

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
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 12 от 26.12.2023 г.

Программа преддипломной практики

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
15.03.03 - Прикладная механика

Направленность образовательной программы
Инженерное приложение суперкомпьютерного моделирования

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород
2024 год начала подготовки

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.

СОСТАВИТЕЛИ:

к.ф.-м.н., доцент кафедры ТУиДС, зам. директора ИИТММ Киселева Н.В.

Д.т.н., проф., зав. каф. ИАНИ Прилуцкий М.Х.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИИТММ 10.10.2023 г. №2
Председатель методической комиссии Грезина А.В.

1. Цель практики

Преддипломная практика Б2.В.02(П) предназначена для студентов 4 курса (8 семестр), обучающихся по направлению **15.03.03 Прикладная механика**.

Преддипломная практика является видом учебных занятий, формируемых участниками образовательных отношений, и непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента.

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

Преддипломная практика как завершающий этап обучения предшествует Государственной итоговой аттестации.

Преддипломная практика проходит в форме участия в научно-исследовательской 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.

Целями преддипломной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных навыков применения теоретических знаний на практике;
- повышение уровня компетенций и приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- проверка профессиональной готовности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;

Задачами преддипломной практики являются:

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

2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **производственная**.

Тип практики: **преддипломная**.

Способ проведения: **стационарная**.

Форма проведения: **рассредоточенная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

7 зачетных единиц, 252 часа,

Прохождение практики предусматривает:

16 часов – контактная работа обучающегося с преподавателем:

16 часов – мероприятия контроля самостоятельной работы.

236 часов – иные формы работы.

Продолжительность практики – 4 недели.

Практика организована в форме практической подготовки, которая реализуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с

будущей профессиональной деятельностью в объеме, определенном в программах соответствующих практик.

3. Место и сроки проведения практики

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

Практика проводится в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием, персональными компьютерами, Интернетом, лицензионным программным обеспечением, а также на базе ФГУП «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров).

Практика проводится на 4 курсе, в 8 семестре (по графику).

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

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

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики	
ПК-2. Умеет извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов и т.д., анализировать полученную информацию для применения в научной работе, а также публично представлять полученные результаты с учетом уровня аудитории	ПК-2.1. Умеет извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов и т.д	Уметь извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов и т.д
	ПК-2.2. Знает методы анализа полученной информации, умеет применять ее в научной работе	Знать методы анализа полученной информации, умеет применять ее в научной работе
	ПК-2.3. Имеет практический опыт публичного представления полученных результатов в соответствии с уровнем аудитории	Владеть навыками публичного представления полученных результатов в соответствии с уровнем аудитории
ПК-3. Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира и современное экспериментальное оборудование, применять математически сложные алгоритмы в современных	ПК-3.1. Знает методологию определения круга задач в рамках поставленной цели	Знать методологию определения круга задач в рамках поставленной цели
	ПК-3.2. Умеет использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира и современное экспериментальное оборудование	Уметь использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира и современное экспериментальное оборудование

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики	
специализированных программных комплексах	ПК-3.3. Имеет практический опыт применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах	Владеть навыками применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах

5. Содержание практики

Таблица 2

№ п / п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику	6 часа
		Инструктаж по технике безопасности на базе практики	6 часа
2	Основной	- Выполнение индивидуального задания: <ul style="list-style-type: none"> • изучение литературы по теме работы, составление обзора источников, оформление библиографического списка • построение математической модели по содержательному описанию объекта • исследование построенной математической модели на вычислительную сложность • постановка оптимизационной задачи (формализация критерия оптимальности) • выбор существующего (разработка оригинального) метода решения поставленной задачи • программная реализация функциональной части • проведение вычислительного эксперимента • анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования 	212 часов
3	Заключительный	- Подготовка и защита отчета по практике и презентации	28 часов
	ИТОГО:		252 часа

6. Форма отчетности

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 – 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 оценка.

По итогам прохождения практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

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

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.
http://www.itmm.unn.ru/files/2016/03/02-Rekomendatsii-po-ofrmleniyu-kvalifikatsionnyh-rabot-2016_isprav.doc

2. Информационные ресурсы:

Каталог ГОСТов. – URL: <https://www.gost.ru/portal/gost/>

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.

3. Основная литература

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++, 2-изд./Пер. с англ.-М.:»Издательство Бином», Спб.:»Невский диалект», 1999 г.-560с.(28 экз.)

2. Антонов А. В. - Системный анализ: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычисл. техника"... - М.: Высшая школа, 2004. - 454 с. (20 экз.)

4. Дополнительная литература

Трой Д. Программирование на языке Си для персонального компьютера IBM PC: Пер. с англ. М.: Радио и связь, 1991г. 428 с. (34 экз)

8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

8.1 Операционные системы: Windows/UNIX/Linux.

8.2 Преддипломная практика проводится согласно индивидуальному плану работы студента, содержание которого и технологии исполнения определяются спецификой выбранной темы исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя.

9. Материально-техническое обеспечение практики

9.1 Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практик

9.2 Выход из лабораторий кафедр ИИТММ на вычислительный центр коллективного пользования Саровского ядерного центра с производительностью 3 Pflops.

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	ПК-2	Умеет извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов и т.д., анализировать полученную информацию для применения в научной работе, а также публично представлять полученные результаты с учетом уровня аудитории	ПК-2.1. Умеет извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, научных сайтов и т.д.	Собеседование Представление отчёта
			ПК-2.2. Знает методы анализа полученной информации, умеет применять ее в научной работе	
			ПК-2.3. Имеет практический опыт публичного представления полученных результатов в соответствии с уровнем аудитории	
2	ПК-3	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира и современное экспериментальное оборудование, применять математически сложные алгоритмы в современных специализированных программных комплексах	ПК-3.1. Знает методологию определения круга задач в рамках поставленной цели	Собеседование Представление отчёта
			ПК-3.2. Умеет использовать физические и компьютерные модели объектов и явлений реального мира и современное экспериментальное оборудование	
			ПК-3.3. Имеет практический опыт применения математически сложных алгоритмов в современных специализированных программных комплексах	

Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

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. Задание 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	50-70	70-90	90-100

Шкала для интегрированной оценки сформированности компетенций при промежуточной аттестации:

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	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.
Отлично	Тема задания раскрыта полностью с изложением проблемы в теоретическом и практическом плане; преобладает логически стройное изложение материала в докладе, однако имеют место опечатки и неточности; умение обосновывать выводы; аргументированные ответы на все вопросы; в основном правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне.
Очень хорошо	Тема задания раскрыта полностью, однако есть некоторые незначительные неточности; достаточное владение материалом; обоснование выводов; ответ в пределах одного вопроса без заметных погрешностей; правильное и четкое оформление работы; все компетенции освоены полностью на высоком уровне и среднем 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 освоены полностью на высоком уровне и среднем уровне.
Удовлетворительно	Тема задания недостаточно раскрыта, недостаточно полные ответы на вопросы или ответы с неточностями; оформление работы удовлетворяет не всем требованиям; все компетенции освоены на среднем и низком уровне.
Неудовлетворительно	Тема не раскрыта или допущены грубые ошибки; неумение обосновывать выводы; ответы на вопросы с грубыми ошибками; оформление работы не удовлетворяет требованиям; имеют место быть компетенции с нулевым уровнем сформированности.
Плохо	Тема не раскрыта; отсутствуют ответы на вопросы; работа не оформлена; демонстрируются компетенции с нулевым уровнем сформированности.

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

10.2.1. Требования к отчету по практике

В отчет о прохождении практики следует включить следующие составляющие:

— Титульный лист

— Оглавление

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

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

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

— Библиографический список.

— Приложение.

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

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

10.2.2. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по преддипломной практике

Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1. Какова постановка задачи, цели исследования?	ПК-2
2. Какие существуют методы решения поставленной задачи?	ПК-3
3. Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?	ПК-3
4. Вопросы по детализации математической модели решаемой задачи.	ПК-2
5. Какой математический аппарат потребовался для решения поставленной задачи?	ПК-3
6. В чем преимущество предложенных в работе методов и подходов к решению поставленной задачи?	ПК-3
7. Чем обусловлен выбор алгоритмических языков и сред для выполненных программных разработок?	ПК-2
8. Какие стандартные алгоритмы и программные средства использовались для решения поставленной задачи?	ПК-3

10.2.3. Ориентировочные темы отчетных работ по преддипломной практике

- 1) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых канонических структурах (задачи теории расписаний, задачи многоресурсного сетевого планирования, задачи массового обслуживания с детерминированными параметрами).
- 2) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых иерархических структурах (многоиндексные транспортные задачи, задачи распределения информационного ресурса провайдера сети ИНТЕРНЕТ, задачи разузлования).
- 3) Распределение ограниченных ресурсов в сетевых стохастических системах (задачи производства интегральных схем, задачи изготовления радиолокационной аппаратуры).
- 4) Применение многоуровневых методов при решении больших размерных СЛАУ.
- 5) Приближенно-оптимальные алгоритмы для некоторых классов функций.
- 6) Исследования сводимости многоиндексных задач линейного программирования транспортного типа к потоковым алгоритмам.
- 7) Решение задачи нескольких коммивояжеров с помощью генетических алгоритмов
- 8) Алгоритмы сжатия данных в случае произвольного доступа
- 9) Разграничение и контроль доступа в информационных системах.
- 10) Алгоритм обучения персептрона нерегулярной структуры.
- 11) Интеллектуальные средства поддержки принятия решений (в САПР РЭА и ЭВА).
- 12) Дискретные оптимизационные задачи ранцевого типа.
- 13) Эволюционно-генетические алгоритмы решения оптимизационных задач.
- 14) Защита информации, криптография.
- 15) Алгоритмы для классов функций, определяемых заданными мажорантами.