

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

(Самарский университет)

Институт информатики и кибернетики

Кафедра радиоэлектронных систем

ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: Технологическая практика

Сроки прохождения практики: с 01.07.2024 г по 19.07.2024 г.

по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Студент группы 6211-110501D \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Келасев И.Д.

Руководитель практики от университета к.т.н. доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Данилин С.А.

Руководитель практики от организации

Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата сдачи 19.07.2024 г.

Дата защиты 19.07.2024 г.

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Самара 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет

имени академика С.П. Королева»

(Самарский университет)

Институт информатики и кибернетики

Кафедра радиоэлектронных систем

**Индивидуальное задание на практику**

Студенту *Келасеву Ивану Дмитриевичу* группы *6211-110501D*

Направление на практику оформлено приказом по университету от 28.06.2024 г. №344-ПР

в Самарский филиал ФГБУ НИИР – «СОНИИР», г. Самара

в соответствии с договором о направлении на практику от 13.02.2024 г. № 118.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции) | Планируемые результаты практики | Содержание задания |
| ПК-1 Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования  ПК-1.1. Проводит анализ состояния научно-технической проблемы;  ПК-1.2. Определяет цели, ставит задачи проектирования; | знать методы оценки состояния научно-технической проблемы;  уметь оценивать состояние научно-технической проблемы;  владеть практикой анализа состояния научно-технических проблем.;  знать методологию целеполагания проектирования;  уметь определять цели, ставить задачи проектирования;  владеть практикой определения целей, постановки задач проектирования.; | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-10 Способен оценивать основные показатели качества систем передачи информации с учетом характеристик каналов связи  ПК-10.1 Оценивает основные показатели качества систем передачи информации  ПК-10.2 Определяет характеристики каналов связи систем передачи информации | знать основные характеристики и показатели качества систем передачи информации; уметь оценивать основные показатели качества систем передачи информации; владеть методами оценки систем передачи информации. знать основные характеристики каналов связи; уметь определять характеристики каналов связи; владеть методами определения характеристик каналов связи. | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-11 Способен проводить оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем  ПК-11.1 Определяет основные параметры для оптимизации радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем  ПК-11.2 Осуществляет оптимизацию радиосистем передачи информации и отдельных ее подсистем | знать основные параметры оптимизации радиосистем передачи информации; уметь определять параметры оптимизации; владеть методами определения параметров оптимизации радиосистем передачи информации. знать основные подходы к оптимизации радиосистем передачи информации; уметь самостоятельно проводить оптимизацию радиосистем передачи информации; владеть практическими навыками оптимизации радиосистем передачи информации. | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ  ПК-2.1. Проводит расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов;  ПК-2.2. Разрабатывает принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; | знать основные характеристики радиоэлектронных устройств;  уметь проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств;  владеть навыками расчета характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов.;  знать методы разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;  уметь разрабатывать принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;  владеть навыками работы с современными САПР и пакетами прикладных программ.; | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-3 Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ  ПК-3.1. Проводит анализ конструкции электронных средств и осуществляет выбор САПР с учетом результатов анализа;  ПК-3.2. Проектирует конструкции радиоэлектронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ; | знать конструкции электронных средств и номенклатуру САПР;  уметь проводить анализ конструкции электронных средств и осуществлять выбор САПР с учетом результатов анализа;  владеть навыками анализа конструкции электронных средств и осуществления выбора САПР с учетом результатов анализа.;  знать основы проектирования конструкции радиоэлектронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;  уметь проектировать конструкции радиоэлектронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ;  владеть навыками проектирования конструкции радиоэлектронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.; | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-6 Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ  ПК-6.1. Определяет круг задач оптимизации существующих технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ;  ПК-6.2. Решает задачи оптимизации новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ; | знать круг задач оптимизации существующих технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ;  уметь определять круг задач оптимизации существующих технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ;  владеть методами оптимизации существующих технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.;  знать принципы оптимизации новых технических решений в условиях априорной неопределенности;  уметь решать задачи оптимизации новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов  прикладных программ;  владеть практикой оптимизации новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.; | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-8 Способен изучать и использовать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, отражающую достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области радиотехники  ПК-8.1. Ориентируется в источниках информации, находит и выбирает специальную литературу, подходящую к решению профессиональных задач;  ПК-8.2. Применяет специальную литературу и другую научно- техническую информацию в профессиональной деятельности; | знать источники информации;  уметь ориентироваться в источниках информации, находить и выбирать специальную литературу, подходящую к решению профессиональных задач;  владеть сведениями из специальной литературы, подходящей к решению профессиональных задач.;  знать специальную литературу;  уметь применять специальную литературу и другую научно- техническую информацию в профессиональной деятельности;  владеть навыками применения специальной литературы и другой научно- технической информации в профессиональной деятельности.; | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |
| ПК-9 Способен проводить компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем  ПК-9.1 Создает математические и компьютерные модели радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем по типовым методикам ПК-9.2 Осуществляет компьютерное моделирование радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем | знать методики разработки математических и компьютерных моделей радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем; уметь выбирать оптимальные методики разработки математических и компьютерных моделей радиоэлектронных систем; владеть средствами разработки математических и компьютерных моделей радиоэлектронных систем. знать приемы работы со средствами моделирования радиоэлектронных систем передачи информации; уметь самостоятельно проводить моделирование радиоэлектронных систем передачи информации; владеть навыками моделирования радиоэлектронных систем передачи информации. | *Данная строка заполняется руководителем от организации на месте фактического прохождения практики* |

Дата выдачи задания 01.07.2024 г

Срок представления на кафедру отчета о практике 19.07.2024 г.

Руководитель практики от университета к.т.н. доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Данилин С.А.

Руководитель практики от организации

Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Петров П.П.

Задание принял к исполнению студент группы № 6211-110501D\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Келасев И.Д.

**Рабочий график проведения практики**

|  |  |
| --- | --- |
| Дата | Наименование мероприятия |
| 01.07.24 | Ознакомление с заданием на практику. |
| 02.07.24 | Изучение методологии разработки «СОНИИР» радиотехнической продукции. |
| 03.07.24-04.07.24 | 1. Ознакомление с технологией RFID.  2. Ознакомление с фреймворком Angular. |
|  | Изучение принципа передачи данных в системах RFID. |
|  | Описание отличительных свойств разных типов RFID-меток (пассивные, полупассивные, активные). Классификация RFID-систем. |
|  | Изучение разработанных устройств на предприятии «СОНИИР» в сфере RFID. |
| 10.07.24 | Проведение тестирования в реальных условиях разработанного оборудования RFID-системы (RFID-метка, считыватель, антенны, программное обеспечение). Настройка параметров оборудования для определения оптимальных значений для требуемой дистанции обнаружения RFID-метки считывателем через программное обеспечение. |
|  | Создание макета информационного ресурса (лендинг) с использованием Angular. Подключение маршутизации в информационном ресурсе. Заполнение информационного ресурса изученными данными о RFID-системах (принцип работы, классификация, отличие разных типов транспондеров, история развития технологии, разработанные устройства на предприятии «СОНИИР». |
| 18.07.24 | 1. Составление отчёта по проделанной работе.  2. Составление списка использованной литературы.  3. |

Руководитель практики от организации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Описательная часть**

Заполняется обучающимся, Рекомендуемый объемописательной части

составляет 10-12 страниц машинописного текста.

Письменный отчет по практике в рамках описательной части включает разделы:

1. Описание структуры организации.

2. Описание роли и места предприятия/подразделений предприятия в профессиональной деятельности.

3. Описание выполненных работ на предприятии.

4. Описание приобретенных знаний, умений и навыков во время практики по семестрам:

Семестр 4 – Общие принципы построения и функционирования радиоэлектронных систем передачи информации. Анализ и синтез радиоэлектронных систем радиосвязи, радиовещания, телевидения и специальных радиосистем

Оформление письменного отчета по практике осуществляется в соответствии с общими требованиями к учебным текстовым документам, установленными в Самарском университете

**Список использованных источников**

*Заполняется обучающимся*

**Приложения (при наличии).**

*Заполняется обучающимся*

**Описательная часть**

**1. Описание структуры и методологии деятельности Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» по разработке радиотехнической продукции**

Самарский филиал ФГБУ «Ордена Трудового Красного Знамени Научно-Исследовательский Институт Радио имени М.И. Кривошеева» (Самарский филиал ФГБУ НИИР – «СОНИИР») является профильным предприятием Минцифры в области разработки, внедрения, обеспечения эксплуатации различных систем радиосвязи и соответствующего оборудования.

Основными направлениями деятельности Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» являются работы по созданию и обеспечению магистральных, радиорелейных, зоновых, транкинговых, сотовых систем радиосвязи, работающих как независимо, так и во взаимодействии с системами спутниковой, волоконно-оптической, проводной связи.

В организации процесса разработки радиотехнической продукции Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» участвуют:

- Аппарат управления (АУП), в составе директора, его заместителей, секретариата, бухгалтерии, отдела планирования, отдела кадров, - осуществляющий основные функции управления предприятием;

- Научно-технические центры (НТЦ), в составе директоров, начальников отделов, начальников лабораторий, начальников секторов, научных и инженерно-технических сотрудников, - осуществляющие основную производственную деятельность предприятия по разработке радиотехнической продукции;

- Научно-производственный центр (НПЦ), в составе директора, начальника отдела подготовки производства (конструирования), главного инженера, технологов и сотрудников слесарного, токарно-фрезерного, гальванического, монтажного участков, - обеспечивающих оперативное, мелкосерийное производство оборудования, разрабатываемого в НТЦ;

- Отдел метрологического обеспечения (ОМО), в составе главного метролога и сотрудников метрологической службы, выполняющий работы по метрологическому обеспечению производственной деятельности НТЦ;

- Группа стандартизации, качества и технического контроля (ГСК и ТК), в составе руководителя группы и сотрудников патентной службы, службы стандартизации и нормо-контроля, библиотеки.

Структура Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» соответствует методологии разработки радиотехнической продукции, регламентированной государственными стандартами системы разработки и постановки продукции на производство: ГОСТ 15.101-98 «Порядок выполнения научно–исследовательских работ» (НИР) и ГОСТ Р 15.201-2001 «Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство» - в части опытно-конструкторских работ (ОКР).

**2. Роль и место Самарского филиала ФГБУ НИИР – «СОНИИР» в разработке оборудования RFID-систем**

Начиная с 2019 года Самарский филиал ФГБУ НИИР – «СОНИИР» занимается исследованием и разработкой современных устройств радиосвязи, работающих на технологии RFID.

В состав полной системы RFID входят следующие составные части:

- антенны – до 4 шт.;

- считыватель – 1 шт.;

- комплект RFID-меток – 1 компл.;

- Ethernet-коммутатор – 1 шт.;

- программа визуализации работы RFID-системы для ПК – 1 шт.;

- комплект проводов подключения антенн к считывателю – 1 компл.;

Данные устройства и программное обеспечение разрабатываются и тестируются Самарским филиалом ФГБУ НИИР – «СОНИИР» по заказу различных предприятий и организаций в сфере безопасности для учета предметов на складах, а также для работы электронных пропусков.

**3. Описание выполненных работ на предприятии**

**3.1. Ознакомление с технологией RFID. Ознакомление с фреймворком Angular.**

Работа с темой RFID в основном состоит из двух устройств: считывателя из транспондера (RFID-метка), RFID-метка попадая в зону действия считывателя опознается им, а после передаёт данные на другие системы управления, например открытие двери при совпадающей по базе данных RFID-метки или фиксирование прохождения транспондера мимо считывателя и сохранение уникального идентификационного номера (ID) в базе данных.

Angular представляет собой фреймворк для одностраничного рендеринга страницы с использованием HTML, CSS и TypeScript. Страницы строятся не полностью и отдельно, как в привычном виде, а делятся на компоненты, которые в свою очередь делятся на ещё более мелкие компоненты. Каждый компонент является уникальным и состоит из элементов HTML, правил стилей CSS и логику работы на TypeScript, то есть имеет как минимум три файла описания работы. Благодаря такой структуре имеется возможность использования компонентов простым подключением на странице, а переключения страниц работает за счет замены на странице одних компонентов на странице на другие без перезагрузки.

**3.2. Изучение принципа передачи данных в системах RFID.**

Генератор считывателя формирует переменный ток такой частоты, на которую настроен колебательный контур RFID-метки, далее переменный ток через антенну излучается в виде электромагнитного поля, которое пересекает витки катушки индуктивности транспондера (на схеме обозначена как L3). Так как генератор и колебательный контур метки считывателя настроены на одну частоту, то в контуре возникает ток той же частоты. Из-за этого направление магнитного поля, возникающего в RFID-метке прямо противоположно изначальному электромагнитному полю считывателя, а это незначительно снижает напряжение в катушке L2 считывателя. Для того что бы измерить это падение напряжения в считывателе установлена катушка L1 с вольтметром. Для более точного измерения генератор считывателя может быть установлен не с фиксированной, а с плавающей частотой (например, 8,2 МГц ± 10%), это дает возможность захватить больший диапазон частот.

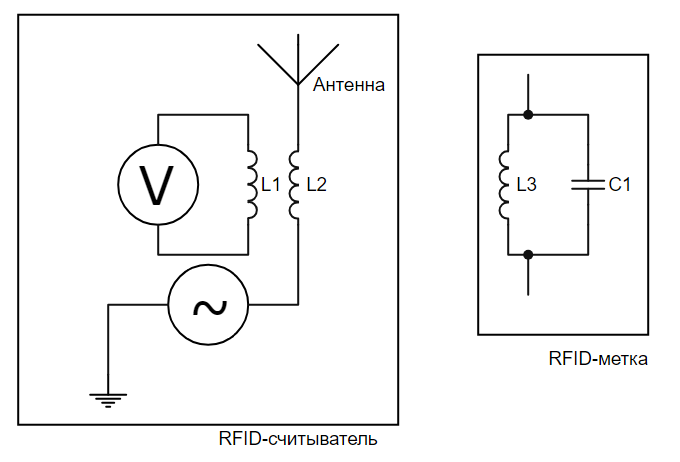


Рисунок 1 – Простейшая схема RFID-системы

**3.3. Описание отличительных свойств разных типов RFID-меток (пассивные, полупассивные, активные). Классификация RFID-систем.**

RFID-метки чаще всего делят по типу питания – пассивные, полупассивные и активные. Пассивные метки не имеют собственного источника питания и получают энергию для работы от радиочастотного сигнала, передаваемого считывателем. Это делает их самыми дешевыми, но с меньшим диапазоном детектирования. Полупассивные метки имеют небольшую встроенную батарею, которая питает микросхему и позволяет им работать без внешнего источника питания с большим диапазоном детектирования по сравнению с пассивными метками, но также они имеют и большую стоимость. Активные метки имеют встроенный источник питания и компоненты схемы, что позволяет ей передавать постоянный сигнал на большие расстояния, по сравнению с другими типами RFIF-меток. Активные RFID-метки обычно используются для мониторинга перемещения важных и дорогих предметов или людей и могут содержать датчики для сбора дополнительной информации, что делает их самыми дорогостоящими.

Помимо этого, можно так же классифицировать по типу памяти, конструкции, диапазону рабочих частот и другим свойствам.

Считыватель может быть портативным или стационарный, автоматический или с ручным управлением.

RFID-системы в основном классифицируют по дальности действия:

* до 20 см - ближняя идентификация (чипы на одежде, банковские карты, чипы в теле животного или человека);
* от 20 см до 10 м – средняя дальность (охранные пропуска для авто, учёт склада);
* от 10 до 300 м – дальняя идентификация (отслеживание крупногабаритного транспорта и местоположения).

**3.4. Изучение разработанных устройств на предприятии «СОНИИР» в сфере RFID.**

**3.5. Проведение тестирования в реальных условиях разработанного оборудования** **RFID-системы (RFID-метка, считыватель, антенны, программное обеспечение). Настройка параметров оборудования для определения максимальной дистанции обнаружения RFID-метки считывателем через программное обеспечение.**

Для тестирования RFID-системы две антенны были установлены с двух сторон на металлическую рамку, имитирующую проходной пункт охраны. Каждая антенна была подключена проводом считывателю, который был подключен к Ethernet-коммутатору, а далее через Ethernet-кабель к компьютеру с запущенной программой управления RFID-системой, для проверки оборудования использовалась пассивная RFID-метка формата турникетой карты. Через разработанное программное обеспечение, можно было видеть обнаруженную RFID-метку, её идентификационный номер и определять антенну, которой была обнаружена RFID-метка. Изначально было замечено что у одной из антенн периодически пропадал сигнал, после выявления этого был заменён кабель подключения антенны к считывателю, далее обрывов связи не наблюдалось. На изначальных настройках обе антенны не могли обнаружить присутствие RFID-метки, если она находилась дальше, чем на 20см. Поставленным успехом тестирования являлось одновременное определение RFID-метки двумя антеннами при прохождении через рамку. Через разработанное программное обеспечение во время проведения тестирования менялись значения различных параметров (КАКИХ?) для каждой антенны, а RFID-метка проводилась через рамку. Было установлено что оптимальным вариантом для текущих условий являлось установка параметров МОЩНОСТИ НА 20 И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НА 5. Далее RFID-метка была помещена в коробку для тестирования системы в условиях близких к реальным, RFID-метка была также определена двумя антеннами. ИСХОД ИСПЫТАНИЙ УСПЕШЕН

**3.6. Создание макета информационного ресурса (лендинг) с использованием Angular. Подключение маршрутизации в информационном ресурсе. Заполнение информационного ресурса изученными данными о RFID-системах (принцип работы, классификация, отличие разных типов транспондеров, история развития технологии, разработанные устройства на предприятии «СОНИИР»).**

Для создания лендинга информационного ресурса был использован фреймворк Angular v17.3.8, в роли макета изначально была создана стандартная страница без маршрутизации (Routing), на ней были отображены основные возможности лендинга (оформленный вывод текста и изображений, навигационное меню и др.) в виде отдельных компонентов. Далее были созданы компоненты других страниц с подключением одностраничной маршрутизации. После полноценного создания макета информационного ресурса изученная информация о RFID-системах была добавлена на соответствующие страницы (принцип работы, классификация систем, история развития технологии RFID, разработанные устройства и др.). Если при заполнении страницы уже существующих компонентов было недостаточно, создавались новые. Для корректной разработки использовалась официальная документация Angular. В ходе разработки информационного ресурса каждый этап обсуждался и изменялся для достижения более комфортного использования с учётом простоты создания.

**ОТЗЫВ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

Вид практики: Производственная практика

Тип практики: Технологическая практика

Сроки прохождения практики с 01.07.2024 г по 19.07.2024 г.

по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

студентом группы 6211-110501D Келасев И.Д.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Критерии оценивания | Оценка |
| 1. | Общая систематичность и ответственность работы в ходе практики | *5* |
| 2. | Достижение планируемых результатов практики | *4* |
| 3. | Корректность в сборе, анализе и интерпретации представляемых данных | *5* |
| 4. | Степень личного участия и самостоятельности практиканта в представляемом отчёте о практике | *5* |
| 5. | Качество оформленной отчётной документации | *5* |
|  | ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА | *5* |

Отзыв заполняется руководителем практики от организации и содержит информацию (как минимум) о выполнении всех компетенций.

Считаю, что *Производственная практика* выполнена в полном объеме и заслуживает оценки «*отлично*».

Руководитель практики от организации\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Петров П.П.