**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на выполнение в 2024 году работ по разработке серверной части плагина, получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в системе автоматизированного проектирования Advanced Design System**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4](#_Toc178596808)

[1.1 Полное наименование автоматизированной системы и ее условное обозначение 4](#_Toc178596809)

[1.2 Наименование заказчика 4](#_Toc178596810)

[1.3 Перечень документов, на основании которых создается АС 4](#_Toc178596811)

[1.4 Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС 5](#_Toc178596812)

[2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ 5](#_Toc178596813)

[СИСТЕМЫ 5](#_Toc178596814)

[2.1 Цели создания АС 5](#_Toc178596815)

[2.2 Назначение АС 5](#_Toc178596816)

[3 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ 6](#_Toc178596817)

[3.1 Требования к структуре АС в целом 6](#_Toc178596818)

[3.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым АС 8](#_Toc178596831)

[3.3 Требования к видам обеспечения АС 8](#_Toc178596833)

[3.4 Общие технические требования к АС 9](#_Toc178596838)

[4 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 10](#_Toc178596839)

[5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 12](#_Toc178596840)

[5.1 Порядок организации разработки АС 12](#_Toc178596841)

[5.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС 12](#_Toc178596842)

[5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ 12](#_Toc178596843)

[6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 12](#_Toc178596844)

[6.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей 12](#_Toc178596845)

[6.2 Общие требования к приёмке работ по стадиям 13](#_Toc178596846)

[7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ 13](#_Toc178596847)

[7.1 Перечень подлежащих разработке документов 14](#_Toc178596848)

[7.2 Вид представления и количество документов 14](#_Toc178596849)

[7.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов 14](#_Toc178596850)

[8 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ 15](#_Toc178596851)

# **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

## 1.1 Полное наименование автоматизированной системыи ее условное обозначение

Разработка серверной части плагина, получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в системе автоматизированного проектирования (САПР) Advanced Design System (ADS).

## 1.2 Наименование заказчика

Заказчиком работ является: ООО «50ohm Technologies».

Адрес заказчика: 634045 Томская область Томск ул. Красноармейская 147 СБИ, офис 210.

## 1.3 Перечень документов, на основании которых создается АС

Выполняемая работа и оформление её результатов должны отвечать требованиям нормативно-правовых актов, а также соответствующих государственных стандартов из числа Комплекса стандартов на автоматизированные системы:

− ГОСТ 34.602-2020 “Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы”;

− ОС ТУСУР 01-2021 “Образовательный стандарт ВУЗа. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления”;

− ОК 012-93 “Общероссийский классификатор изделий и конструкторских документов (классификатор ЕСКД)”;

− ГОСТ 19.103-77 “Единая система конструкторской документации. Обозначения программ и программных документов”.

## 1.4 Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС

Плановый срок начала работ: с 16 сентября 2024 года.

Плановый срок окончания работ: не позднее 29 декабря 2024 года.

# **2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ**

# **СИСТЕМЫ**

## 2.1 Цели создания АС

Целями выполнения работ по разработке серверной части плагина, получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в системе ADS, является возможность извлечения и анализа параметров элементов СВЧ ИС, с помощью чего можно сгенерировать дубликат библиотеки компонентов (PDK Twin), для дальнейшего его использования в синтезе схемных решений.

## 2.2 Назначение АС

Назначение разрабатываемого плагина обусловлено **быстрым моделированием и расчетом параметров элементов СВЧ ИС** в системе ADS. Благодаря данному расширению, **инженеры и разработчики СВЧ ИС могут получить информацию из САПР о загруженном Process Design Kit (PDK), элементах PDK, схематиках проекта САПР, информации об УГО, а также результатов моделирования.**

# **3 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ**

## 3.1 Требования к структуре АС в целом

### 3.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

Система должна быть выполнена в качестве сторонней программы, осуществляющей непосредственное взаимодействие с программой ADS через API.

АС должна представлять собой консольное приложение, которое будет запускаться вместе с программой PDK Bridge, и через API ADS обращаться к заданному пользователем workspace. В обязанности серверной части плагина будет входить:

− Получение пакетов с командами от клиента в виде json-формата;

− Обработка полученных команд. В обработку будут входить: обработка пакета с командой, определение команды и её параметров, взаимодействие с ADS через Python API, получение результата из ADS в виде json-файлов;

− Отправка результата выполнения команды обратно клиенту в виде файла в json-формате.

### 3.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы

Дополнительные требования к численности и квалификации персонала системы не предъявляются.

### 3.1.3 Показатели назначения

Разработанная система должна обеспечивать следующие показатели назначения:

− Система не должна позволять забирать данные из ADS, если подключенный workspace не найден или не соответствует требования, а также в случае ошибок обработки json-пакетов;

− Требования к аппаратной части и масштабированию для обеспечения перечисленных показателей должны быть определены на этапе технического проектирования.

### 3.1.4 Требования к надежности

Дополнительные требования к надежности не предъявляются.

### 3.1.5 Требования к безопасности

Дополнительные требования к безопасности АС не предъявляются.

### 3.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

Дополнительные требования к эргономике и технической эстетике не предъявляются.

### 3.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Дополнительные требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы не предъявляются.

### 3.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Дополнительные требования к защите информации от несанкционированного доступа не предъявляются.

### 3.1.9 Требования по сохранности информации при авариях

Дополнительные требования по сохранности информации при авариях не предъявляются.

### 3.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Дополнительные требования к защите от влияния внешних воздействий не предъявляются.

### 3.1.11 Требования к патентной чистоте

Дополнительные требования к патентной чистоте не предъявляются.

### 3.1.12 Требования по стандартизации и унификации

Разработка системы должна осуществляться в рамках рекомендаций по стандартизации Р 50-54-38-88 “Общесистемное ядро САПР машиностроительного применения. Общие требования”.

## 3.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым АС

### 3.2.1 Перечень функций, задач или их комплексов

PDK Twin ‒ Дубликат библиотеки базовых элементов. Представляет собой файл, содержащий S-параметры и шумовые параметры отдельных элементов и схем закрытой библиотеки с заданными параметрами в диапазоне частот. Фактически, это набор табличных моделей, полученных на основе моделирования моделей закрытой библиотеки в САПР.

В рамках задачи должна быть спроектирована и разработана система взаимодействия с API САПР ADS, позволяющая запросить информацию о загруженном PDK, список элементов САПР и элементов PDK, список параметров элементов САПР и элементов PDK, список схематиков, а также выполнить моделирование выбранного элемента и схематика.

## 3.3 Требования к видам обеспечения АС

### 3.3.1 Требования к математическому обеспечению системы

Дополнительные требования к математическому обеспечению системы не предъявляются.

### 3.3.2 Требования к информационному обеспечению системы

Дополнительные требования по информационному обеспечению системы не предъявляются.

### 3.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы

При разработке программы должен использоваться английский язык.

### 3.3.4 Требования к программному обеспечению системы

При выборе программного обеспечения необходимо отдавать предпочтение платформам разработки и библиотекам, распространяемым под лицензией MIT или аналогичным ей лицензиям, допускающим свободное использование в любом ПО и освобождающим использующих от любой оплаты. Версия САПР ADS v.2024 upd.2.

Помимо этого, разработанная система должна работать на ПК с ОС Windows версии 10 и старше и разрядностью х64.

3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы

64-разрядная система;

8 ГБ ОЗУ;

место на диске − 10 ГБ.

3.3.6 Требования к метрологическому обеспечению

Дополнительные требования к метрологическому обеспечению не предъявляются.

3.3.7 Требования к организационному обеспечению

Дополнительные требования к организационному обеспечению не предъявляются.

## 3.4 Общие технические требования к АС

Требования к общим техническим требованиям к АС не предъявляются.

# **4 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

Этапы проведения работ по разработке серверной части плагина, получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в программе ADS приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Этапы проведения работ по разработке серверной части плагина, получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в программе ADS.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап** | **Состав работ** | **Наименование документа** | **Разработан согласно** | **Сроки выполнения** |
| 1 | Создание технического задания | Техническое задание | ГОСТ 34.602–  2020 | Не позднее 30 сентября 2024 года |
| 2 | Создание проекта системы | Проект системы | ОС ТУСУР 01–  2021 | Не позднее 15 октября 2024 года |
| 3 | Реализация плагина | Программный код | RSDN Magazine  #1– 2004 | Не позднее 15 ноября 2024 года |
| Документ с тремя вариантами  дополнительной функциональности  плагина для согласования |
| Модульные тесты |

Окончание таблицы 4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 1. Доработка плагина 2. Создание пояснительной записки | Программный код | 1. RSDN Magazine#1–2004 2. ОС ТУСУР 01–2021 | Не позднее 15 ноября 2024 года |
| Модульные тесты |
| Пояснительная записка |

# **5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

## 5.1 Порядок организации разработки АС

Работа по разработке АС организуется в удаленном формате с возможностью очного присутствия в рабочие часы и использовании для разработки ПК, находящихся в распоряжении кафедры КСУП.

## 5.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС

Для разработки серверной части плагина, получающего расчётные параметры элементов СВЧ ИС в программе ADS, нужны следующие документы:

− документация для языка программированию Python;

− документация к API ADS v.2024 upd.2.

## 5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ

По окончании соответствующих этапов работ должен быть предоставлен следующий перечень документов:

− документ технического задания;

− документ проекта системы;

− программный код;

− пояснительная записка.

# **6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

## 6.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей

Испытания должны быть организованы и проведены в соответствии с [2-3].

Должны быть проведены следующие виды испытаний:

− предварительные испытания;

− опытная эксплуатация (ОЭ);

− приёмочные испытания.

В предварительные испытания плагина входят следующие пункты:

− модульное тестирование логики;

− нагрузочное тестирование;

− ручное тестирование.

В этап опытной эксплуатации входит ручное тестирование.

В этап приемочного испытания входит ручное тестирование.

## 6.2 Общие требования к приёмке работ по стадиям

Приёмка результатов работ осуществляется поэтапно в соответствии с календарным планом выполнения работ (п. 4).

В процессе приёмки работ должна быть осуществлена проверка системы на соответствие требованиям разработанных ТЗ.

Прочие требования и дефекты системы, выявленные на испытаниях и не относящиеся к требованиям, приведённым в разработанных частных технических заданиях, могут документироваться как желательные доработки. Наличие желательных доработок не влияет на приёмку работ и процесс передачи системы в эксплуатацию.

Комплектность передаваемой отчётной документации подлежит проверке Заказчиком.

# **7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ**

Отчётная документация должна передаваться Заказчику в электронном виде на русском языке. Вспомогательная документация (не указанная в качестве непосредственного результата работ) также передаётся только в электронном виде.

## 7.1 Перечень подлежащих разработке документов

Документы «Проект системы» и «Пояснительная записка» должны разрабатываться согласно требованиям [4].

## 7.2 Вид представления и количество документов

Нижеперечисленные документы к АС предоставляются в электронном виде в форматах .docx и .pdf по одному экземпляру каждый

1. Техническое задание;

2. Проект системы;

3. Пояснительная записка;

4. Три варианта дополнительной функциональности на согласование.

## 7.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов

Документы на Систему оформляют в соответствии с требованиями ОС ТУСУР-2021.

Общие требования:

− размер бумаги – А4. Допускается для размещения рисунков и таблиц использование листов формата А3 с подшивкой по короткой стороне листа;

− шрифт – Times New Roman 14;

− первая строка – отступ 1,25 см;

− межстрочный интервал – полуторный;

− выравнивание – по ширине;

− перенос слов – автоматический.

# **8 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ**

В настоящем документе использованы следующая литература и

нормативные документы:

1. Новые технологии в программировании : учебное пособие / А.А. Калентьев, Д. В. Гарайс, А. Е. Горяинов — Томск : Эль Контент, 2014.— 176 с.
2. ГОСТ 34.603 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»
3. ГОСТ 34.602 – 2020 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
4. ОС ТУСУР 01-2021 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления от 25.11.2021»;
5. Рабочая программа дисциплины “Основы разработки САПР”;
6. Документация “Keysight Advanced Design System API v.2024 upd.2”;
7. Учебное пособие для студентов направления «Электроника и микроэлектроника» «Математические модели и САПР электронных приборов и устройств»;
8. Введение в UML от создателей языка [Текст] : руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. - 2-е изд. − М. : ДМК Пресс, 2012. − 494 с. : ил. -(Классика программирования). − Предм. указ.: с. 483-493. − ISBN 978-5-94074-644-7;
9. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.:«Питер», 2004.– 560с.