



КАФЕДРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Специальность углубленного высшего
образования

7-06-0713-02 Электронные системы
и технологии

Профилизация

Компьютерные технологии
проектирования электронных систем



НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

« ____ » _____ 20 __ г.

Регистрационный № УД- _____ /пр.

ПРОГРАММА

технологической практики

для специальности

7-06-0713-02 «Электронные системы и технологии»

(профилизация «Компьютерные технологии проектирования электронных систем»)

2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Ф. Алексеев, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

Д.В. Лихачевский, декан факультета компьютерного проектирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

И.Н. Тонкович, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат химических наук, доцент;

Г.А. Пискун, доцент кафедры проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат технических наук, доцент;

С.А. Ефименко, главный конструктор открытого акционерного общества «ИНТЕГРАЛ»–управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ», кандидат технических наук

РЕЦЕНЗЕНТ:

В.Е. Матюшков, начальник центра научно-технических программ и научной работы открытого акционерного общества «Планар», доктор технических наук, профессор

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой проектирования информационно-компьютерных систем учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 3 от 07.10.2024);

Советом факультета компьютерного проектирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (протокол № 2 от 21.10.2024).

СОГЛАСОВАНО

Декан ФКП

Д.В. Лихачевский

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА:

Учебная программа учреждения образования составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 7-06-0713-02-2023 углубленного высшего образования и учебных планов специальности 7-06-0713-02 «Электронные системы и технологии» (профилизация «Компьютерные технологии проектирования электронных систем»).

1.1. Цели:

1.1.1. Закрепление и углубление знаний, полученных в ходе учебного процесса, через применение теории в реальных проектах и задачах, связанных с проектированием электронных систем.

1.1.2. Формирование у магистрантов практических умений в области проектирования, разработки и тестирования электронных систем и компонентов с использованием современных программных средств и технологий.

1.1.3. Стимулирование магистрантов к проведению самостоятельных исследований в области электронных систем, включая анализ новых технологий и методов проектирования, а также разработку инновационных решений.

1.1.4. Овладение современными инструментами и методами – ознакомление с современными инструментами проектирования (CAD-системы, САПР, программирование микроконтроллеров и FPGA и т.д.), а также методами тестирования и верификации электронных систем.

1.1.5. Формирование навыков критического мышления и способности к решению сложных задач, связанных с проектированием и оптимизацией электронных систем, а также внедрением новых технологий.

1.1.6. Формирование навыков генерации идей и разработки инновационных решений в области проектирования электронных систем.

1.1.7. Развитие навыков работы в команде, управление проектами и эффективное взаимодействие с коллегами и специалистами разных профилей в процессе разработки электронных систем.

1.1.8. Подготовка магистрантов к будущей профессиональной деятельности в области проектирования и разработки электронных систем, что включает в себя соблюдение стандартов качества и безопасности, а также этических норм.

1.1.9. Адаптация к современным требованиям рынка – ознакомление с актуальными требованиями и тенденциями рынка труда в сфере электронных технологий, что позволит магистрантам лучше подготовиться к трудоустройству и профессиональному росту.

1.2. Задачи:

1.2.1. Освоение и закрепление знаний и умений магистрантов, полученных в университете по всему курсу обучения углубленного высшего образования.

1.2.2. Анализ существующих решений в области проектирования электронных систем, выявление их преимуществ и недостатков.

1.2.3. Исследование возможностей интеграции облачных технологий для мониторинга и управления электронными системами.

1.2.4. Выполнение научного исследования в области новых технологий проектирования электронных систем (например, применение нейросетей для оптимизации проектирования).

1.2.5. Анализ тенденций в развитии технологий электронных систем и их влияние на проектирование и производство. Изучение современных технологий и материалов в области проектирования электронных систем (например, гибкая электроника, нанoeлектроника).

1.2.6. Апробация результатов исследований в рамках магистерской диссертации на производстве.

В результате прохождения практики (наименование) формируются следующие компетенции:

академические:

уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

владеть системным и сравнительным анализом;

владеть исследовательскими навыками;

уметь работать самостоятельно;

быть способным порождать новые идеи (креативность);

владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация);

уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

социально-личностные:

обладать качествами гражданственности;

быть способным к социальному взаимодействию;

обладать способностью к межличностным коммуникациям;

быть способным к критике и самокритике (критическое мышление);

уметь работать в команде;

профессиональные:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности;

владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией;

владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

ориентироваться в базовых положениях экономической теории, применять их с учетом рыночной экономики;

на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности.

1.3. Технологическую практику магистранты проходят на выпускном курсе в организациях, соответствующих профилю подготовки специалистов.

Во время технологической практики магистранты выполняют отдельные трудовые функции, предусмотренные должностными обязанностями квалификационной характеристики соответствующей должности служащего, содержащейся в Едином квалификационном справочнике должностей служащих. В период практики магистранты могут приниматься на работу на вакантные должности служащих в соответствии с законодательством о труде.

1.4. Продолжительность технологической практики составляет 4 недели, что соответствует 216 академическим часам, 6 зачетным единицам в соответствии с учебным планом специальности 7-06-0713-02 «Электронные системы и технологии» (профилизация «Компьютерные технологии проектирования электронных систем»).

Сроки проведения практики определяются графиком учебного процесса учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» (БГУИР).

1.4. Технологическая практика магистрантов организуется на основании договоров, заключаемых с организациями не позднее, чем за один месяц до начала практики.

1.5. Основанием для прохождения практики является приказ ректора БГУИР. Проект приказа готовится отделом практики на основании предложения кафедры проектирования информационно-компьютерных систем (ПИКС).

1.6. Перед началом практики проводится организационное собрание с магистрантами по вопросам технологической практики (не позднее, чем за 2 дня до начала практики).

1.7. Организация, проведение и аттестация магистрантов по окончании практики регламентируется:

Кодексом Республики Беларусь об образовании;

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №860 «Об утверждении Положения о практике студентов, курсантов, слушателей» от 03.06.2010.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

2.1. Содержание технологической практики определяется темой магистерской диссертации и направлено на комплексное развитие компетенций магистрантов, соответствующих современным требованиям в области электронных систем и технологий.

2.2. В рамках практики предусматривается:

2.2.1. Приобретение магистрантами профессиональных навыков в соответствии со спецификой рабочего места.

2.2.2. Освоение инструментов и технологий для разработки программного обеспечения, включая языки программирования и среды разработки.

2.2.3. Проведение тестирования программных решений и отладка программного обеспечения для микроконтроллеров и других компонентов.

2.2.4. Применение методов системного подхода к проектированию и оптимизации электронных систем.

2.2.5. Реализация проектов, основанных на теоретических концепциях, изученных в рамках учебного процесса (например, цифровая обработка сигналов, системы управления и т.д.).

2.2.6. Участие в научно-исследовательских проектах, связанных с актуальными проблемами в области электроники и компьютерных технологий.

2.2.7. Участие в междисциплинарных проектах, работа в команде с другими специалистами (инженерами, программистами, технологами).

2.2.8. Решение реальных задач, возникающих в процессе проектирования и эксплуатации электронных систем, с использованием знаний в области теории и практики электроники.

2.2.9. Формирование профессионального мышления и навыков, необходимых для успешной работы в области проектирования электронных систем.

2.2.10. Рассмотрение вопросов стандартизации и контроля качества выпускаемой продукции.

2.2.11. Сбор, анализ информации и материалов для подготовки отчета по технологической практике и выполнения магистерской диссертации.

2.2.12. Выполнение индивидуального задания и программы практики.

2.3. Во время прохождения технологической практики по специальности магистрантам следует уделить особое внимание следующим аспектам:

овладению современными инструментами проектирования:

участию в создании прототипов электронных устройств, освоению методов тестирования и отладки;

пониманию требований к проектируемым системам, работе с документацией и спецификациями, включая стандартные и нормативные документы;

знакомству с разработкой встроенного ПО для управления электронными системами, включая работу с микроконтроллерами и FPGA;

современным технологиям и трендам – ознакомлению с новыми технологиями

в области электронных систем, такими как ИИТ, автоматизация, искусственный интеллект и машинное обучение;

участию в командных проектах, развитию навыков управления проектами, включая планирование, распределение задач и координацию действий;

осознанию вопросов этики в инженерной практике, а также пониманию основ безопасности при проектировании и эксплуатации электронных систем;

ведению технической документации и отчетности по выполненным задачам, что поможет при написании научных статей и магистерской диссертации.

2.4. Во время технологической практики магистранты участвуют в разных мероприятиях, организуемых предприятием. Эти мероприятия могут включать в себя:

ознакомительные экскурсии (магистранты посещают различные подразделения компании, знакомятся с ее структурой, продуктами и услугами);

семинары и тренинги (для магистрантов могут организовываться обучающие мероприятия, где они могут получить новые знания и навыки, общаясь с опытными специалистами);

воркшопы и практические занятия (такие мероприятия дают возможность применить теоретические знания на практике, решая реальные задачи, с которыми сталкиваются сотрудники компании);

корпоративные мероприятия (это могут быть встречи, праздники, командные соревнования и другие активности, позволяющие магистрантам лучше узнать корпоративную культуру и построить сеть профессиональных контактов);

научные конференции (если предприятие занимается исследовательской деятельностью, магистранты могут участвовать в конференциях, представлять свои проекты и идеи);

стажировки и проекты (в некоторых случаях магистранты могут быть вовлечены в реальные проекты, что позволяет им не только получить практический опыт, но и внести свой вклад в работу компании).

Участие в этих мероприятиях помогает магистрантам не только лучше понять работу предприятия, но и развить свои профессиональные навыки, а также подготовиться к будущей карьере.

3. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Требования к содержанию и оформлению индивидуального задания и отчета по практике.

3.1.1. Индивидуальное задание магистрантам выдается руководителем практики от кафедры ПИКС. При этом предполагается, что в процессе технологической практики магистрант осуществит дополнительно подбор необходимых материалов для магистерской диссертации.

3.1.2. Кафедра ПИКС рекомендует в качестве индивидуального задания рассмотреть следующие вопросы:

подготовить два основных раздела (главы) магистерской диссертации;
выполнить расчетные и(или) экспериментальные работы по теме магистерской диссертации;

подготовить научно-методическую разработку (лабораторную работу, практическое задание, компьютерную программу), утвержденную решением кафедры для каждого магистранта;

подготовить два материала для публикации и направить для опубликования в журнал или сборники на научно-технические конференции;

проанализировать инновационные подходы в организации научной работы на предприятии (организации);

изучить спектр направлений научной деятельности, осуществляемой на предприятии (организации). Описать процесс организации научных исследований на примере выполнения НИР «Указать конкретную тему. Как правило, она совпадает с темой диссертации» (от постановки задачи до получения окончательных результатов и их внедрения в производственный либо учебный процесс);

оформить отчет о прохождении практики на предприятии (организации).

3.2. В процессе прохождения практики магистранту необходимо овладеть:

методами исследования и проведения экспериментальных работ и правилами использования исследовательского инструментария;

методами анализа и обработки экспериментальных и эмпирических данных, средствами и способами обработки данных;

научно-теоретическими подходами отечественных и зарубежных ученых по изучаемой проблеме, методами анализа данных, накопленных в научной отрасли по теме исследования;

способами организации, планирования, и реализации научных работ, знаниями по оформлению результатов научно-исследовательской работы.

3.3. Календарно-тематический план прохождения практики.

Календарный план прохождения технологической практики составляется магистрантами совместно с руководителем практики от организации в первые три дня практики и согласуется с руководителем практики от кафедры.

Календарно-тематический план прохождения технологической практики включает в себя ряд ключевых элементов, которые помогают организовать процесс практики и обеспечить её эффективность. Основные компоненты плана могут включать:

3.3.1. Цели и задачи практики (определение основных целей, которые должна достичь магистрант в ходе практики; указание конкретных задач, направленных на реализацию этих целей).

3.3.2. Содержание практики (перечень тем и вопросов, которые будут изучаться в ходе практики; описание ожидаемых результатов на каждом этапе).

3.3.3. Индивидуальный график работы (даты начала и окончания практики; важные контрольные точки и сроки сдачи отчетов, документации и других материалов).

3.3.4. Методы работы, которые будут использоваться в ходе практики (исследование, анализ, разработка и др.).

3.3.5. Формы работы (индивидуальная, групповая, проектная).

3.3.6. Координация с руководителем (частота встреч с руководителем, указание на необходимость получения обратной связи и консультаций).

3.3.7. Отчетность (составление итогового отчета о ходе выполнения практики, форматы отчетов, сроки их подачи).

3.3.8. Оценка результатов практики (критерии оценки выполнения задач и достижения поставленных целей; описание процесса защиты отчета или презентации результатов).

3.4. Обязанности обучающихся во время прохождения практики.

3.4.1. До начала практики магистранты обязаны:

изучить программу технологической практики;

явиться на организационное собрание;

получить индивидуальное задание, дневник, при необходимости другие сопроводительные документы и рекомендации руководителя практики от кафедры по организации прохождения практики;

забрать второй экземпляр договора о проведении технологической практики магистрантов у ответственного за технологическую практику на кафедре ПИКС;

пройти инструктаж по технике безопасности (проводится на организационном собрании).

3.4.2. Во время прохождения практики магистранты обязаны:

прибыть на место прохождения практики в сроки, установленные приказом ректора;

пройти вводный инструктаж и первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте;

в первый день практики сообщить ответственному за технологическую практику на кафедре ПИКС координаты и контакты сведения о руководителе практики от организации;

соблюдать действующие в организации правила внутреннего распорядка и режима работы;

ознакомить руководителя практики от организации с программой технологической практики и индивидуальным заданием;

совместно с руководителем практики от организации составить календарный план прохождения практики, предоставить его на согласование руководителю практики от кафедры;

в полном объеме выполнить индивидуальное задание и задания, предусмотренные программой практики;

вести дневник практики установленной формы и рабочую тетрадь;
оформить письменный отчет по практике.

3.3. По завершении практики магистранты обязаны:

предоставить руководителю практики от кафедры письменный отчет по технологической практике и заполненный дневник с характеристикой-отзывом руководителя практики от организации;

в установленные кафедрой сроки сдать дифференцированный зачет по практике (зачет принимает руководитель практики от кафедры);

подготовить статью на СНК (студенческую научную конференцию аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР).

Магистранты, не представившие отчет и дневник по практике, к сдаче зачета не допускаются.

3.5. Права и обязанности руководителя практики от кафедры и предприятия.

3.5.1. Руководитель практики от кафедры:

участвует в проведении всех организационных мероприятий перед началом практики (информирование о порядке прохождения практики, выдача индивидуальных заданий и т.д.);

осуществляет научно-методическое руководство и контроль за ходом прохождения практики (при необходимости предоставляет информацию заведующему кафедрой и ответственному за технологическую практику на кафедре ПИКС);

проводит консультации с магистрантами по вопросам сбора и обработки материалов для магистерской диссертации, подготовки и написания отчета.

3.5.2. Руководитель практики от организации:

оказывает помощь магистрантам в составлении календарного плана прохождения практики;

обеспечивает необходимой информацией в соответствии с индивидуальным заданием и программой технологической практики;

контролирует соблюдение магистрантами трудовой дисциплины и правил внутреннего распорядка;

консультирует магистрантов по возникающим у них вопросам;

знакомится с отчетом магистранта по технологической практике;

оформляет письменную характеристику-отзыв о прохождении практики магистрантом и оценивает его работу по десятибалльной шкале (подпись заверяется печатью).

3.6. Литература.

[1] СТП 01-2024. Дипломные проекты (работы) : общие требования – Взамен СТП 01-2017. – Минск : БГУИР, 2024. – 178 с.

[2] Сборник методических материалов по осуществлению инновационной деятельности и реализации инновационных программ: Методическое издание / Под ред. И. В. Войтова. – Минск: ГУ «БелИСА», 2011. – 268 с.

[3] Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / К. Вигерс, Дж. Битти. / 3-е изд., доп. ; пер. с англ. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2024. – 736 с.

[4] Алексеев, В. Ф. Структуры и базы данных. Пособие для курсового проектирования : пособие / В. Ф. Алексеев, И. Н. Богатко, Г. А. Пискун. – Минск : БГУИР, 2017. – 84 с.

[5] Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Дж. Рамбо, И. Якобсон ; пере-вод Н. Мухина. – 3-е изд. – Москва : Академия АйТи, ДМК Пресс, 2022. – 494 с.

[6] Коберн, А. Современные методы описания функциональных требований к системам / А. Коберн. – Москва : Лори, 2021. – 263 с.

[7] Халл, Э. Инженерия требований / Э. Халл, К. Джексон, Дж. Дик. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 223 с.

[8] Орлов, С. А. Программная инженерия : учебник / С. А. Орлов. – 5-е изд., обновл. и доп. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 640 с.

[9] Мехди, М. Непрерывное развитие API. Правильные решения в изменчивом технологическом ландшафте / М. Мехди, У. Эрик, Р. Митра, М. Амундсен – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2023. – 368 с.

[10] Ткаченко, О. Н. Взаимодействие пользователей с интерфейсами информационных систем для мобильных устройств: исследование опыта : учебное пособие / О. Н. Ткаченко. – Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2022. – 152 с.

[11] Коул Анирад. Искусственный интеллект и компьютерное зрение. Реальные проекты на Python, Keras и TensorFlow. / Коул Анирад, Ганджу Сиддха, Казам Мехер ; Анирад Коул, Сиддха Ганджу, Мехер Казам. – Санкт-Петербург : Питер, 2023. – 624 с.

Список рекомендуемых материалов, литературы и источников, необходимых для выполнения практики, рекомендует руководитель практики от кафедры с учетом темы магистерской диссертации. Данный список должен быть адаптирован в зависимости от индивидуального задания.

3.7. Рекомендуемое программное обеспечение

3.7.1. Операционная система Windows.

3.7.1. Пакет прикладных программ Microsoft Office.

3.2.3. Интегрированная среда разработки (например, Microsoft Visual Studio).

3.2.4. Редактор схем, диаграмм (например: Microsoft Visio, Dia, Lucidchart, Draw.io и др.).

3.2.5. Онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования (например, Figma, Zeplin, Whimsical, inVision и др.).

3.2.6. GitHub.

3.2.7. Ansys.

3.2.3. COMSOL Multiphysics.

3.2.4. ТРиАНА.

3.2.5. SolidWorks.

- 3.2.6. Altium Designer.
- 3.2.7. Visual Studio.
- 3.2.8. Android Studio.
- 3.2.9. XCode.
- 3.2.10. Kobiton.