|  |  |
| --- | --- |
|  | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ «Робототехника и комплексная автоматизация»

КАФЕДРА «Системы автоматизированного проектирования»

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

|  |
| --- |
| ***Сравнительный анализ методов решения*** |
| ***задачи линейного упорядочения*** |
|  |
|  |

Студент РК6-41М **\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.С. Антонов

(Группа) (Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Руководитель ВКР **\_\_**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А. Н. Божко

(Подпись, дата)(И.О.Фамилия)

Нормоконтролер **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** С.В. Грошев

(Подпись, дата)(И.О.Фамилия)

|  |  |
| --- | --- |
| Утверждаю | |
|  | |
| Заведующий кафедрой | РК-6 |
|  | (индекс) |
|  | А. П. Карпенко |
| (подпись) | 12 февраля 2025 |
|  | (дата) |

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент группы: | РК6-41М | |
| Антонов Андрей Станиславович | | |
| (фамилия, имя, отчество) | | |
| Тема выпускной квалификационной работы | |  |
| «Сравнительный анализ методов решения задачи линейного упорядочения» | | |
|  | | |
|  | | |

При выполнении ВКР:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Используются / Не используются | Да/Нет |
|  | Литературные источники и документы, имеющие гриф секретности | Нет |
|  | Литературные источники и документы, имеющие пометку «Для служебного пользования», иных пометок, запрещающих открытое опубликование | Нет |
|  | Служебные материалы других организаций | Нет |
|  | Результаты НИР (ОКР), выполняемой в МГТУ им. Н.Э. Баумана | Нет |
|  | Материалы по незавершенным исследованиям или материалы по завершенным исследованиям, но ещё не опубликованные в открытой печати | Нет |

|  |  |
| --- | --- |
| Тема квалификационной работы утверждена распоряжением по факультету: | |
| Название факультета: | Робототехника и комплексная автоматизация |
| Дата и рег. номер распоряжения: |  |

**Часть 1. Аналитический обзор литературы**

Выполнить обзор современных методов решения NP-трудных задач комбинаторной оптимизации, уделив особое внимание задаче линейного упорядочения. Изучить теоретические основы задачи, классические точные методы, эвристические и метаэвристические подходы. Выполнить обзор существующих программных реализаций и библиотек для решения LOP. Обосновать актуальность исследования методов решения LOP и определить основные задачи исследования по разработке, анализу или улучшению алгоритмов для данной задачи.

**Часть 2. Разработка программного комплекса**

Разработать программный комплекс для решения задачи линейного упорядочения. Реализовать модульную архитектуру, поддерживающую интеграцию различных классов алгоритмов: точных, эвристических и метаэвристических. Обеспечить функционал для работы с матрицами весов, включая генерацию тестовых данных, импорт/экспорт матриц и визуализацию результатов упорядочения. Реализовать систему параметризации и сравнения алгоритмов с метриками производительности на стандартных бенчмарках.

**Часть 3. Вычислительные эксперименты и анализ результатов**

Провести серию вычислительных экспериментов на стандартных наборах тестовых задач для оценки разработанных и реализованных алгоритмов решения LOP. Сравнить производительность методов по ключевым метрикам: качество найденного решения, время выполнения, потребление памяти. Исследовать зависимость результатов от параметров алгоритмов и размерности матрицы. Визуализировать результаты. Проанализировать полученные данные для выявления сильных и слабых сторон каждого подхода и определения областей их эффективного применения.

***Оформление квалификационной работы:***

Расчетно-пояснительная записка на 66 листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.):

|  |
| --- |
| Титульный слайд, слайд целей работы, слайд постановки задачи, слайд обзора жадных методов |
| решения, слайд обзора методов локального поиска, слайд алгоритма великого потопа, слайд |
| структуры программного комплекса, слайд обзора бенчмарков, слайд анализа результатов на всём |
| наборе данных, слайд анализа результатов на датасетах MB и SGB, слайд анализа жадных методов |
| на датасете IO, слайд заключения |
|  |
|  |
|  |

Дата выдачи задания 07.02.2025.

В соответствии с учебным планом выпускную квалификационную работу выполнить в полном объеме в срок до 02 июня 2025.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Руководитель квалификационной работы |  |  | А. Н. Божко |  | 07.02.2025 |
|  | (подпись) |  | (инициалы, фамилия) |  | (дата) |
| Студент |  |  | А. С. Антонов |  | 07.02.2025 |
|  | (подпись) |  | (инициалы, фамилия) |  | (дата) |

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается обучающемуся, второй хранится на кафедре.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ФАКУЛЬТЕТ | РК | Утверждаю | |
| КАФЕДРА | РК6 |  | |
| ГРУППА | РК6-41М | Заведующий кафедрой | РК |
|  | |  | (индекс) |
|  | |  | А. П. Карпенко |
|  | | (подпись) | 12 февраля 2025 |
|  | |  | (дата) |

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студента | Антонова Андрея Станиславовича | |
|  | | |
| (фамилия, имя, отчество) | | |
| Тема квалификационной работы | | «Сравнительный анализ методов решения задачи линейного |
| упорядочения» | | |
|  | | |
|  | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование этапов выпускной квалификационной работы** | **Сроки выполнения этапов** | | **Отметка о выполнении** | |
| **План** | **Факт** | **Должность** | **Ф.И.О., подпись** |
|  | Задание на выполнение работы. Формулирование проблемы, цели и задач работы | 11.02.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | 1 часть. Аналитический обзор литературы | 17.03.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | Утверждение окончательных формулировок решаемой проблемы, цели работы и перечня задач | 17.03.2025 |  | Заведующий  кафедрой | Карпенко А. П. |
|  | 2 часть. Разработка программного комплекса | 21.04.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | 3 часть. Вычислительные эксперименты и анализ результатов | 05.05.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | 1-я редакция работы | 19.05.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | Подготовка доклада и презентации | 29.05.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | Отзыв руководителя | 03.06.2025 |  | Руководитель ВКР | Божко А. Н. |
|  | Нормоконтроль | 03.06.2025 |  | Нормоконтролер | Грошев С. В. |
|  | Внешняя рецензия | 03.06.2025 |  | Секретарь ГЭК |  |
|  | Защита работы на ГЭК |  |  | Секретарь ГЭК |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Руководитель квалификационной работы |  |  |  |  | 12.02.2025 |
|  | (подпись) |  | (инициалы, фамилия) |  | (дата) |
| Студент |  |  |  |  | 12.02.2025 |
|  | (подпись) |  | (инициалы, фамилия) |  | (дата) |