

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

Институт информационных технологий, математики и механики
Передовая инженерная школа «Современные системы связи, радиолокации и
радионавигации»
Отделение «Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники»

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол
№ 12 от 09.11.2022 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Уровень высшего образования
магистратура

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Магистерская программа
Проектирование и автоматизация производства изделий микроэлектроники

Квалификация (степень)
Магистр

Форма обучения
очная

Нижний Новгород
2023

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению 09.04.03 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.

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании методической комиссии 19.10.2022 года, протокол № 2

Председатель методической комиссии Грезина А.В.

1. Цели научно-исследовательской практики Б2.В.01(П).

Целями научно-исследовательской работы являются:

- исследование проблем принятия решений в области выполнения НИР
- закрепление и углубление теоретических знаний;
- приобретение практических профессиональных навыков.

Задачами научно-исследовательской практики являются:

- содержательное описание объекта исследования,
- построение и исследование математических моделей объекта исследования,
- постановка оптимизационной задачи принятия решений,
- разработка решающих алгоритмов,
- программная реализация прототипа программной системы решения поставленной задачи принятия решений.

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.

2. Место научно-исследовательской практики в структуре ООП магистратуры

Вид практики: **производственная**

Тип практики: **научно-исследовательская работа.**

Способ проведения: **стационарная, выездная.**

Форма проведения: **концентрированная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

3 зачетных единиц, 108 часов:

20 часов КСР, 88 часов иные формы работы.

Научно-исследовательская работа представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку студента.

Студент к моменту прохождения практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения гуманитарных и социально-экономических дисциплин, математических и естественнонаучных дисциплин и общепрофессиональных дисциплин, предусмотренных государственным образовательным стандартом, а также основными профессиональными навыками, полученными при изучении цикла дисциплин специализации.

Научно-исследовательская работа проходит в форме участия в научно-исследовательской или проектно-технической работе базы практики.

Для прохождения практики необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в процессе обучения на предыдущих курсах.

Прохождение практики необходимо для получения знаний, умений и навыков, формируемых для последующей преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы, а также для применения в профессиональной деятельности.

3. Место и сроки проведения производственной практики.

Научно-исследовательская работа осуществляется на базе ведущих предприятий региона в области научных исследований и информационных технологий, с которыми у ННГУ заключены договора или соглашения:

- ФГУП «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский НИИ экспериментальной физики» (г. Саров) – филиал кафедры ИАНИ ИИТММ
- ФГУП «ФНПЦ НИИИС им.Ю.Е. Седاکова» – филиал кафедры ИАНИ ИИТММ
- Институт прикладной физики РАН – филиал кафедры ИАНИ ИИТММ
- НИИ Механики

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.

Продолжительность практики для всех форм обучения составляет 17 и 2/6 недели, сроки проведения в соответствии с учебными планами:

Форма обучения	Курс (семестр)
очная	2 курс 3 семестр

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

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

Перечисленные ниже компетенции, формируемые в ходе проведения производственной практики, вырабатываются частично. Полученные обучающимися знания, умения и навыки являются частью планируемых.

Таблица 1

Формируемые компетенции с указанием кода компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
<i>ПК-4. Способен формировать гибкую стратегию информатизации прикладных процессов на основе интеллектуальных информационных систем (ИИС), адаптирующихся к стратегии развития предприятий.</i>	Знать базовые принципы организации и основных этапов проектирования ИИС, базирующихся на моделях и методах искусственного интеллекта. Уметь применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. Владеет опытом проектирования конкретной ИИС (оболочки ИИС, способной через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения).
<i>ПК-5. Способен планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	Знать основные этапы жизненного цикла ИС (ИИС). Уметь планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС). Владеет опытом планирования и организации аналитической деятельности.
<i>ПК-13. Способен применять в профессиональной деятельности современные методы и технологии автоматизации процессов проектирования и управления производством изделий микроэлектроники.</i>	Знает основные понятия, связанные с задачами распределения производственных ресурсов при автоматизации производства изделий микроэлектроники. Умеет построить математическую модель процесса управления производством изделий микроэлектроники. Владеет методами решения задач распределения производственных ресурсов.

5. Содержание практики

Конкретное содержание практики, её структура, место проведения определяется видом профессиональной деятельности, к которому преимущественно готовится магистрант.

Процесс прохождения практики состоит из этапов:

- подготовительный;
- основной;
- заключительный.

Технологическая карта

Таблица 2

п/п	Этап	Содержание этапа	Трудоемкость (часы)
-----	------	------------------	---------------------

1	Организационный	<ul style="list-style-type: none"> • проведение организационного собрания • получение группового задания • проведение инструктажа руководителем практики 	2
2	Основной (экспериментальный)	<ul style="list-style-type: none"> • построение и исследование математических моделей объекта исследования, • постановка оптимизационной задачи принятия решений, • разработка решающих алгоритмов, • программная реализация прототипа программной системы решения поставленной задачи принятия решений. 	88
3	Заключительный	<ul style="list-style-type: none"> • формирование отчета • сдача зачета по практике 	16
	ИТОГО:		108

6. Форма отчетности

По итогам прохождения практики обучающийся представляет руководителю практики отчетную документацию:

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

Формой промежуточной аттестации по практике является зачет с оценкой.

По результатам проверки отчетной документации и собеседования выставляется зачет с оценкой.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

7.1. Основная учебная литература

1. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТНЫМ И КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ МАГИСТРАНТОВ: Учебно-методическое пособие / Авторы-составители: Н.В. Киселева, Г.В. Кузенкова. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2015. – 55 с Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ, рег. № 952.15.08. http://www.unn.ru/books/met_files/DIPLOM.pdf

7.2. Ресурсы сети Интернет

2. Каталог ГОСТов.–URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>
 3. ГОСТ Р 7.0.100-2018 [Библиографическая запись. Библиографическое описание](#)
 4. ГОСТ 7.32-2017 [Отчет о НИР. Структура и правила оформления](#)
 5. Электронные научно-образовательные ресурсы (ЭНОР) Фундаментальной библиотеки ННГУ. URL: <http://www.lib.unn.ru/>
 6. Библиографические и справочные базы. URL: <http://www.lib.unn.ru/citation.html>
- 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.

7.3. Краткие методические указания

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.

Объем отчета не регламентирован. 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.

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

Основными образовательными технологиями, используемыми на практике, являются:

- обсуждение материалов практики с руководителем;
- ознакомительные беседы с сотрудниками;
- проведение защиты отчета о практике.

Основными возможными научно-исследовательскими технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор научной литературы по тематике ВКР на практике;
- участие в формировании пакета научно-исследовательской документации.
- проведение экспериментов на моделях.

Программные средства, используемые при моделировании, согласовывается с научным руководителем.

Основными научно-производственными технологиями, используемыми на практике, являются:

- сбор и компоновка научно-технической документации с целью исследования предметной области;
- непосредственное участие практиканта в решении научно-производственных задач организации (выполнение отдельных видов работ, связанных с отработкой профессиональных знаний, умений и навыков).

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

Для выполнения научно-исследовательской работы магистранты используют современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практик и лабораторий кафедры информатики и автоматизации научных исследований ИИТММ.

- 2 компьютерных класса в составе 32 современных двухпроцессорных компьютеров Intel Core 2 Duo.
- Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения баз практик.

- Выход из лабораторий кафедр ИИТММ на вычислительный центр коллективного пользования Саровского ядерного центра с производительностью 3 Pflops.
- Оснащение совместной научно-исследовательской лаборатории с РФЯЦ-ВНИИЭФ «Суперкомпьютерные технологии решения наукоемких прикладных задач» классом компактных суперЭВМ с производительностью 3 TFlops.
- Современные средства вычислительной техники и программного обеспечения лабораторий кафедр Института информационных технологий, математики и механики.

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

10.1. Паспорт фонда оценочных средств по практике

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ПК-4	<i>Способен формировать гибкую стратегию информатизации прикладных процессов на основе интеллектуальных информационных систем (ИИС), адаптирующихся к стратегии развития предприятий.</i>	Знать базовые принципы организации и основных этапов проектирования ИИС, базирующихся на моделях и методах искусственного интеллекта. Уметь применять системный подход к анализу предметной (проблемной) области с учетом перспектив ее развития. Владеет опытом проектирования конкретной ИИС (оболочки ИИС, способной через формализм базы знаний адаптироваться к конкретным условиям применения).	Отчет по практике
2	ПК-5	<i>Способен планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС).</i>	Знать основные этапы жизненного цикла ИС (ИИС). Уметь планировать и организовывать аналитическую деятельность на всех этапах жизненного цикла ИС (ИИС). Владеет опытом планирования и организации аналитической деятельности.	Отчет по практике
3	ПК-13	<i>Способен применять в профессиональной деятельности современные методы и технологии автоматизации процессов проектирования и управления производством изделий микроэлектроники.</i>	Знает основные понятия, связанные с задачами распределения производственных ресурсов при автоматизации производства изделий микроэлектроники. Умеет построить математическую модель процесса управления производством изделий микроэлектроники. Владеет методами решения задач распределения производственных ресурсов.	Отчет по практике

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 объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	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 несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме без недочетов
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа на вопросы собеседования	Имели место грубые ошибки		некоторыми недочетами	ошибок и недочетов	недочетов	
Мотивация (личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации, пропущена большая часть периода практики	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность 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) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практически х (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции и соответствующим минимальным требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практически х (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практически х задач	Сформированность компетенции и в целом соответствует требованиям м, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практически х (профессиональных) задач, но требуется отработка дополнительных практически х навыков	Сформированность компетенции и в целом соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практически х (профессиональных) задач	Сформированность компетенции и полностью соответствует требованиям м. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практически х (профессиональных) задач	Сформированность компетенции и превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практически х (профессиональных) 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).

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 или 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

Отчет по практике составляется индивидуально каждым студентом в распечатанном варианте (шрифт 12, интервал 1,5). Отчет оформляется в папке на стандартных листах формата А4 (297х210мм) и снабжается титульным листом, объем отчета не регламентирован. В отчете должны быть приложения.

Кроме того, в электронном виде после защиты отчета на кафедру сдается: отчет с отсканированным титульным листом с подписями и оценкой, предписание (формат pdf).

10.2.2. Задания для промежуточной аттестации – нет.

10.2.3. Вопросы к собеседованию (устным опросам) по практике

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Построение содержательного описания объекта исследования	ПК-13
2.	Построение общей математической модели	ПК-13
3.	Постановка оптимизационной задачи	ПК-4
4.	Разработка эффективного алгоритма решения поставленной задачи	ПК-4
5.	Программная реализация прототипа программной системы решения поставленной задачи	ПК-5
6.	Сбор материала для проведения вычислительного эксперимента	ПК-5
7.	Проведение вычислительного эксперимента	ПК-5
8.	Оценка эффективности решения исследуемой задачи	ПК-5