

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра инноватики и строительной физики

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ
ОПТИМИЗАЦИИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы по дисциплине «Математическое
моделирование и методы оптимизации» для студентов направления 27.03.05
«Инноватика», профиль «Инновационные технологии» всех форм обучения
(бакалавриат)

Воронеж 2022

УДК 519.8
ББК 22.19

Составители:
к.ф.-м.н. А.А. Дробышев

Математическое моделирование и методы оптимизации: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Математическое моделирование и методы оптимизации» для студентов направления 27.03.05 «Инноватика», профиль «Инновационные технологии» всех форм обучения (бакалавриат) / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: А.А. Дробышев – Воронеж, 2022.- 18 с.

В методических указаниях содержатся правила оформления курсовой работы, требования, предъявляемые к ее структуре, содержанию и защите.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ_КР_ММиМО.pdf

УДК 519.8
ББК 22.19

Рецензент – В.Е. Белоусов, канд. техн. наук, доцент базовой кафедры кибернетики в системах организационного управления

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.....	6
3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А Пример оформления титульного листа	15
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Пример оформления списка использованных источников...	16
ПРИЛОЖЕНИЕ В Примерная тематика курсовых работ	17

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Данные указания составлены в соответствии со следующими документами: ГОСТ Р 2.105-2019, ГОСТ 7.32-2017, ГОСТ 8.417-2002, ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Курсовой проект – отдельный элемент учебной деятельности (выполняется в рамках промежуточной аттестации), содержащий результаты решения поставленной задачи по одной или нескольким дисциплинам/междисциплинарным курсам/модулям, оформленная в виде конструкторских, технологических, программных и других проектных документов.

Курсовой проект – это работа, выполняемая студентом в сроки, предусмотренные учебным планом, ограниченная предметной областью изучаемой учебной дисциплины, а также дисциплин, логически предшествующих ей, направленная на решение задач, связанных с созданием продукции, предполагающая анализ проблемной ситуации, генерацию возможных путей ее разрешения, обоснование рационального варианта решения, выполнение расчетных, исследовательских, конструкторских, технологических работ. Каждый курсовой проект строго индивидуален и ориентирован на развитие у студента определенной части профессиональных навыков и умения творчески решать практические задачи. По результатам выполнения курсового проекта оформляется пояснительная записка, структура и объем которой устанавливаются предметно-цикловой комиссией, исходя из характера проекта и учебной дисциплины, а также времени, отводимого на самостоятельную работу студентов по данной дисциплине. Объем курсового проекта не должен превышать 45 страниц.

Курсовая работа – отдельный элемент учебной деятельности (выполняется в рамках промежуточной аттестации), форма научно-исследовательской/проектной работы обучающегося, выполнение которой способствует углублению знаний, умений и навыков, полученных в ходе теоретических и практических занятий, прививает навыки самостоятельного изучения материала по теме курсовой работы, а также развивает компетенции аналитической, исследовательской/проектной деятельности, работы с информацией.

Курсовые работы могут выполняться в одном из следующих форматов:

– исследовательская курсовая работа – анализ и обобщение теоретического и эмпирического материала, призванные способствовать закреплению и проявлению знаний, умений и навыков, полученных в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы;

– курсовая работа проектного типа – обоснованное решение практической задачи, основанное на системном анализе выбранного объекта и предмета, проблемы (ситуации).

Курсовая работа – это проектно-аналитическая работа, целью которой является формирование и развитие навыков самостоятельного поиска, подбора, систематизации, анализа и обобщения литературного и справочного материала; систематизация, закрепление и творческое использование теоретических знаний по специальности; приобретение начального опыта научно-исследовательской и проектной работы; развитие навыков и умений изложения своих мыслей, использования научной терминологии, аргументации своих выводов и предложений; повышение культуры оформления научного, методического и справочного материала. Объем курсовой работы не должен превышать 30 страниц.

Выполнение курсовой работы (проекта) решает следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений у обучающихся по дисциплине;
- углубление теоретических знаний обучающихся в рамках темы курсовой работы (проекта);
- формирование у обучающихся умений применять теоретические знания при решении конкретных практических задач;
- формирование у обучающихся умений использовать справочную, нормативную и иную необходимую для выполнения курсовой работы (проекта) документацию;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- провести анализ методов решения поставленной задачи;
- решить поставленную задачу одним из рассмотренных методов;
- сделать выводы.

Курсовая работа (проект) выполняется обучающимися самостоятельно в соответствии с индивидуальным заданием, выданным руководителем курсовой работы (или проекта).

Руководитель курсовой работы (проекта) определяется в соответствии с утвержденной нагрузкой преподавательского состава на текущий учебный год. Руководитель курсовой работы (проекта) согласовывает с обучающимся тему работы (проекта), оказывает помощь в подборе источников информации, консультирует и руководит ходом выполнения работы (проекта), проводит оценку проделанной обучающимся работы.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Курсовая работа (проект) включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Расчетно-пояснительная записка представляет собой документ, содержащий текстовый отчет, в котором раскрывается тема курсовой работы (проекта), ход работы, полученные результаты и содержатся расчеты, проделанные в ходе работы.

Графическая часть представляет собой рисунки, чертежи, таблицы и т.п.

Курсовая работа (проект) обязательно содержит теоретическую часть, в которой приводятся необходимые теоретические сведения по теме работы, и практическую часть, в которой подробно решается практическая задача по теме работы (проекта).

Курсовая работа (проект) состоит из отдельных элементов и имеет четкую структуру. Обязательными структурными элементами курсовой работы (проекта) являются:

- Титульный лист;
- Оглавление;
- Введение;
- Основная часть;
- Заключение;
- Список источников.

Курсовая работа (проект) также может содержать необязательные структурные элементы: приложения, перечень сокращения и обозначений, термины и определения.

Титульный лист является первой страницей расчетно-пояснительной записки. На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование министерства (ведомства) или другого структурного образования, в систему которого входит организация (ВУЗ);
- б) наименование (полное и сокращенное) организации (вуза);
- в) вид документа (курсовая работа или курсовой проект) и наименование дисциплины;
- г) тема работы (проекта);
- д) должность, ученую степень, ученое звание, подпись, инициалы и фамилию руководителя работы;
- е) место и год составления расчетно-пояснительной записки.

В элементе "СОДЕРЖАНИЕ" приводят наименования структурных элементов работы, порядковые номера и заголовки разделов, подразделов (при необходимости - пунктов) основной части работы, обозначения и заголовки ее

приложений (при наличии приложений). После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный структурный элемент.

Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа, равного двум знакам, относительно обозначения разделов. Обозначения пунктов приводят после абзацного отступа, равного четырем знакам относительно обозначения разделов.

При необходимости продолжение записи заголовка раздела, подраздела или пункта на второй (последующей) строке выполняют, начиная от уровня начала этого заголовка на первой строке, а продолжение записи заголовка приложения - от уровня записи обозначения этого приложения.

Во введении отражается актуальность темы работы, ее цели и задачи, ставится задача, которая будет решена в процессе выполнения работы (проекта), обозначается объект и предмет работы, приводятся основные методы, которые будут использованы при выполнении работы.

Основная часть обычно содержит три раздела, каждый из которых разделен на подразделы (параграфы). Каждый элемент основной части представляет собой законченный в смысловом плане фрагмент работы. Рекомендуется каждую главу основной части снабжать в конце выводами, полученными в главе.

Заключение представляет собой краткое изложение наиболее значимых результатов работы в виде списка выводов.

Список использованных источников должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018, ГОСТ Р 7.0.12-2011, ГОСТ 7.1 2003.

Список использованных источников должен включать библиографические записи на документы, использованные при составлении отчета, ссылки на которые оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках. Количество источников в списке должно быть не менее 15. Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером без точки, который заключают в квадратные скобки. Под этим номером помещают библиографическое описание данного источника в списке использованных источников.

В приложения рекомендуется включать материалы, дополняющие текст записки, если они не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены:

- дополнительные материалы к отчету;
- промежуточные математические доказательства и расчеты;

- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, методики, описания алгоритмов и программ, разработанных в процессе выполнения работы (проекта);
- иллюстрации вспомогательного характера;
- копии технического задания на НИР, программы работ или другие исходные документы для выполнения НИР;
- протокол рассмотрения результатов выполненной НИР на научно-техническом совете;
- акты внедрения результатов НИР или их копии;
- копии охраняемых документов.

3. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ

Изложение текста и оформление курсовой работы (проекта) выполняют в соответствии с требованиями следующих стандартов:

- ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ Р 7.0.12-2011 СИБИД. Библиографическая запись. Сокращения слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила;
- ГОСТ Р 7.0.100-2018 СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.
- ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления;
- ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин;

Страницы текста курсовой работы (проекта) и включенные в нее иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4. Допускается применение формата А3 при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

Текст курсовой работы (проекта) должен быть выполнен любым печатным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4, ориентация страниц – книжная (для текста).

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен 1,25 см. Рекомендуемый тип шрифта для основного текста отчета – Times New Roman, размер шрифта – 14 пт, межстрочный интервал – 1.5. Текст выравнивается по ширине страницы.

Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов и написания терминов на латыни.

Вне зависимости от способа выполнения отчета качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток программ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения. Необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всему отчету. Все линии, буквы, цифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту отчета.

С новой страницы начинаются: содержание, введение, каждая новая глава, заключение, список литературы, приложение. Страница должна быть заполнена текстом не менее чем на 1/3 часть.

Заголовки структурных элементов СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ не нумеруются, располагаются по центру, без точки в конце. Текст после них отделяется одной пустой строкой.

Основную часть следует делить на разделы (главы), подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста.

Название главы (раздела) набирается заглавными буквами, выравнивание по центру, шрифт 14 полужирный. Между названием главы и подзаголовком две пустых строки. Главы нумеруются арабскими цифрами.

Названия подзаголовков выравниваются по центру, 14 шрифт, полужирный. Текст перед и после подзаголовка отделяется одной пустой строкой.

После номера пункта (номер подзаголовка) точка не ставится. Первая цифра в номере подзаголовка соответствует номеру главы (например: 1.1, 1.2, 2.1, 2.2).

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой (например: 1.2.1, 1.2.2, 2.1.1, 2.1.2).

Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет только один подпункт, то нумеровать его не следует.

Все страницы курсовой работы (проекта) нумеруются арабскими цифрами, кроме первой страницы (титульного листа). Номер страницы рекомендуется располагать внизу страницы по центру.

Математические формулы набираются в редакторе формул. Размер шрифта в формулах 14.

Формула помещается посередине листа, сверху и снизу от формулы пустая строка.

Если уравнение не умещается в одну строку, его переносят на следующую только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Номер формулы печатается в скобках, выравнивание по правому краю. Нумерация формул осуществляется в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка разделенных точкой.

Пояснение символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с

новой строки в той же последовательности, в которой символы приведены в формуле, например:

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2}, \quad (1.1)$$

где q_i – величина заряда;

r – расстояние между зарядами.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках.

Вставку формул в виде рисунков следует избегать (возможно только в случае, если фон рисунка белый, а сам рисунок в высоком разрешении, тогда рисунок следует делать такого размера, чтобы размер символов на нем был примерно равен 14-му размеру шрифта текста).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения.

Рисунки следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице.

Рисунки делаются по возможности четкими, однообразными, в едином стиле. Необходимо стараться избегать ненужного фона. Рисунки и названия рисунков под ними выравниваются по центру, перед рисунком – пустая строка, далее под рисунком название рисунка, затем снова пустая строка (см. рис.1.1).

Каждый рисунок должен иметь номер и название. Нумерация рисунков сквозная, или осуществляется в пределах раздела (рекомендуется). Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой (см. рис.1.1.).

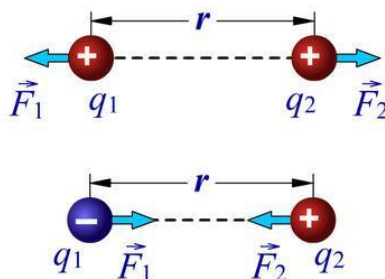


Рисунок 1.1 – Взаимодействие зарядов

Рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например: Рисунок А1 – Динамика цен).

Подписи, обозначения и т.п. на рисунке должны быть четкими и хорошо читаться (если это не так, рисунок следует перерисовать в каком-либо графическом редакторе).

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела при большом объеме отчета. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой: Таблица 2.3.

Таблицы выравниваются по центру. Слово «Таблица» и её номер записываются слева, название таблицы после номера через тире, перед таблицей и после оставляется пустая строка:

Таблица 1.1 – Планеты земной группы Солнечной системы

Название планеты	Порядковый номер от Солнца
Меркурий	1
Венера	2
Земля	3
Марс	4

Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в отчете одна таблица, она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица А.1" (если она приведена в приложении А).

В таблицах возможно использование более мелкого шрифта, если это необходимо.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово "Таблица", ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова "Продолжение таблицы" и указывают номер таблицы.

Нумерация ссылок на использованные источники ведется арабскими цифрами в порядке их появления в тексте. Ссылки на использованные источники помещаются в тексте в квадратных скобках (например: [1]). Номера ссылок в квадратных скобках могут перечисляться через запятую (например: [1,2,3]), или записываться через дефис (например: [1-3]).

Часто ссылки на интернет-ресурсы при их копировании оказываются слишком длинными. В этом случае в качестве интернет-адреса страницы следует записать тот, который виден в адресной строке браузера. Ссылки на интернет-ресурсы оформляются следующим образом:

1. Поиск информации в Интернете // Викиучебник. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

https://ru.wikibooks.org/wiki/Поиск_информации_в_Интернете

Список литературы приводится с нового листа и оформляется следующим образом:

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Большаков А.Г., Несмелова М.Ю. Конфликтология организаций. – М.: МЗ Пресс, 2002. – 182 с.

2. Алиса Рекунова. Лженаука: история псевдонаучных учений от древности до наших дней // Журнал «Гидра». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hydra-journal.ru/pseudoscience/>

3. Солнечная система // Википедия. Свободная энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_система

4. Макаров Е.И., Дьяконова С.Н. Интеллектуальная собственность как реализованная инновация / Е.И. Макаров, С.Н. Дьяконова // Журнал: Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 20, № 2. – С. 329–334.

Приложения могут включать: графический материал, таблицы не более формата А3, расчеты, описания алгоритмов и программ.

Приложение оформляют как продолжение текста курсовой работы (проекта) на последующих ее листах.

В тексте курсовой работы (проекта) на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте отчета.

Каждое приложение следует размещать с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова "ПРИЛОЖЕНИЕ".

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают прописными буквами кириллического алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова "ПРИЛОЖЕНИЕ" следует буква, обозначающая его последовательность. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

В случае полного использования букв кириллического или латинского алфавита допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в курсовой работе (проекте) одно приложение, оно обозначается "ПРИЛОЖЕНИЕ А".

Приложения, как правило, выполняют на листах формата А4. Допускается оформление приложения на листах формата А3.

Текст каждого приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью курсовой работы (проекта) сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании курсовой работы (проекта) с указанием их обозначений, статуса и наименования.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Факультет _____

Кафедра _____

Направление подготовки /специальность _____
(код и наименование направления подготовки)

Профиль/программа/направленность _____

КУРСОВАЯ РАБОТА (КУРСОВОЙ ПРОЕКТ)

По дисциплине: Математическое моделирование и методы оптимизации _____

Тема: _____

Расчетно-пояснительная записка

Выполнил
студент 1 курса группы 1 _____ И.И. Иванов
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Руководитель _____
(подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Дата защиты: « » 20 г. Оценка: _____

Воронеж 2022

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления списка использованных источников

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Большаков А.Г., Несмелова М.Ю. Конфликтология организаций. – М.: МЗ Пресс, 2002. – 182 с.
2. Алиса Рекунова. Лженаука: история псевдонаучных учений от древности до наших дней // Журнал «Гидра». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hydra-journal.ru/pseudoscience>
3. Rps.world: образовательный портал. [Сайт]. Режим доступа // URL: <https://rps.world> (дата обращения: 5.04.2021). – Текст: электронный.
4. 15. Vc.ru : медиа-платформа для предпринимателей. [Сайт]. Режим доступа// URL: <https://vc.ru> (дата обращения: 8.04.2021). – Текст: электронный.
5. Белоозеров В.Н., Федосимов В.И. Место макротезауруса в лингвистическом обеспечении сети органов научно-технической информации // Проблемы информационных систем. – 1986. – № 1. – С. 6-10.
6. DeRidder J.L. The immediate prospects for the application of ontologies in digital libraries // Knowledge Organization – 2007. – Vol. 34, No. 4. P.227-246.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Примерная тематика курсовых работ

Темы курсовых работ по дисциплине «Математическое моделирование и методы оптимизации» должны быть направлены на решение какой-либо практической оптимизационной задачи.

Пример тем курсовых работ:

1. Решение оптимизационной задачи линейного программирования.
2. Применение симплекс-метода при решении экономических задач.
3. Применение алгоритмов оптимизации для решения производственной задачи.
4. Распределительная задача с однородными ресурсами.
5. Транспортная задача с ограничениями пропускной способности.
6. Решение транспортной задачи с дополнительными условиями.
7. Динамическая задача управления запасами.
8. Задача о назначениях.
9. Решение задач линейной оптимизации симплекс-методом.
10. Решение задачи коммивояжера.
11. Метод наискорейшего спуска для решения задач безусловной оптимизации.
12. Транспортная задача, алгоритм последовательного улучшения плана.
13. Построение и оптимизация сетевых графиков.
14. Определение максимального потока в транспортной сети при одном и нескольких источниках и стоках.
15. Построение кратчайших путей в транспортной сети.
16. Определение оптимального портфеля ценных бумаг.
17. Решение задачи о распределении ресурсов методом динамического программирования.
18. Двойственный симплекс-метод.
19. Оптимальные задачи календарного планирования.
20. Метод Фибоначчи.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы по дисциплине «Математическое моделирование и методы оптимизации» для студентов направления 27.03.05 «Инноватика», профиль «Инновационные технологии» всех форм обучения (бакалавриат)

Составители:

Дробышев Алексей Александрович

Подписано к изданию_____.

Объем данных _____

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14