

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Доцент департамента программной  
инженерии, канд. техн. наук

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия» профессор  
департамента программной инженерии,  
канд. техн. наук

\_\_\_\_\_ Р. З. Ахметсафина  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

\_\_\_\_\_ В. В. Шилов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

ВИЗУАЛИЗАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПРОЕКЦИИ  
ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ТЕЛА

Программа и методика испытаний

Лист УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.04.13-01 51 01-1-ЛУ

Исполнитель: Студент группы БПИ-194  
\_\_\_\_\_ М. Г. Савинов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

УТВЕРЖДЁН  
RU.17701729.04.13-01 51 01-1-ЛУ

ВИЗУАЛИЗАТОР ТРЕХМЕРНОЙ ПРОЕКЦИИ  
ЧЕТЫРЕХМЕРНОГО ТЕЛА

Программа и методика испытаний

RU.17701729.04.13-01 51 01-1

Листов 11

Инов. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

<b>1</b>	<b>Объект испытаний</b>	<b>3</b>
1.1	Наименование программы	3
1.2	Область применения	3
<b>2</b>	<b>Цель испытаний</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Требования к программе</b>	<b>5</b>
3.1	Требования к функциональным характеристикам	5
3.2	Требования к интерфейсу	5
3.3	Требования к надежности	5
<b>4</b>	<b>Требования к программной документации</b>	<b>6</b>
4.1	Состав программной документации	6
4.2	Специальные требования к программной документации	6
<b>5</b>	<b>Средства и порядок испытаний</b>	<b>7</b>
5.1	Технические средства, используемые во время испытаний	7
5.2	Программные средства, используемые во время испытаний	7
5.3	Порядок проведения испытаний	7
5.4	Условия проведения испытаний	7
<b>6</b>	<b>Методы испытаний</b>	<b>8</b>
6.1	Подготовка к проведению испытаний	8
6.2	Испытание выполнения требований к программной документации	8
6.3	Испытание выполнения требований к интерфейсу	8
6.4	Испытание выполнения требований к надежности	8
<b>7</b>	<b>Список используемой литературы</b>	<b>9</b>
	<b>Приложение: Основные понятия, определения и сокращения</b>	<b>10</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. Объект испытаний

### 1.1. Наименование программы

Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела.

### 1.2. Область применения

Данная работа нацелена на аудиторию, желающую понять как устроены четырехмерные тела, а также представить как они выглядят с разных сторон. Программа может потребоваться в университетах, профессионально-технических училищах, техникумах и т.д в качестве демонстрации того, как можно представить четырехмерное пространства. Программа является полностью бесплатной, поэтому ее легко может запустить каждый ученик.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. Цель испытаний

Цель проведения испытаний – проверка соответствия характеристик разработанной программы (программного изделия) функциональным и иным, отдельным видам требований, изложенным в программном документе «Техническое задание».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. Требования к программе

#### 3.1. Требования к функциональным характеристикам

##### 3.1.1. Требования к составу выполняемых функций

Разрабатываемое приложение должно:

- 1) строить четырехмерную фигуру тессеракт (см.Приложение);
- 2) показывать 3D проекцию тессеракта с разных сторон в среде Unity3D.

##### 3.1.2. Требования к организации входных данных

Входных данных для представленной программы не предусмотрено.

##### 3.1.3. Требования к организации выходных данных

Программа должна выводить на экран изображение вращающейся проекции тессеракта в виде диаграммы Шлегеля.

#### 3.2. Требования к интерфейсу

Приложение должно иметь интуитивно-понятный интерфейс, позволяющий пользователю работать с программой без предварительной подготовки.

Интерфейс должен позволять пользователю посмотреть на проекцию тессеракта в трехмерном пространстве с разных сторон.

#### 3.3. Требования к надежности

Программа никогда не должна завершаться аварийно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4. Требования к программной документации

### 4.1. Состав программной документации

- 1) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Техническое задание (ГОСТ 19.201-78)
- 2) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79)
- 3) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Текст программы (ГОСТ 19.401-78)
- 4) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78)
- 5) "Визуализатор трехмерной проекции четырехмерного тела". Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79)

### 4.2. Специальные требования к программной документации

Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.10678 и ГОСТами к каждому виду документа (см п.4.1)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5. Средства и порядок испытаний

### 5.1. Технические средства, используемые во время испытаний

В состав технических средств должен входить персональный компьютер с установленной Windows 7 или более поздней версии операционной системы (32-разрядные или 64-разрядные);

### 5.2. Программные средства, используемые во время испытаний

Программа требует установки Unity 3D версии 2019.2.5f. на устройство.

### 5.3. Порядок проведения испытаний

Испытания должны проводиться в следующем порядке:

- 1) Проверка требований к программной документации
- 2) Проверка требований к интерфейсу
- 3) Проверка требований к надежности
- 4) Проверка требований к функциональным характеристикам

### 5.4. Условия проведения испытаний

#### 5.4.1. Климатические условия

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

#### 5.4.2. Требования к персоналу

Для работы программы достаточно одного человека – оператора (пользователя). Для использования программы пользователь должен обладать базовыми навыками работы с приложениями созданными в среде Unity 3D версии 2019.2.5f.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 6. Методы испытаний

### 6.1. Подготовка к проведению испытаний

Испытания представляют собой процесс проверки документации и программы на соответствие установленным в техническом задании требованиям. Перед проведением испытаний необходимо запустить программу.

### 6.2. Испытание выполнения требований к программной документации

Состав программной документации проверяется визуально, проверяется наличие всех подписей и наличие программной документации в системе LMS. Также визуально проверяется соответствие документации требованиям ГОСТ. Все документы удовлетворяют представленным требованиям.

### 6.3. Испытание выполнения требований к интерфейсу

Программа позволяет пользователю посмотреть на проекцию тессеракта в трехмерном пространстве с разных сторон. (Рис. 1)

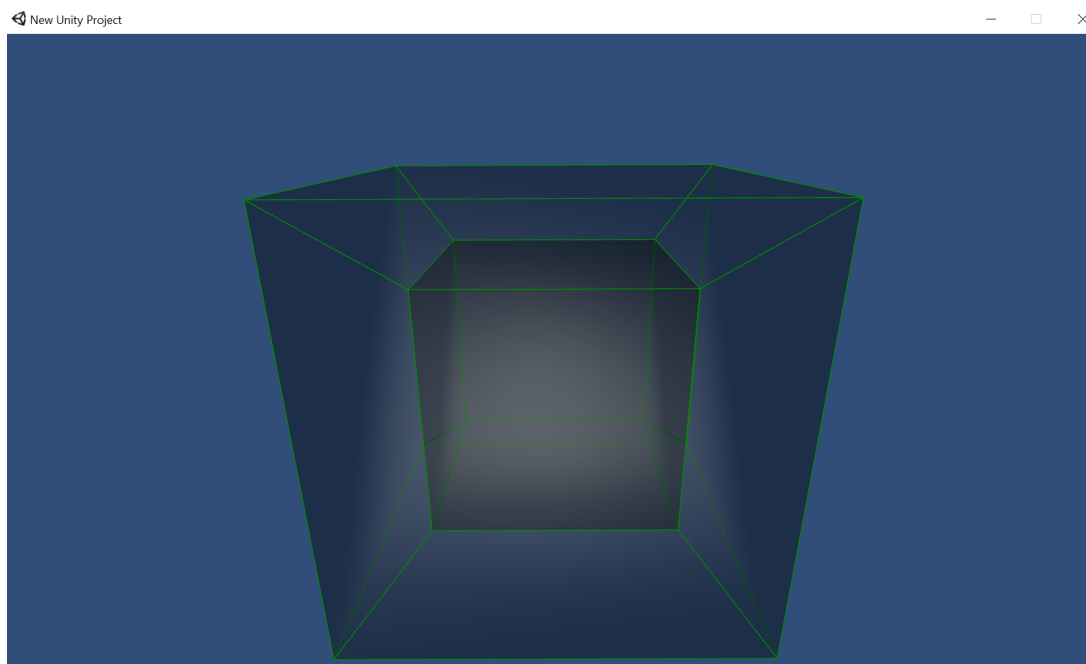


Рис. 1 — Проекция тессеракта на трехмерное пространство в виде диаграммы Шлегеля

### 6.4. Испытание выполнения требований к надежности

Программа никогда не завершается аварийно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7. Список используемой литературы

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 7) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Приложение: Основные понятия, определения и сокращения

- 1) **Диаграмма Шлегеля** - это метод представления политопов для изучения их свойств. В размерности 3 диаграмма Шлегеля представляет собой проекцию многогранника в плоскую фигуру, а в размерности 4 - проекцию 4-мерного многогранника в трехмерное пространство.
- 2) **Тессеракт** - четырёхмерный гиперкуб, аналог обычного трёхмерного куба в четырёхмерном пространстве. Правильный четырёхмерный политоп.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Лист регистрации изменений

[illegible]