Приложение 1

к договору №

от\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО | УТВЕРЖДАЮ |
| Сторона ИСПОЛНИТЕЛЯ  Профессор кафедры  ИАНИ ННГУ, д.т.н.  К.В. Лобанкина  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. | Сторона ЗАКАЗЧИКА  Профессор кафедры  ИАНИ ННГУ, д.т.н.  Н.В. Старостин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на научно-исследовательскую работу**

**Разработка и реализация программного обеспечения   
для решения задачи многомерной аппроксимации функции**

(Шифр ПО «APPROX»)

2019 г.

**Содержание**

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc27475891)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 3](#_Toc27475892)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 4](#_Toc27475893)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ 4](#_Toc27475894)

[5. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc27475895)

# 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование НИР

НИР «Разработка и реализация программного обеспечения для решения задачи многомерной аппроксимации функции» (ПО «APPROX»).

1.2. Краткая характеристика области применения

Объектом автоматизации является задача многомерной аппроксимации функции. Проблема состоит в том, что исследуемая функция сложно вычислима. ПО «APPROX» должно решать обозначенную проблему, должно быть реализовано как библиотека C#.

# 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основание для выполнения НИР – спецсеминар (3 семестр) в рамках направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» по профилю программы магистратуры: «Прикладная информатика в области принятия решений».

Заказчик: Кафедра информатики и автоматизации научных исследований института информационных технологий, математики и механики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Исполнитель: группа магистрантов 2 года обучения:

Баландина Софья

Ковалева Ирина

Лобанкина Ксения

Малиновская Анастасия

Смирнова Дарья

Терехов Илья

Начало разработки – с начала 3-го семестра обучения согласно учебного плана по программе магистратуры 09.04.03.

Окончание разработки – 10.12.2019 г.

# 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Требуется создать библиотеку, содержащую реализацию методов, обеспечивающих нахождение решения задачи многомерной аппроксимации исследуемой многомерной функции.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ

4.1. Требования к функциональным характеристикам.

ПО «APPROX» должно быть реализовано в виде библиотеки C#.

4.1.1. Требования к функциональным характеристикам клиентской части (пояснительная записка):

4.1.1.1. Получать от пользователя входные данные (в формате .txt, .ini) ;

4.1.1.2. Выводить после обработки данных отчет о необходимых для расчета прогнозных точках (в формате .txt);

4.1.1.3. Выводить сообщение, что требуемая точность достигнута.

Перечень и описание вычисляемых статистических показателей будет уточнен в процессе разработки (пояснительная записка).

4.1.2. Требования к функциональным характеристикам ApproxEngineService:

4.1.2.1. Разбивать множество входных точек на домены ( строить диаграмму Вороного);

4.1.2.2. Строить граф соседствующих точек;

4.1.2.3. Аппроксимировать функцию на всем множестве точек (аппроксимация Шепарда);

4.1.2.4. Оценивать точность текущего приближения (вычислять ошибку для каждого домена);

4.1.2.5. Обрабатывать данные исследования и находить прогнозные точки;

4.1.2.5. Формировать выходные данные (координаты прогнозных точек).

4.1.3. Входные данные:

* Конфигурация (Размерность исследуемой функции; пространство поиска, количество прогнозных точек);
* Рассчитанные значения исследуемой функции;
* Пороговое значение точности.

4.1.4. Выходные данные:

* Множество точек для расчета (если требуемая точность не достигнута);
* Сообщение, что требуемая точность достигнута.

4.1.5. Требования к временным характеристикам не предъявляются.

4.1.6. Требования к разрабатываемому ПО и его состав

В состав ПО «APPROX» должны входить:

4.1.6.1. Инфраструктура, необходимая для функционирования ПО «APPROX», включающая исполняемые файлы, инсталляционные пакеты свободно распространяемого ПО, операционной системы, инструментария, базы данных.

4.1.6.2. Исходные коды ПО «APPROX».

4.1.6.3. Программная документация ПО «APPROX»: по установке и настройке (руководство системного оператора), по использованию (руководство оператора).

4.2. Требования к надежности программного обеспечения

Требования к надежности ПО «APPROX» не предъявляются.

4.3. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации ПО «APPROX» должны соответствовать условиям эксплуатации вычислительной техники, на которой будет установлено программное обеспечение.

# 5. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Этапы и стадии НИР, их содержание, сроки выполнения, отчетные документы и ответственные за выполнение приведены в таблице 1.

Таблица 1

| № этапа | Наименование работы или отдельных ее этапов | Сроки выполнения | Разрабатываемая научно-техническая документация | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.** | **Исследование подходов к решению задачи и выбор решения** | **08.10.2019** | | **ПЗ №1, ПЗ №2** |
| 1.1 | Обзор существующих методов решения | 24.09.2019 | | ПЗ №1 |
| 1.2 | Определение структуры входных данных, формирование тестового набора | 08.10.2019 | | ПЗ №2 |
| **2.** | **Подготовка документации проекта** | **26.11.2019** | | **Руководства системного программиста и пользователя, программа и методика испытаний** |
| 2.1 | Описание структуры и алгоритма настройки системы | 26.11.2019 | | Руководство системного программиста |
| 2.2 | Описание использования системы конечным пользователем | 15.10.2019 | | Руководство пользователя |
| 2.3 | Описание сценариев работы системы и методов проверки | 26.11.2019 | | Программа и методика испытаний |
| 2.4 | Отчет по научно-исследовательской работе | 26.11.2019 | | Отчет по НИР |
| **3.** | **Разработка программного продукта** | **26.11.2019** | | Программный код, библиотека C# |
| 3.1 | Разработка и тестирование системы с использованием существующих наработок | 8.10.2019 | | Программный код |
| 3.2 | Программная реализация выбранных методов решения задачи | 12.11.2019 | | Программный код |
| 3.3 | Разработка и тестирование программного продукта | 26.11.2019 | | Программный код, библиотека C# |
| **4.** | **Презентация системы** | 11.12.2019 | | Презентация |

Примечание. Исполнитель в срок до года бесплатно оказывает сервисные услуги по устранению обнаруженных дефектов.

6. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

6.1. Порядок выполнения НИР устанавливается в соответствии с этапами настоящего ТЗ в соответствии с Таблицей 1. Приёмка работ осуществляется в соответствии с данным ТЗ.

6.2. Приёмочные испытания проводятся комиссией на технических средствах Заказчика на контрольных данных из баз данных заказчика и в соответствии с Программой и методикой проведения приёмочных испытаний. Для проведения приемочных испытаний Исполнителем предъявляется следующая документация:

* Техническое задание на НИР;
* Руководства системного программиста и пользователя;
* Программа и методика приёмочных испытаний;
* Пояснительные записки (согласно п.1 таблицы 1);
* ПО «APPROX» (согласно п.3 таблицы 1);
* Отчет по НИР.

6.3. Патентные исследования не проводятся.

|  |  |
| --- | --- |
|  | От ИСПОЛНИТЕЛЯ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Баландина Софья  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ковалева Ирина  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Лобанкина Ксения  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Малиновская Анастасия  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Смирнова Дарья  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Терехов Илья |