УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ИАНИ

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**М.Х. Прилуцкий

"\_\_"**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** 2015г**.**

ПРОГРАММА И МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**«Программный инструмент генерации регулярных сеток для плоских n-угольников (ПО GMESH-1.0)»**

2016 г.

Оглавление

[1.Объект испытаний 3](#_Toc445857552)

[2. Цель испытаний 3](#_Toc445857553)

[3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ 3](#_Toc445857554)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ 4](#_Toc445857555)

[5. Требования к программной документации 4](#_Toc445857556)

[6. Средства и ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ 4](#_Toc445857557)

[7. МетодИКА испытаний 5](#_Toc445857558)

[8. ОТЧЕТНОСТЬ 7](#_Toc445857559)

[ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ 7](#_Toc445857560)

Настоящая программа и методика приемочных испытаний определяет порядок проведения комплексных испытаний программного инструмента генерации регулярных сеток для плоских n-угольников (ПО «GMESH-1.0»), разработанных согласно техническому заданию.

# 1.Объект испытаний

Испытанию подлежит программный инструмент генерации регулярных сеток для плоских n-угольников (ПО «GMESH-1.0»).

# 2. Цель испытаний

Испытания проводятся с целью проверки программного обеспечения «GMESH-1.0» на соответствие требованиям технического задания на оптимизацию задач, использующих расчеты методом конечных элементов и требующих разбиение исследуемой области на конечные элементы.

# 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

Испытания проводятся силами и средствами ННГУ и отдела 97100. Научным руководителем проекта является доцент кафедры ИАНИ, Старостин Николай Владимирович.

Порядок проведения проверок и отдельные пункты программы могут изменяться или уточняться в процессе испытаний.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Испытания проводятся в соответствии с пунктами методики испытаний приведенными в табл. 1

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование проверки | | Пункт ТЗ | Пункт методики |
| 1. | Функции ПО «GMESH-1.0» | Формирование вершин для построения n-угольника | 2.8.2.1.1(a) | 7.1 |
| Построение многоугольника после формирования вершин | 2.8.2.1.1(б) |
| Возможность изменять положение любой вершины на плоскости или удалять вершины с помощью пользовательского интерфейса, при этом автоматически изменится нумерация и произойдёт перерисовка линии, исходящей из соседних вершин. | 2.8.2.1.1(в) | 7.2 |
| Возможность выбора построения кривой Безье для каждой линии | 2.8.2.1.1(г) | 7.3 |
| Очистка рабочего поля программы с помощью пользовательского интерфейса | 2.8.2.1.1(д) | 7.4 |
| Ввод исходных данных через файл формата XML. | 2.8.2.1.2 | 7.5 |
| Для пятиугольника с помощью пользовательского интерфейса можно установить такие декомпозиции: разбиение на 5 треугольников, на треугольник и 4-х угольник, на 3 треугольника и 4-х угольник. | 2.8.2.1.5(а) | 7.6 |
| Отображение качества сетки путём раскрашивания её градиентом | 2.8.2.1.6(а) | 7.7 |
| Отображения числа, показывающего качество сетки | 2.8.2.1.6(б) | 7.8 |
| Сохранение исходных входных данных в файле формата XML | 2.8.2.1.7 | 7.9 |

# 5. Требования к программной документации

Программная документация ПО «GMESH-1.0» включает в себя:

* Руководство оператора.

Методы испытаний включают в себя процедуры проверок каждого из пунктов раздела «Состав и порядок испытаний».

# 6. Средства и ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

Программные средства испытаний ПО «GMESH-1.0» включают в себя:

* ПК на базе процессора Pentium(R)Dual-CoreCDU с тактовой частотой – T4300 2,10 ГГц, объемом ОЗУ 1,75ГБ, монитором с диагональю 21, с клавиатурой и мышью;
* общее программное обеспечение – операционную систему Windows 7/8.1 с установленной средой Microsoft .net 3.5и SQLServerManagementStudio 2015;
* тестовое программное обеспечение – файлы .xml, располагаемые в данном каталоге GMESH\Test base\.

# 

# 7. МетодИКА испытаний

Перед выполнением тестирования необходимо вначале произвести инсталляцию программного продукта, которая производится согласно пункту 1 руководства оператора.

**7.1. Формирование вершин для построения n-угольника.**

* Запустить приложение GMESH-1.0;
* В открывшейся форме кликом по левой кнопке мыши построить вершину;
* Кликать в количестве трех раз в пространстве формы для построения треугольника, четырех раз для получения четырехугольника, пяти раз для получения пятиугольника;

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. При клике мышью появится вершина, имеющая форму эллипса и уникальный идентификатор, который соответствует ее порядковому номеру;
3. Получено требуемое количество вершин;
4. Получен требуемый многоугольник

**7.2. Возможность изменять положение любой вершины на плоскости или удалять вершины с помощью пользовательского интерфейса, при этом автоматически изменится нумерация и произойдёт перерисовка линии, исходящей из соседних вершин.**

* Выполнить пункт методики 7.1;
* Для корректирования расположения вершин необходимо кликнуть левой кнопкой мыши на неё и удерживая, перетащить в любую область экрана.
* Для удаления вершины необходимо дважды кликнуть по ней левой кнопкой мыши, при этом произойдет автоматическая перенумерация вершин и перерисовка ребер, исходящих из неё;

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. При клике мышью появится вершина, имеющая форму эллипса и уникальный идентификатор, который соответствует ее порядковому номеру;
3. При клике на вершину и ее передвижении, она перемещается в нужное место. При двойном клике на вершину она удаляется и автоматически изменится нумерация и произойдёт перерисовка линии, исходящей из соседних вершин.

**7.3. Возможность выбора построения кривой Безье для каждой линии.**

* Выполнить пункт методики 7.1;
* Для изменения типа кривой необходимо кликнуть по кривой правой кнопкой мыши, она подсветится и появится меню со списком кривых. Из списка нужно выбрать тип;
* При выборе типа кривой Безье появятся 2 вспомогательные точки, с помощью которых можно изменять форму кривой.

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. При клике по кривой она подсветится и появится меню со списком кривых и строится кривая иного типа.

**7.4. Очистка рабочего поля программы с помощью пользовательского интерфейса.**

* Выполнить пункт методики 7.1;
* Для очистки формы нужно кликнуть по кнопке «Clear»;

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. При нажатии на кнопку «Clear» форма очистилась.

**7.5.Ввод исходных данных через файл формата XML.**

* Запустить приложение GMESH-1.0;
* Для чтения из файла (формата .xml) в меню открывшейся формы необходимо нажать на вкладку «Open»;
* По указанному пути GMESH\Test base\ выбрать папку с нужными примерами для построения: For triangles для построения треугольника, For tetragons для построения четырехугольника, For pentagons для построения пятиугольника, затем выбрать нужный XML файл и нажать кнопку открыть.

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0» (см. рис. 1.в документе «Сценарий работы GMESH-1.0»);
2. При чтении из файла (формата .xml) получен требуемый многоугольник.

**7.6. Для пятиугольника с помощью пользовательского интерфейса можно установить такие декомпозиции: разбиение на 5 треугольников, на треугольник и 4-х угольник, на 3 треугольника и 4-х угольник.**

* Выполнить пункт методики 7.1;
* Для построения сетки на пятиугольнике нужно кликнуть на вкладку Pentagon options, в ниспадающем меню выбрать нужный вариант разбиения:
* Decompose on triangles для разбиения на три треугольника;
* Decompose on triangles and tetragon для разбиения на треугольник и четырехугольник;
* Decompose with star для разбиения на три треугольника и четырехугольник.

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. Получен требуемый многоугольник;
3. Получена сетка;
4. В текстовом поле выводится параметр качества сетки.

**7.7. Отображение качества сетки путём раскрашивания её градиентом.**

* Запустить приложение GMESH-1.0;
* С помощью вкладки «Open» загрузить файл good.xml
* Построить сетку с помощью вкладки «Build»;
* В полученной сетке каждая из ячеек будет классическим квадратиком и будет окрашена зеленым цветом, следовательно, значение в текстовом поле будет близко к 1, а именно 0,791704047997825
* Очистить форму
* Загрузить файл bad.xml
* Выполнить построение сетки
* Часть полученной сетки будет окрашена в красный цвет, что означает, что данные ячейки далеки от квадрата и значение качества сетки в текстовом поле будет близко к 0, а именно 0,42331281139512

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. На экране получен многоугольник из тестового примера;
3. При клике на вкладку «Build» получена раскрашенная градиентом сетка.
4. В текстовом поле выводится параметр качества сетки.

**7.8 Отображения числа, показывающего качество сетки.**

* Выполнить пункт методики 7.1;
* Для построения сетки пользователю необходимо кликнуть на вкладку «Build»;

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. На экране получен требуемый многоугольник;
3. При клике на вкладку «Build» получена раскрашенная градиентом сетка;
4. В текстовом поле выводится параметр качества сетки.

**7.9 Сохранение исходных входных данных и результатов расчетов в файле формата XML.**

* Выполнить пункт методики 7.1;
* Сохранить сгенерированные данные с помощью пункта меню «Save» и выбрать файл, в который будут сохранены данные;
* Открыть сохраненный .xml файл и убедится, что в созданном файле присутствуют сгенерированные данные.

Результат испытания считается положительным, если будут выполнены условия:

1. Откроется соответствующий внешний вид главной формы ПО «GMESH-1.0»;
2. Получен требуемый многоугольник;
3. Сгенерированные данные сохранены в .xml файл

# 8. ОТЧЕТНОСТЬ

По всем видам испытаний оформляется протокол испытаний, который подписывается членами комиссии, проводившими испытания.

Протокол испытаний утверждается председателем комиссии.

# ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. ТЗ на научно-исследовательскую работу ««Программный инструмент генерации регулярных сеток для плоских n-угольников» (ПО GMESH-1.0)
2. Программное обеспечение «GMESH-1.0».
3. Руководство оператора «GMESH-1.0».