



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 от  
31.05.2023 г. №6

### **Программа преддипломной практики**

Направление подготовки:  
**09.03.03 Прикладная информатика**

---

Уровень высшего образования:  
**бакалавриат**

---

Профиль:  
**Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники**

---

Квалификация:  
**бакалавр**

---

Форма обучения:  
**очная**

---

Нижний Новгород  
2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

**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  
31.05.2023 г. протокол №7

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 **09.03.03 Прикладная информатика**.

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: **концентрированная**.

Общая трудоемкость практики составляет:

6 зачетных единиц, 216 часов,

Прохождение практики предусматривает:

16 часов – контактная работа обучающегося с преподавателем:

16 часов – мероприятия контроля самостоятельной работы.

200 часа – самостоятельная работа обучающегося.

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.

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

- ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров)
- ФГУП «ФНПЦ НИИИС им.Ю.Е. Седакова»
- Институт прикладной физики РАН
- ООО «Мера НН»
- ООО «Телека»
- ФНПЦ «НИИРТ»
- ПАО «НИТЕЛ»

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

- Совместная научно-исследовательская лаборатория с РФЯЦ-ВНИИЭФ Суперкомпьютерные технологии решения наукоемких прикладных задач
  - Межфакультетская учебно-исследовательская лаборатория «Прикладной информатики» при кафедре информатики и автоматизации научных исследований.
- 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
<i>ПК-5. Способен проектировать интеллектуальные ИС (ИИС) по видам обеспечения</i>	<p><i>ПК-5.1. Демонстрирует знание современных технологий проектирования ИИС.</i></p> <p><i>ПК-5.2. Демонстрирует умение проектировать архитектуру ИИС по видам обеспечения.</i></p> <p><i>ПК-5.3. Имеет практический опыт проектирования конкретной ИИС по видам обеспечения.</i></p>
<i>ПК-8. Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию</i>	<p><i>ПК-8.1. Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС).</i></p> <p><i>ПК-8.2. Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации.</i></p> <p><i>ПК-8.3. Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.</i></p>

<p><b>ПК-9.</b> Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области</p>	<p><b>ПК-9.1.</b> Демонстрирует знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области.  <b>ПК-9.2.</b> Демонстрирует умение применения знаний к моделированию прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС.  <b>ПК-9.3.</b> Имеет практический опыт моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области.</p>
<p><b>ПК-12.</b> Способен моделировать процессы управления производством изделий микроэлектроники</p>	<p><b>ПК-12.1.</b> Демонстрирует знание основных понятий, связанных с задачами распределения производственных ресурсов при автоматизации производства изделий микроэлектроники  <b>ПК-12.2.</b> Демонстрирует умение построить математическую модель процесса управления производством изделий микроэлектроники  <b>ПК-12.3.</b> Имеет практический опыт решения задач распределения производственных ресурсов</p>
<p><b>ПК-13.</b> Способен осуществлять моделирование, анализ и оптимизацию радиоэлектронных средств на этапах их схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования</p>	<p><b>ПК-13.1.</b> Демонстрирует знание основных понятий, связанных с моделированием, анализом и оптимизацией объектов схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования  <b>ПК-13.2.</b> Демонстрирует умение построить математическую модель проектируемого объекта, поставить и решить на ней оптимизационную задачу  <b>ПК-13.3.</b> Имеет опыт схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования конкретных аналоговых и цифровых устройств микроэлектронной аппаратуры</p>

## 5. Содержание практики

Таблица 2

№ п / п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость
1	Организационный	<p>Организационное собрание на выпускающей кафедре. Получение предписания и индивидуального задания на практику</p> <p>Инструктаж по технике безопасности на базе практики</p>	<p>2 часа</p> <p>2 часа</p>
2	Основной	<p>- Выполнение индивидуального задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• изучение литературы по теме работы, составление обзора источников, оформление библиографического списка</li> <li>• построение математической модели по содержательному описанию объекта</li> <li>• исследование построенной математической модели на вычислительную сложность</li> <li>• постановка оптимизационной задачи (формализация критерия оптимальности)</li> <li>• выбор существующего (разработка оригинального) метода решения поставленной задачи</li> <li>• программная реализация функциональной части</li> </ul>	200 часов

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• проведение вычислительного эксперимента</li> <li>• анализ и обработка результатов исследования, формулирование выводов и предложений по результатам исследования</li> </ul>	
3	Заключительный	- Подготовка и защита отчета по практике и презентации	12 часов
	<b>ИТОГО:</b>		216 часов

## 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 (курсовой работы) 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](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-е 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 Оснащение совместной научно-исследовательской лаборатории с РФЯЦ-ВНИИЭФ «Суперкомпьютерные технологии решения наукоемких прикладных задач» классом компактных суперЭВМ с производительностью 3 Tflops.

9.4 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-5	<i>ПК-5. Способен проектировать интеллектуальные ИС (ИИС) по видам обеспечения</i>	<i>ПК-5.1. Демонстрирует знание современных технологий проектирования ИИС. ПК-5.2. Демонстрирует умение проектировать архитектуру ИИС по видам обеспечения. ПК-5.3. Имеет практический опыт проектирования конкретной ИИС по видам обеспечения.</i>	Собеседование Представление отчёта
2.	ПК-8	<i>ПК-8. Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию</i>	<i>ПК-8.1. Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС). ПК-8.2. Применяет современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации. ПК-8.3. Имеет практический опыт разработки лингвистического,</i>	Собеседование Представление отчёта

			<i>информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации.</i>	
3.	ПК-9	<b>ПК-9.</b> <i>Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и объекты предметной области</i>	<b>ПК-9.1.</b> <i>Демонстрирует знание методических основ моделирования процессов и объектов предметной области.</i> <b>ПК-9.2.</b> <i>Демонстрирует умение применения знаний к моделированию прикладных процессов и объектов предметной области при разработке программного обеспечения ИС.</i> <b>ПК-9.3.</b> <i>Имеет практический опыт моделирования процессов и объектов на примере конкретной предметной области.</i>	Собеседование Представление отчёта
4.	ПК-12	<b>ПК-12.</b> <i>Способен моделировать процессы управления производством изделий микроэлектроники</i>	<b>ПК-12.1.</b> <i>Демонстрирует знание основных понятий, связанных с задачами распределения производственных ресурсов при автоматизации производства изделий микроэлектроники</i> <b>ПК-12.2.</b> <i>Демонстрирует умение построить математическую модель процесса управления производством изделий микроэлектроники</i> <b>ПК-12.3.</b> <i>Имеет практический опыт решения задач распределения производственных ресурсов</i>	Собеседование Представление отчёта
5.	ПК-13	<b>ПК-13.</b> <i>Способен осуществлять моделирование, анализ и оптимизацию радиоэлектронных средств на этапах их схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования</i>	<b>ПК-13.1.</b> <i>Демонстрирует знание основных понятий, связанных с моделированием, анализом и оптимизацией объектов схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования</i> <b>ПК-13.2.</b> <i>Демонстрирует умение построить математическую модель проектируемого объекта, поставить и решить на ней оптимизационную задачу</i> <b>ПК-13.3.</b> <i>Имеет опыт схемотехнического и конструкторско-технологического проектирования конкретных аналоговых и цифровых устройств микроэлектронной аппаратуры</i>	Собеседование Представление отчёта

### Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	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.
<b>Наличие умений</b>	Не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Задание выполнено не в полном объеме.	Продемонстрированы основные умения. Задание выполнено не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Задание выполнено в полном объеме.



<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	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.
<b>Мотивация (личностное отношение)</b>	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.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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.
<b>Уровень сформированности компетенции</b>	Нулевой	Низкий	Средний	Высокий
<b>Баллы, %</b>	0-50	50-70	70-90	90-100

Шкала для интегрированной оценки сформированности компетенций при промежуточной аттестации:

<b>Оценка</b>	<b>Уровень подготовки</b>
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, сдается 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 ознакомительной практике

Вопрос	Код компетенции (согласно РПП)
1. Какова постановка задачи, цели исследования?	ПК-5
2. Какие существуют методы решения поставленной задачи?	ПК-13
3. Какие результаты известны из научной литературы по тематике поставленной задачи?	ПК-9
4. Вопросы по детализации математической модели решаемой задачи.	ПК-5
5. Какой математический аппарат потребовался для решения поставленной задачи?	ПК-12
6. В чем преимущество предложенных в работе методов и подходов к решению поставленной задачи?	ПК-9
7. Чем обусловлен выбор алгоритмических языков и сред для выполненных программных разработок?	ПК-5
8. Какие стандартные алгоритмы и программные средства использовались для решения поставленной задачи?	ПК-8

### 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 большеразмерных 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 коммивояжёров 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.