**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Профессор  
департамента программной инженерии факультета компьютерных наук

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. М. Баканов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

|  |
| --- |
| Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия» |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.В. Шилов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

**ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМАТРОВ ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКИХ МЕХАНИЗМОВ**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1**

Исполнитель студент группы БПИ 172

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А. М. Пучков /

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

**Москва 2018**

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.04.01-01 ТЗ 01-1

**ПРОГРАММА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМАТРОВ ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКИХ МЕХАНИЗМОВ**

**RU.17701729.04.01 ТЗ 01-1**

**Техническое задание**

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл

**Листов 19**

**2018**

**СОДЕРЖАНИЕ**

[АННОТАЦИЯ 5](#_Toc529439561)

[1. ВВЕДЕНИЕ 7](#_Toc529439562)

[1.1. Наименование программы 7](#_Toc529439563)

[1.2. Краткая характеристика области применения 7](#_Toc529439564)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 8](#_Toc529439565)

[2.1. Документы, на основании которых ведется разработка 8](#_Toc529439566)

[2.2. Наименование темы разработки 8](#_Toc529439567)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 9](#_Toc529439568)

[3.1. Функциональное назначение 9](#_Toc529439569)

[3.2. Эксплуатационное назначение 9](#_Toc529439570)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 10](#_Toc529439571)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 10](#_Toc529439572)

[4.1.1. Требования к составу выполняемых функций 10](#_Toc529439573)

[4.1.2. Требования к организации входных данных 10](#_Toc529439574)

[4.1.3. Требования к организации выходных данных 10](#_Toc529439575)

[4.2. Требования к интерфейсу 10](#_Toc529439576)

[4.3. Требования к надежности 11](#_Toc529439577)

[4.3.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы 11](#_Toc529439578)

[4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора 11](#_Toc529439579)

[4.4. Условия эксплуатации 11](#_Toc529439580)

[4.5. Требования к составу и параметрам технических средств 11](#_Toc529439581)

[4.6. Требования к информационной и программной совместимости 11](#_Toc529439582)

[4.6.1. Требования к информационным структурам и методам решения 11](#_Toc529439583)

[Требования к методам решения не предъявляются. 11](#_Toc529439584)

[4.6.2. Требования к программным средствам, используемым программой. 12](#_Toc529439585)

[4.6.3. Требования к исходным кодам и языкам программирования 12](#_Toc529439586)

[4.6.4. Требования к защите информации и программы 12](#_Toc529439587)

[4.7. Требования к маркировке и упаковке 12](#_Toc529439588)

[4.8. Требования к транспортировке и хранению 12](#_Toc529439589)

[4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде. 12](#_Toc529439590)

[4.9. Специальные требования 12](#_Toc529439591)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 13](#_Toc529439592)

[5.1. Предварительный состав программной документации 13](#_Toc529439593)

[5.2. Специальные требования к программной документации 13](#_Toc529439594)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 14](#_Toc529439595)

[6.1. Ориентировочная экономическая эффективность 14](#_Toc529439596)

[6.2. Предполагаемая потребность 14](#_Toc529439597)

[6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с другими образцами или аналогами 14](#_Toc529439598)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 15](#_Toc529439599)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 16](#_Toc529439600)

[8.1. Виды испытаний 16](#_Toc529439601)

[8.2. Общие требования к приемке работы 16](#_Toc529439602)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 17](#_Toc529439603)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 18](#_Toc529439604)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 19](#_Toc529439605)

# АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Программа моделирования и управления «гексаподом» с использованием нейронной сети» содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения.

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения «Программа моделирования и управления «гексаподом» с использованием нейронной сети».

В разделе «Основания для разработки» указан документ на основании, которого ведется разработка и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к надежности, к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, экономические преимущества разработки «Программа моделирования и управления «гексаподом» с использованием нейронной сети».

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов;
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки;
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов;
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи;
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам;
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом;
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78, ГОСТ 19.604-78 [9].

# 1. ВВЕДЕНИЕ

**1.1.** **Наименование** **программы**

Наименование программы – «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов» («The simulation program and the selection of optimal parameters of the plane mechanisms»).

**1.2.** **Краткая** **характеристика** **области** **применения**

Предназначена для численного моделирования механики и построения модели плоского механизма, оптимизации по нескольким параметрам, и графической интерпретации результатов расчета.

# 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

**2.1.** **Документы,** **на** **основании** **которых** **ведется** **разработка**

Приказ декана ФКН И. В. Аржанцева № 2.3-02/1012-0 2 от 10.12.2018 "Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук".

**2.2.** **Наименование** **темы** **разработки**

Наименование темы разработки – «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов».

Программа выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», факультет компьютерных наук, департамент программной инженерии.

# 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

**3.1.** **Функциональное** **назначение**

Функциональным назначением программы является моделирование и оптимизация плоского механизма, и вывод модели на экран.

**3.2.** **Эксплуатационное** **назначение**

Эксплуатационным назначением данной программы является её использование при исследовании и оптимизации плоских механизмов с использованием численных методов.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

**4.1.** **Требования** **к** **функциональным** **характеристикам**

**4.1.1.** **Требования** **к** **составу** **выполняемых** **функций**

Программа должна обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Вывод на экран положение механизма;
2. Расчет необходимых изменений длин звеньев механизма и вывод на экран механизма с примененными изменениями
3. Обеспечение визуализации движения плоского механизма

**4.1.2.** **Требования** **к** **организации** **входных** **данных**

Входные данные – пользователь выбирает одну из предложенных конфигураций механизма.

**4.1.3.** **Требования** **к** **организации** **выходных** **данных**

Вывод программы – положение механизма с учетом примененных изменений. Это положение выводится на экран. В консоль выводятся сообщения о статусе приложения и текущих вычислениях.

**4.2.** **Требования** **к** **интерфейсу**

Данный программный продукт должен иметь Windows-интерфейс. На интерфейсе должны располагаться компоненты (кнопки, поля текстового ввода, ползунки), позволяющие пользователю запускать процесс оптимизации, видеть текущее положение механизма и видеть результаты выполнения действий, перечисленных в пункте 4.1.1.

**4.3.** **Требования** **к** **надежности**

**4.3.1.** **Требования** **к** **обеспечению** **надежного** **(устойчивого)** **функционирования** **программы**

Надежное (устойчивое) функционирование программы предполагает:

1. Стабильное функционирование аппаратной части компьютера;
2. Организацией бесперебойного питания технических средств;
3. Использованием лицензионного программного обеспечения;
4. Отсутствие на техническом устройстве различных видов вирусных программ;
5. Отсутствие программ, блокирующих используемую;
6. Отсутствие программ как-либо вмешивающийся в используемую программу или в обрабатываемые ею данные.

**4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора**

Для недопущения отказа программы все аварийные ситуации обрабатываются. Если аварийная ситуация вызвана внешними факторами, то будет выведено окно с дальнейшими указаниями.

**4.4.** **Условия** **эксплуатации**

Для работы с программой достаточно одного человека.

**4.5.** **Требования** **к** **составу** **и** **параметрам** **технических** **средств**

В состав технических средств должен входить персональный компьютер с характеристиками:

1. не менее 4 Гб оперативной памяти;
2. монитор, разрешение экрана не ниже 3200х1800 пикселей.
3. 32-разрядный или 64-разрядный процессор intel core i7 с тактовой частотой 2.9 ГГц и выше;
4. клавиатура, мышь или трекпад.

**4.6.** **Требования** **к** **информационной** **и** **программной** **совместимости**

**4.6.1.** **Требования** **к** **информационным** **структурам** **и** **методам** **решения**

Требования к методам решения не предъявляются.

**4.6.2.** **Требования** **к** **программным** **средствам,** **используемым** **программой.**

Для работы программы необходим следующий состав программных средств:

1) операционная система Microsoft Windows 7 или более поздняя версия;

2) Java Virtual Machine 8.0

3) Интерпретатор языка Python версии 3.x или новее

4) Библиотеки Python pandas, numpy, sklearn

**4.6.3.** **Требования** **к** **исходным** **кодам** **и** **языкам** **программирования**

Программа должна быть выполнена на языке программирования Java и/или Python

**4.6.4.** **Требования** **к** **защите** **информации** **и** **программы**

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

**4.7.** **Требования** **к** **маркировке** **и** **упаковке**

Не предъявляются.

**4.8.** **Требования** **к** **транспортировке** **и** **хранению**

**4.8.1.** **Требования** **к** **хранению** **и** **транспортировке** **программных** **документов,** **предоставляемых** **в** **печатном** **виде.**

Требования к хранению документации, предоставляемой в печатном виде, определяются стандартными требованиями к хранению печатной продукции:

1) Температура воздуха от 10 до 30 градусов, влажность – 40-60%;

2) Документация должна располагаться вдали от источников огня и воды;

3) Печатную продукцию нельзя хранить рядом с сильно пахнущими, ядовитыми и агрессивными веществами.

**4.9.** **Специальные** **требования**

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

# 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**5.1.** **Предварительный** **состав** **программной** **документации**

1. «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
3. «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
4. «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
5. «Программа моделирования и выбора оптимальных параметров движения плоских механизмов». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).

**5.2.** **Специальные** **требования** **к** **программной** **документации**

1. Все документы к программе должны быть сделаны в соответствии с ГОСТ к этому виду документа;
2. Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана научным руководителем, утвердившим программный продукт на разработку;
3. Вся документация также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar.

# 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

**6.1.** **Ориентировочная** **экономическая** **эффективность**

В рамках данной работы расчет экономической эффективности не предусмотрен.

**6.2.** **Предполагаемая** **потребность**

Данная программа ориентируется на людей, заинтересованных в работе или исследованиях, связанных с плоскими механизмами. Программа может быть использована в учебных целях для демонстрации работы алгоритмов численной оптимизации и движения плоских механизмов.

**6.3.** **Экономические** **преимущества** **разработки** **по** **сравнению** **с** **другими образцами** **или** **аналогами**

Быстрый поиск в сети Интернет полных аналогов данной программы не обнаружил.

Преимуществами данной программы являются:

- открытый код,

- свободное распространение,

- понятный интерфейс.

# 7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учетом ГОСТ 19.102-77:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Стадии разработки** | **Этапы разработки** | **Содержание работ по этапам** |
| 1. Техническое задание | Постановка задачи и исследование | Формулировка цели |
| Исследование материалов по теме поставленной задачи |
| Определение требований к программному продукту |
| Утверждение технического задания | Согласование и утверждение технического задания |
| 1. Разработка проекта | Разработка программы | Поиск алгоритмов для решения задачи |
| Изучение найденных материалов |
| Составление программного кода |
| Подготовка пакета документаций | Подготовка полного пакета документаций |
| Испытание программы | Испытание программы согласно методике испытаний |
| 1. Внедрение | Защита программного продукта | Утверждение документации |
| Установление даты защиты работы |
| Презентация программного продукта |

# 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

**8.1.** **Виды** **испытаний**

Производится проверка корректной работы программы, а также проверка на соответствие требований технического задания. Функциональное тестирование проводится в соответствии с документом «Программа моделирования и управления «гексаподом» с использованием нейронной сети». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

**8.2.** **Общие** **требования** **к** **приемке** **работы**

Продукт принимается при условии работоспособности программы при вводимых в неё различных данных; при соответствии требованиям технического задания и при наличии полного пакета документации.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов - ИПК Издательство стандартов;
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки - ИПК Издательство стандартов;
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов - ИПК Издательство стандартов;
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи - ИПК Издательство стандартов;
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам - ИПК Издательство стандартов;
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом - ИПК Издательство стандартов;
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению - ИПК Издательство стандартов;
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений - ИПК Издательство стандартов;
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом - ИПК Издательство стандартов

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**Используемые понятия**

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в документе) | | Номер документа | Входящий номер сопр. документа и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |