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

ФАКУЛЬТЕТ  «Фундаментальные науки»

КАФЕДРА  «Математическое моделирование»

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

***Регулярные ресурсные сети и их симметрии***

Студент  ФН12-41м В. Р. Корешков

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

Руководитель ВКР Д. А. Фетисов

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Консультант Л. Ю. Жилякова

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

Нормоконтролер М. А. Велищанский

(Подпись, дата) (И.О.Фамилия)

*2024 г.*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н. Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  ФН-12

(Индекс)

А. П. Крищенко

(И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 202  г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы магистра**

Студент группы  ФН12-41м

Корешков Василий Романович

(фамилия, имя, отчество)

Тема квалификационной работы

Регулярные ресурсные сети и их симметрии

При выполнении ВКР:

|  |  |
| --- | --- |
| Используются / Не используются | Да/Нет |
| 1. Литературные источники и документы, имеющие гриф секретности | Нет |
| 1. Литературные источники и документы, имеющие пометку «Для служебного пользования», иных пометок, запрещающих открытое опубликование | Нет |
| 1. Служебные материалы других организаций | Нет |
| 1. Результаты НИР (ОКР), выполняемой в МГТУ им. Н.Э.Баумана | Да |
| 1. Материалы по незавершенным исследованиям или материалы по завершенным исследованиям, но ещё не опубликованные в открытой печати | Нет |

Тема квалификационной работы утверждена распоряжением по факультету «Фундаментальные науки» №  5/ФН от «13» ноября 2023  г.

Часть 1.

Постановка задачи, построение модели регулярной ресурсной сети, написание программы для проведения симуляций и моделирования.

***Часть 2.***

Описание связи симметрий регулярных замощений плоскости и симметрий губковых сетей. Описание полной группы симметрий губковых сетей. Введение понятия факторизации губковых сетей, установление базовых свойств сетей при факторизации.

***Часть 3.***

Рассмотрение симметрии регулярных сетей после некоторых факторизаций, в частности, после помещения их на цилиндр. Установление связи между симметриями графов губковых сетей и симметриями динамических систем, порождающихся ресурсными сетями.

***Оформление квалификационной работы:***

Расчетно-пояснительная записка на листах формата А4.

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

Презентация, имеющая слайдов, с описанием моделей, иллюстрациями, описанием теорем и утверждений.

Дата выдачи задания «12» февраля 2024 г.

В соответствии с учебным планом выпускную квалификационную работу выполнить в полном объеме в срок до «05» июня 2024 г.

**Руководитель квалификационной работы** Д. А. Фетисов

(Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

**Студент**  В. Р. Корешков

(Подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Примечание:

1. Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н. Э. Баумана)**

**ФАКУЛЬТЕТ**  ФН УТВЕРЖДАЮ

**КАФЕДРА**  ФН12 Заведующий кафедрой  ФН12

(Индекс)

**ГРУППА**  ФН12-41м А. П. Крищенко

(И. О. Фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 24 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

студента:  Корешкова Василия Романовича

(фамилия, имя, отчество)

Тема квалификационной работы  Регулярные ресурсные сети и их симметрии

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование этапов выпускной квалификационной работы** | **Сроки выполнения этапов** | | **Отметка о выполнении** | |
| **план** | **факт** | **Должность** | **ФИО, подпись** |
|  | Задание на выполнение работы. Формулирование проблемы, цели и задач работы | *12.02.2024*  *Планируемая дата* | *12.02.2024* | Руководитель ВКР | Д.А. Фетисов |
|  | 1 часть «Построение модели» | *27.02.2024*  *Планируемая дата* | *27.02.2024* | Руководитель ВКР | Д.А. Фетисов |
|  | Утверждение окончательных формулировок решаемой проблемы, цели работы и перечня задач | *28.02.2024*  *Планируемая дата* | *28.02.2024* | Заведующий кафедрой | А.П. Крищенко |
|  | 2 часть «Описание симметрий» | *18.04.2024*  *Планируемая дата* | *18.04.2024* | Руководитель ВКР | Д.А. Фетисов |
|  | 3 часть «Связь с динамическими системами» | *10.05.2024*  *Планируемая дата* | *10.05.2024* | Руководитель ВКР | Д.А. Фетисов |
|  | 1-я редакция работы | *16.05.2024*  *Планируемая дата* | *16.05.2024* | Руководитель ВКР | Д.А. Фетисов |
|  | Подготовка доклада и презентации | *23.05.2024*  *Планируемая дата* | *23.05.2024* |  |  |
|  | Заключение руководителя | *05.06.2024*  *Планируемая дата* | *05.06.2024* | Руководитель ВКР | Д.А. Фетисов |
|  | Нормоконтроль | *22.06.2024*  *Планируемая дата* |  | Нормоконтролер | М.А. Велищанский |
|  | Внешняя рецензия | *20.06.2024*  *Планируемая дата* | *20.06.2024* |  |  |
|  | Защита работы на ГЭК | *25.06.2024*  *Планируемая дата* | *25.06.2024* |  |  |

*Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ *Руководитель работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись, дата) (подпись, дата)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н. Э. Баумана)**

**НАПРАВЛЕНИЕ**

**НА ГОСУДАРСТВЕННУЮ ИТОГОВУЮ АТТЕСТАЦИЮ**

**Председателю**

**Государственной Экзаменационной Комиссии №\_\_\_\_**

факультета  «Фундаментальные науки»  МГТУ им. Н. Э. Баумана

Направляется студент  Корешков Василий Романович группы  ФН12-41м

на защиту выпускной квалификационной работы

Регулярные ресурсные сети и их симметрии

Декан факультета *\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**Справка об успеваемости**

Студент Корешков Василий Романович за время пребывания в МГТУ им. Н. Э. Баумана с 20 \_\_\_\_ г. по 20 \_\_\_\_ г. полностью выполнил учебный план со следующими оценками: отлично – %, хорошо – %, удовлетворительно – %.

### Инспектор деканата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы**

Студент Корешков Василий Романович выполнил выпускную квалификационную работу в объеме, предусмотренном выданным заданием, в установленные, согласно календарному плану, сроки. За время работы над выпускной квалификационной работой Корешков В.Р. проявил трудолюбие, самостоятельность, четкое понимание сформулированной задачи и методов ее решения. Исследования Корешкова В. Р. являются частью НИР, выполняемых на кафедре ФН-12. Считаю, что выпускная квалификационная работа заслуживает оценки «отлично», а ее автор присуждения квалификации магистра по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика».

### Руководитель ВКР \_\_\_\_\_Д. А. Фетисов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Р. Корешков \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

### (ФИО студента) (подпись) (дата)