МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Рязанский государственный радиотехнический университет   
им. В.Ф. Уткина»

Кафедра космических технологий

«К защите»

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_С.И. Гусев «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

на тему

**«Разработка математического и программного обеспечения генерации случайных тестовых заданий»**

Направление подготовки: 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»  
ОПОП «Математика и компьютерные науки»

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Чернобаев Д.А.)

Руководитель работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Наумов Д.А.)

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Таганов А.И.)

Рязань, 2022 г.

АННОТАЦИЯ

ABSTRACT

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Рязанский государственный радиотехнический университет   
им. В.Ф. Уткина»

Кафедра космических технологий

Утверждаю

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И.Гусев «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г.

ЗАДАНИЕ   
на дипломное проектирование

**Студенту** Чернобаеву Дмитрию Алексеевичу, группа 848

**1. Тема проекта** «Разработка математического и программного обеспечения генерации случайных тестовых заданий»

**2. Срок сдачи студентом законченного проекта \_\_\_**июня 2021г.

**3. Руководитель проекта** Наумов Дмитрий Анатольевич, доцент   
кафедры КТ, РГРТУ

**4. Исходные данные к проекту:** Персональный компьютер, язык программирования Python, операционная система Windows10, система автоматизированного проектирования «Компас-3D», файлы типовых вариантов заданий для их преобразования.

**5. Содержание расчетно-пояснительной записки:**

Список сокращений и условных обозначений

Введение

1. Постановка и анализ задачи
2. Разработка алгоритмов решения поставленной задачи
3. Программная реализация

Заключение

Список использованных источников

**6. Перечень графического материала:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Дата выдачи задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

Руководитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Подпись студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**График работы над выпускной квалификационной работой**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Планируемая работа | Срок выполнения |
| 1 | Обзор литературы, цели и задачи ВКР | 18.03 – 31.03 |
| 2 | Разработка алгоритмов решения поставленной задачи | 01.04 – 10.04 |
| 3 | Разработка программного обеспечение для генерации случайных заданий | 11.04 – 31.05 |
| 4 | Оформление пояснительной записки | 01.06 – 14.06 |

Содержание

# 

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

# ВВЕДЕНИЕ

Все высшие учебные заведения в мире, в том числе и в России, при предоставлении услуг обучения так же должны заниматься и проверкой полученных знаний студентов, следить за тем, как они усваивают материал, предоставленный преподавателем. Одним из способов такой проверки являются различный практические задания, разделенные на варианты, что позволяет в индивидуальном порядке проверить усвоение программы определенным студентом

В выпускной квалификационной работе я ставлю целью разработать такое программное обеспечение, которое позволит быстро и корректно формировать задания для проверок знаний работы в системе автоматизированного моделирования «Компас-3D» по дисциплинам «Инженерная графика» и «Компьютерная графика».

Предоставленная пояснительная записка для достижения упомянутой выше цели разделена на следующие разделы…

# ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

## 1.1. Цель работы

Целью выпускной работы является разработка программного обеспечения генерации случайных тестовых заданий для работы студентов в системе автоматизированного проектирования «Компас-3D». Выполнение поставленной цели заключается в реализации на практике определенных задач:

1) разработать алгоритм выбора типового варианта задания в системе «Компас-3D» для его последующего формирования в индивидуальное задание студента;

2) разработать алгоритм изменения выбранного типового задания при помощи нормальных алгоритмов Маркова;

3) разработать алгоритм визуализации изменений для оператора программы, а также последующего сохранения измененного документа в отдельном файле;

5) провести экспериментальные проверки разработанного программного обеспечения.

## 1.2. Актуальность работы

Контроль за усвоением изучаемого материала, как и освоение практического применения полученных знаний, являются неотъемлемой частью учебного процесса при освоении любой дисциплины, как в заведениях высшего учебного образования, так и в иных учебных заведениях. Именно поэтому особую важность представляет собой индивидуализация таких заданий. Обучающиеся студенты зачастую имеют огромное количество возможностей, по использованию материалов, подготовленных такими же студентами, которые ранее обучались по их специализации, что приводит к некорректному отображению полученных знаний и не позволяет закрепить полученный материал на практики. Следствием такой ситуации является малая компетентность выпускаемых специалистов по направлению их обучения.

Моя выпускная квалификационная работа ставит перед собой целью разработку математического и программного обеспечения для генерации случайных заданий студентам по дисциплинам «Инженерная графика» и «Компьютерная графика», созданная мной программа позволит индивидуализировать задания для каждого студента обучающимся этим дисциплинам. Таким образом, разработанное в данной работе ПО позволит в значительной степени решить проблему корректного контроля знаний обучающихся, а также поможет усвоить применение полученных знаний на практике в большей степени чем до этого.

# Разработка алгоритмов решения поставленной задачи

## Нормальные алгоритмы Маркова

Теория нормальных алгоритмов была разработана известным советским математиком А. А. Марковым на рубеже 40-50х годов ХХ века. Она потребовалась для того, чтобы представить еще одну формулировку такого понятия, как алгоритм. Сам Марков в своих исследованиях называл их алгорифмами. Суть алгоритма, представленного ученым, заключается в том, что он представляет собой определенные правила исходя из которых осуществляется переработка «слов» в каком-либо «алфавите». Считаю важным заметить, что в данном контексте «слово» и «алфавит» представляют собой абстрактную сущность, которую можно использовать для определения различных операций, к примеру перевода единичного числа (число которое представляет из себя набор единиц, «5=lllll»), в двоичное. В данном алгоритме, исследователь выделяет элементарную операцию, подстановку в слово в место одной его части другой.

Что же из себя представляют данные подстановки? Будем использовать в качестве нашего алфавита любое непустое множество. Его элементы являются буквами алфавита, а последовательность взятых из алфавита букв – это слово. Также допускается существование пустого слова, которое обозначается λ.

**? Пример работы алгоритма ?**

Как мы видим на предоставленных примерах, использование такого подхода при выполнении выпускной квалификационной работы по созданию программы, позволит нам четче реализовать процесс изменения типового варианта. Мы можем создать базовый «алфавит», буквами в котором будут являться операции над выбранным чертежом. Когда пользователь программы будет выбирать, что именно он хочет изменить и составлять «слово», то при его реализации одни изменения будут вызывать последующие моификации чертежа, что приведет к созданию нового задания, учитывающего все правила форматирования чертежей с сохранением их дальнейшей пригодности к реализации при создании непосредственно деталей.

## Назначение и структура систем автоматизированного проектирования

Системы автоматизированного проектирования или же САПР являются специализированным программным обеспечением, которое решает важные задачи оптимизации, унификации и автоматизации стандартных процедур, которые проходят выпускаемые товары. Использование САПР в условиях жесткой конкуренции позволяет производителям более привлекательно в отличии от их конкурентов, сократить время разработки нового продукта, что соответственно увеличит срок, в результате которого изделие морально устареет и ему на смену придут более современные аналоги.

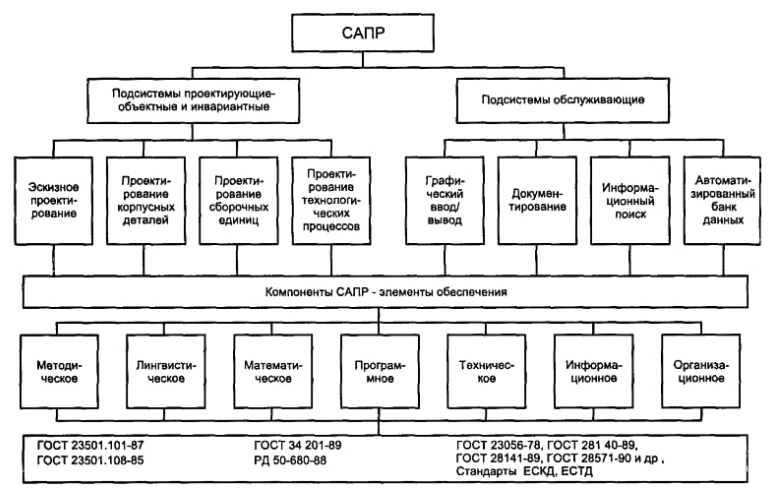
Занимаясь поддержкой и развитием САПР на своем производстве предприятие в первую очередь преследует цель повышение качества своей продукции.

Пользователи современных САПР имеют в своем распоряжении богатый выбор инструментов, а также избавлены от многократного повторения уже выполненных вычислений. Современные САПР имеют мощную математическую составляющую, которая в значительной степени ускоряет производимые вычисления на базе этих систем. Наиболее известными представителями семейства САПР являются следующие программные продукты: AutoCAD (многоцелевая система для работы в различных областях), ArchiCAD (архитектурная система), ArCon (система планировки зданий, дизайна местности и интерьера), Splise (САПР электронных схем) и др.

К одной из самых востребованных функций САПР можно отнести возможность построения компьютерных 2-D и 3-D моделей, каталогизация проектной документации. Именно благодаря этой возможности данные системы широко используют в машиностроении. К представителям САПР, которые акцентируют свое внимание на данных требованиях производителей, так же относится изучаемая на дисциплинах «Инженерная графика» и «Компьютерная графика» система «Компас-3D».

Структура современных систем автоматизированного проектирования является сложной и многоуровневой, она формируется за счет средств вычислительной техники, различных видов обеспечения и обслуживающего систему персонала. Согласно ГОСТУ 23501. 101-87 структура САПР включает в себя две подсистемы: проектирующую и обслуживающую.

Проектирующие модули отвечают за непосредственное выполнение конкретных проектных задач, в то время, как обслуживающая подсистема берет на себя задачи: управления проектированием, документирование, реализует графический интерфейса, создание и обслуживание базы данных.



Абсолютно все подсистемы и компоненты системы должны быть совместимы друг с другом и решать поставленные задачи взаимодействуя. Также элементы современных САПР унифицируются, чтобы существовала возможность взаимозаменяемости компонентов. Возможность интеграции САПР с другими информационными системами является важной частью данного программного обеспечения, как и модифицируемость и пополнение уже разработанного продукта новыми компонентами.

## Отличительные особенности системы автоматизированного проектирования «Компас-3D»

Как уже было отмечено в предыдущем пункте наиболее популярными являются САПР, перед которыми ставятся задачи по созданию 2-D и 3-D моделей. Одним из представителей данного вида систем является «Компас-3D», для которой мы пишем программной обеспечение по созданию индивидуальных студенческих заданий.

Эта система является очень популярной среди специалистов, занимающихся различным моделированием. В основном программа ориентирована на разработку промышленное производство, но ее так же часто используют при разработке чертежей зданий и конструкций. Компас позволяет создавать проекты любой степени сложности. Программа предназначена для создания в первую очередь трехмерных параметрических моделей, ориентирована на формирование трехмерных моделей трехмерных тел, содержащих как типичные, так и нестандартные элементы конструкции.

Первая версия этой программы была разработана еще в 1989 году, однако доступ к ней мог получить лишь узкий круг специалистов. Коммерческая история ПО начинается с 1997 года, когда ее впервые представили на коммерческом рынке, с этого времени систему неоднократно улучшали и создавали новые версии. Сейчас к программе так же выпускаются несколько дополнений, благодаря которым система приобрела дополнительные возможности, что еще лучше упростило работу инженеров.

За время своего существования программа получила ряд особенностей, что разительно выделяет ее среди других систем, предназначенных для промышленного проектирования:

* Система имеет собственное математическое ядро, созданное разработчиками АСКОН;
* Благодаря своему простому интерфейсу, программа имеет достаточно низкий порог вхождения, и новички имеют возможность быстро перейти от изучения к созданию реальных моделей;
* Во время взаимодействия с другими программами по проектированию, созданные в Компасе продукты перемещаются без потери данных;
* Система поддерживает достаточно большое количество форматов передачи данных;
* Часть проектирования может происходить автоматически, что значительно упрощает работу специалиста;
* Так же на ПО можно вести разработку различных электрических цепей.

**\*\*Краткий обзор на интерфейс программы\*\***

**\*\*Преимущества и недостатки\*\***

## Процесс создания моделей типовых вариантов

**\*\*Описание создания одной детали и фотографии наших типовых вариантов\*\***

## Выводы к разделу 2

В данной главе выпускной квалификационной работы представлены как общие теоретические сведения о системе автоматизированного проектирования «Компас-3D» и нормальных алгоритмах Маркова, так и применение, и получение набора графических моделей, с которыми производится работа в следующей главе.

# ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ