



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 технологической (проектно-технологической) 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

Технологическая практика Б2.О.02(П) является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку студента. входит в Блок 2 «Практики» обязательная часть.

К началу прохождения технологической практики студент должен обладать компетенциями, теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе освоения дисциплин и прохождения учебной практики (согласно учебному плану) в первых пяти семестрах периода обучения.

Прохождение технологической практики осуществляется в 6 семестре в соответствии с графиком учебного процесса.

Производственная практика проходит в форме участия в научно-исследовательской или проектно-конструкторской работе подразделений базы практики.

Закрепляя знания, умения и приобретая навыки на примерах решения реальных задач, производственная практика в значительной мере способствует повышению уровня сформированности компетенций студента, его способности к самостоятельной профессиональной деятельности и создает надежную платформу для освоения последующих дисциплин ОПОП, прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Целями практики является:

- закрепление теоретических знаний;
- приобретение профессиональных умений и навыков применения теоретических знаний на практике;
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности.

Задачами технологической (проектно-технологической) практики являются:

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

2. Место практики в структуре образовательной программы

Вид практики: **производственная.**

Тип практики: **технологическая (проектно-технологическая) практика.**

Способ проведения: **стационарная.**

Форма проведения: **концентрированная.**

Общая трудоемкость практики составляет:

3 зачетные единицы, 108 часов

Прохождение практики предусматривает:

16 часов – контактная работа обучающегося с преподавателем:

16 часов – мероприятия контроля самостоятельной работы.

92 часа иные формы работы

3. Место и сроки проведения практики

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

Руководство практикой осуществляется:

- руководителем практики от выпускающей кафедры;
- руководителем практики от базы практики.

Производственная практика 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)
- ФГУП «ФНПЦ НИИИС им.Ю.Е. Седякина»
- 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 3 курсе, в 6 семестре (по графику).
Продолжительность практики - 2 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.

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 |
|---|---|
| ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-3.1. Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. |
| | ОПК-3.2. Демонстрирует умение применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности. |
| | ОПК-3.3. Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности. |
| ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем | ОПК-5.1. Демонстрирует знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем. |
| | ОПК-5.2. Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС. |
| | ОПК-5.3. Имеет практический опыт установки программного и аппаратного обеспечения информационных систем. |
| ПК-2. Способен осуществлять | ПК-2.1. Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, технологий проектирования программного |

| | |
|--|--|
| проектирование программного обеспечения ИС и разрабатывать техническую документацию на его компоненты | обеспечения. |
| | ПК-2.2. Демонстрирует умение сформулировать требования к разрабатываемому программному обеспечению, выполнить его реализацию и оформить техническую документацию на его компоненты. |
| ПК-3. Способен вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей | ПК-2.3. Имеет практический опыт проектирования программного обеспечения конкретной ИС и разработки технической документации на ее компоненты. |
| | ПК-3.1. Демонстрирует знание методологических и технических основ ввода ИС в эксплуатацию. |
| | ПК-3.2. Демонстрирует умение организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла. |
| | ПК-3.3. Имеет практический опыт инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей. |

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 | 2 часа |
| | | Инструктаж по технике безопасности на базе практики | 2 часа |
| 2 | Основной | <p>Выполнение индивидуального задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> изучение литературы по теме практики, 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. построение архитектуры программной системы, предназначенной для решения поставленной задачи. | 92 часа |
| 3 | Заключительный | Подготовка и защита отчета по практике и презентации | 12 часов |
| | ИТОГО: | | 108 часов |

6. Форма отчетности

Текущий контроль прохождения производственной 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 (курсовой работы) с учетом мнения научного руководителя от базы практики выставляется оценка.

По итогам прохождения технологической 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](https://www.gost.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.

3. Основная литература

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++, 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 Технологическая 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 Pflors.

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

Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенций на различных этапах их формирования

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | Наименование оценочного средства |
|-------|-----------------|--|--|---------------------------------------|
| 1. | ОПК-3 | ОПК-3. <i>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</i> | ОПК-3.1. <i>Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</i> | Собеседование Представление отчёта |
| | | | ОПК-3.2. <i>Демонстрирует умение применять информационно-коммуникационные технологии решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с учетом основных требований информационной безопасности.</i> | |
| | | | ОПК-3.3. <i>Имеет практический опыт решения стандартных задач профессиональной деятельности с соблюдением требований информационной безопасности.</i> | |
| 2. | ОПК-5 | ОПК-5. <i>Способен</i> | ОПК-5.1. <i>Демонстрирует</i> | Собеседование |

| | | | | |
|---|------|---|---|---------------------------------------|
| | | <i>инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем</i> | <p><i>знание основ системного администрирования и современных стандартов информационного взаимодействия систем.</i></p> <p>ОПК-5.2. <i>Демонстрирует умение выполнять параметрическую настройку ИС.</i></p> <p>ОПК-5.3. <i>Имеет практический опыт инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных систем.</i></p> | Представление отчёта |
| 3 | ПК-2 | ПК-2. <i>Способен осуществлять проектирование программного обеспечения ИС и разрабатывать техническую документацию на его компоненты</i> | <p>ПК-2.1. <i>Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, технологий проектирования программного обеспечения.</i></p> <p>ПК-2.2. <i>Демонстрирует умение сформулировать требования к разрабатываемому программному обеспечению, выполнить его реализацию и оформить техническую документацию на его компоненты.</i></p> <p>ПК-2.3. <i>Имеет практический опыт проектирования программного обеспечения конкретной ИС и разработки технической документации на ее компоненты.</i></p> | Собеседование Представление отчёта |
| 4 | ПК-3 | ПК-3. <i>Способен вводить в эксплуатацию и осуществлять сопровождение ИС на всех этапах ее жизненного цикла, включая ее презентацию и начальное обучение пользователей</i> | <p>ПК-3.1. <i>Демонстрирует знание методологических и технических основ ввода ИС в эксплуатацию.</i></p> <p>ПК-3.2. <i>Демонстрирует умение организовать репозиторий хранения данных о создании ИС, вводе ее в эксплуатацию и модификации в процессе жизненного цикла.</i></p> | Собеседование Представление отчёта |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <i>ПК-3.3. Имеет практический опыт инсталляции программного обеспечения ИС, его тестирования и начального обучения пользователей.</i> | |
|--|--|--|--|--|

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. | 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. |
| Наличие навыков (владение опытом) | Не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. | Имеется минимальный набор навыков для решения профессиональных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы базовые навыки при решении профессиональных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы 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 | Нулевой | Низкий | Средний | Высокий |

| | | | | |
|--------------------|------|-------|-------|--------|
| компетенции | | | | |
| Баллы, % | 0-50 | 50-70 | 70-90 | 90-100 |

Итоговая оценка уровня овладения компетенциями при прохождении производственной практики определяется на промежуточной аттестации в виде зачета с оценкой.

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. |

10.1 Ориентировочные темы отчетных работ по производственной практике

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 ознакомительной практике

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

10.2.3. Ориентировочные темы работ

- 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 перцептрона 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.