**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на выполнение в 2023 году работ по разработке плагина “Бутылка” для системы автоматизированного проектирования AutoCAD**

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 4](#_Toc147245310)

[1.1 Полное наименование автоматизированной системы и ее условное обозначение 4](#_Toc147245311)

[1.2 Наименование заказчика 4](#_Toc147245312)

[1.3 Перечень документов 4](#_Toc147245313)

[1.4 Плановые сроки начала и окончания работ по созданию АС 5](#_Toc147245314)

[2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 5](#_Toc147245315)

[2.1 Цели создания АС 5](#_Toc147245316)

[2.2 Назначение АС 6](#_Toc147245317)

[3 ТРЕБОВАНИЯ К АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ 7](#_Toc147245318)

[3.1 Требования к структуре АС в целом 7](#_Toc147245319)

[3.1.1 Требования к структуре и функционированию системы 7](#_Toc147245320)

[3.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы 8](#_Toc147245321)

[3.1.3 Показатели назначения 8](#_Toc147245322)

[3.1.4 Требования к надежности 8](#_Toc147245323)

[3.1.5 Требования к безопасности 9](#_Toc147245324)

[3.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике 9](#_Toc147245325)

[3.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы 9](#_Toc147245326)

[3.1.8 Требования к защите информации от несанкционированного доступа 9](#_Toc147245327)

[3.1.9 Требования по сохранности информации при авариях 10](#_Toc147245328)

[3.1.10 Требования к защите от влияния внешних воздействий 10](#_Toc147245329)

[3.1.11 Требования к патентной чистоте 10](#_Toc147245330)

[3.1.12 Требования по стандартизации и унификации 10](#_Toc147245331)

[3.2 Требования к функциям (задачам), выполняемым АС 10](#_Toc147245332)

[3.2.1 Перечень функций, задач или их комплексов 11](#_Toc147245333)

[3.3 Требования к видам обеспечения АС 11](#_Toc147245334)

[3.3.1 Требования к математическому обеспечению системы 11](#_Toc147245335)

[3.3.2 Требования к информационному обеспечению системы 11](#_Toc147245336)

[3.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы 11](#_Toc147245337)

[3.3.4 Требования к программному обеспечению системы 12](#_Toc147245338)

[3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы 12](#_Toc147245339)

[3.3.6 Требования к метрологическому обеспечению 12](#_Toc147245340)

[3.3.7 Требования к организационному обеспечению 13](#_Toc147245341)

[3.4 Общие технические требования к АС 13](#_Toc147245342)

[4 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 14](#_Toc147245343)

[5 ПОРЯДОК РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 15](#_Toc147245344)

[5.1 Порядок организации разработки АС 15](#_Toc147245345)

[5.2 Перечень документов и исходных данных для разработки АС 15](#_Toc147245346)

[5.3 Перечень документов, предъявляемых по окончании соответствующих этапов работ 15](#_Toc147245347)

[6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ 16](#_Toc147245348)

[6.1 Виды, состав и методы испытаний АС и ее составных частей 16](#_Toc147245349)

[6.2 Общие требования к приёмке работ по стадиям 16](#_Toc147245350)

[7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ 17](#_Toc147245351)

[7.1 Перечень подлежащих разработке документов 17](#_Toc147245352)

[7.2 Вид представления и количество документов 17](#_Toc147245353)

[7.3 Требования по использованию ЕСКД и ЕСПД при разработке документов 18](#_Toc147245354)

[8 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ 18](#_Toc147245355)

# **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

## **1.1 Полное наименование автоматизированной системы и ее условное обозначение**

Разработка плагина “Бутылка” для системы автоматизированного проектирования (САПР) AutoCAD.

## **1.2 Наименование заказчика**

Заказчиком работ является: кандидат технических наук, доцент кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Калентьев Алексей Анатольевич.

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

## **1.3 Перечень документов**

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: c 23 сентября 2023 года.

Плановый срок окончания работ: не позднее 29 декабря 2023 года.

# **2 ЦЕЛИ И НАЗНАЧЕНИЕ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

## **2.1 Цели создания АС**

Целью выполнения работ по разработке плагина “Бутылка” для САПР AutoCAD является автоматизация построения бутылок.

## **2.2 Назначение АС**

Назначение разрабатываемого плагина обусловлено быстрым моделированием бутылок разных типов. Благодаря данному расширению, производители бутылок могут рассмотреть спроектированную модель и при необходимости перестроить под необходимые им параметры. На рисунке 2.1 представлена модель бутылки.



Рисунок 2.1 – Модель бутылки с размерами

# **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 одном из двух вариантов:

* В качестве встроенного плагина САПР “Autodesk AutoCAD”, который запускается непосредственной из САПР.
* В качестве сторонней программы, способной запустить процесс программы “Autodesk AutoCAD” для построения детали.

***Изменяемые параметры для плагина*** (также все обозначения показаны на рис. 2.1):

* длина основной части L (10 – 250 мм);
* ширина основной части W (10 – 250 мм);
* высота основной части H1 (10 – 250 мм);
* высота горлышка H2 (10 – 40 мм);
* радиус горлышка R (5 – 20 мм).

***Зависимости изменяемых параметров***:

* высота горлышка H2 от высоты основной части H1:
* радиус горлышка R от ширины W:
* радиус горлышка R от длины L:

АС должна иметь пользовательский интерфейс с возможностью изменения значений, представленных выше, и последующим построении объекта «Бутылка» в САПР AutoCAD. В плагине должны проходить проверки значений, вводимых пользователем. Реализуемый плагин должен обеспечивать обработку ошибочных ситуаций, возникающих в процессе работы. При нажатии на кнопку «Построить» должна проходить проверка правильности ввода данных. Если данные некорректные, то должно высветиться окно с ошибкой построения и не будут применяться введенные параметры.

### 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:

* Время построения детали при учете уже запущенной программы САПР не должно превышать одной минуты;
* Система не должна позволять создавать детали с некорректно заданными параметрами (см. п. 3.1.1 “Изменяемые параметры для плагина”);
* 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 плагина “Бутылка” не предъявляются.

### 3.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

Пользовательские интерфейсы для всех подсистем, разработанных в рамках создания системы должны быть выполнены в виде desktop- интерфейсов с помощью фреймворков WindowsForms, WPF или аналогичных им, позволяющих создавать пользовательские интерфейсы для ОС Windows 10 и выше.

Интерфейсы должны быть адаптированы под минимальную высоту экрана 1080 пикселя и ширину экрана 1920.

Элементы интерфейса должны отвечать рекомендациям по верстке интерфейсов desktop-приложений указанным в источнике [1].

### 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

Бутылка – ёмкость для долговременного хранения жидкостей, высокий сосуд преимущественно цилиндрической формы и с узким горлом, удобным для закупоривания пробкой.

В рамках задачи должен быть спроектирован и реализован механизм задания параметров с проверкой их корректности, а также разработана система взаимодействия с API САПР “Autodesk AutoCAD”, производящая построение бутылки по заданным параметрам.

## **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 допускается использовать русский и английский языки, при этом не допускается использование обоих одновременно. При реализации сразу двух языков должна быть предусмотрена возможность переключения между ними.

### 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 AutoCAD версии 2024.

Помимо этого, разработанная система должна работать на ПК с ОС Windows версии 10 и старше и разрядностью х64 с NET Framework 4.8.

### 3.3.5 Требования к техническому обеспечению системы

* ЦП 2.5 ГГц;
* 8 ГБ ОЗУ;
* место на диске – 10ГБ;
* графический процессор с объемом памяти 2 ГБ, пропускной способностью 29 ГБ/с и поддержкой DirectX 11.

### 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 плагина "Бутылка" для САПР AutoCAD приведены в

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Этапы проведения работ по разработке плагина "Бутылка" для САПР AutoCAD

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Этап | Состав работ | Наименование документа | Обозначение | Разработан согласно | Сроки выполнения |
| 1 | Создание технического задания | Техническое задание | – | ГОСТ 34.602–2020 | Не позднее 7 октября 2023 года |
| 2 | Создание проекта системы | Проект системы | – | ОС ТУСУР 01-2021 | Не позднее 21 октября 2023 года |
| 3 | Реализация плагина | Программный код | – | RSDN Magazine #1-2004 | Не позднее 15 ноября 2023 года |
| Документ с тремя вариантами дополнительной функциональности плагина для согласования |
| Модульные тесты |
| 4 | Доработка плагина  Создание пояснительной записки | Программный код | – | RSDN Magazine #1-2004  ОС ТУСУР 01-2021 | Не позднее 29 декабря 2023 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 плагина "Бутылка" для САПР AutoCAD нужны

следующие документы:

* документация для языка программированию C#;

## **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;
* перенос слов из прописных букв – отменить.

# **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. Учебное пособие для студентов направления «Электроника и микроэлектроника» «Математические модели и САПР электронных приборов и устройств»;
7. 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;
8. Ли. К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – Спб.: «Питер», 2004. – 560с.