных средств по преддипломной практике

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

1	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знать основы деловой коммуникации. УК-4.2. Уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.3. Владеть основами деловой коммуникации в устной и письменной форме.	Отчет по практике
2	ПК-6	Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию	ПК-6.1. Знает специфику научных обзоров. ПК-6.2. Умеет составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований, а также подготовить научную публикацию. ПК-6.3. Владеет способностью по составлению научных обзоров, рефератов и отчетов по тематике проводимых исследований.	Отчет по практике Собеседование на процедуре защиты отчета

Шкала для оценки сформированности компетенции:

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	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, без ошибок.
Наличие умений	Не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения выполнено в полном объеме.
Наличие навыков (владение опытом)	Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки решения профессиональных задач без ошибок и недочетов.

Мотивация (личностное отношение)	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствует	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональных задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения профессиональных задач.
Уровень сформированности компетенции	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий
Баллы, %	0-50	51-70	71-90	91-100

Шкала итоговой оценки результатов практики:

Оценка	Уровень подготовки
Отлично	Тема задания раскрыта полностью с изложением проблемы в теоретическом и практическом плане; логически стройное изложение материала в докладе; умение обосновывать выводы; аргументированные ответы на все вопросы; правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне.
Хорошо	Тема задания раскрыта полностью, однако есть некоторые неточности; достаточное владение материалом; обоснование выводов; ответ в пределах одного вопроса с рядом заметных погрешностей; правильное и четкое оформление работы; все компетенции в целом освоены.
Удовлетворительно	Тема задания недостаточно раскрыта, недостаточно полные ответы на вопросы или ответы с неточностями; оформление работы удовлетворяет не всем требованиям; уровень сформированности компетенций минимально необходимый для достижения основных целей обучения.
Неудовлетворительно	Тема не раскрыта или допущены грубые ошибки; неумение обосновывать выводы; ответы на вопросы с грубыми ошибками; оформление работы не удовлетворяет требованиям; уровень сформированности компетенций недостаточный для достижения основных целей обучения

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 преддипломной практики должны входить следующие составляющие:

— Титульный лист

— Оглавление

— Введение, в котором дается обоснование актуальности выбранной темы, формулируются цель и задачи, которые автор ставит и решает в ходе прохождения практики и отражает в отчете;

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

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

— Библиографический список.

— Приложение.

Объем отчета – не менее 20 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТ.

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

10.2.2. Ориентировочные темы индивидуальных заданий по преддипломной практике

1. Простые 14-мерные алгебры Ли характеристики 2.
2. Строение гамильтоновых алгебр Ли.
3. Косимметрии 2-го порядка систем кирального типа.
4. Орбиты тороидальных элементов в p -алгебре $R(1.1)$.
5. Построение классов сопряжённости в полупрямом произведении групп.
6. Тензорные поля, определённые представлением Лакса.
7. Векторные пространства над полем $GF(5)$ и корректирующие коды.
8. Максимальные взаимные расположения не особой кривой степени 2 и степени 6.
9. Алгебра многочленов над полем $GF(3)$ и корректирующие коды.
10. Алгоритмы вычисления групп гомологий полиэдров.
11. Секционные кривизны римановых многообразий.
12. Инвариантные множества динамических систем.
13. Исследование резонансов в периодических системах.

14. Деформации классических алгебр Ли четной характеристики.
15. Гипотеза Капланского о количестве нильпотентных элементов простой алгебры Ли над конечным полем.
16. Динамика систем, близких к гамильтоновым.

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

№	Вопрос	Код компетенции по ФГОС
1.	Какова постановка задачи?	УК-4, ПК-6
2.	Какие существуют методы решения поставленной задачи? В чем заключаются преимущества и недостатки?	УК-4, ПК-6
3.	Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?	УК-4, ПК-6
4.	Математическая модель решаемой задачи. Выбранный метод решения задачи, его преимущества.	УК-4, ПК-6
5.	Описание алгоритмов, программных средств для решения поставленной задачи.	УК-4, ПК-6
6.	Анализ результатов решения поставленной задачи	УК-4, ПК-6

Программа составлена на основании Образовательного стандарта ННГУ по направлению по направлению подготовки 01.03.01. – Математика.

СОСТАВИТЕЛЬ: д.ф.-м.н. профессор АГДМ М.И. Кузнецов

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