

Министерство образования и науки Российской Федерации

УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Предметно-цикловая комиссия информационных технологий

Т.В. Атяскина

# **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Оренбург  
2015

УДК 517(075.32)  
ББК 22.176 я 73  
А - 92

**Атяскина, Т.В.**

А-92 Математические методы:

методические указания к курсовому проекту

/Т.В.Атяскина, Оренбургский государственный университет–  
Оренбург: ОГУ, 2015. – 19 с.

Методические указания предназначены для выполнения курсового проекта, обеспечивающих учебный процесс по дисциплине “Математические методы” в Университетском колледже ОГУ для студентов 4 курса в 7 семестре специальности 230115 Программирование в компьютерных системах очной формы обучения.

УДК 517(075.32)  
ББК 22.176 я 73

© Атяскина Т.В., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

Введение.....	4
1 Общие требования к курсовому проекту.....	5
2 Структура и содержание курсового проекта.....	7
3 Оформление курсового проекта.....	10
4 Организация защиты курсового проекта.....	15
Список использованных источников.....	16
Приложение А – Пример оформления титульного листа курсового проекта...	17
Приложение Б – Пример оформления бланка задания.....	18
Приложение В – Пример оформления содержания.....	19

## **Введение**

Дисциплина «Математические методы» на специальности «Программирование в компьютерных системах» является дисциплиной вариативной части, где предусмотрена на четвертом курсе в седьмом семестре разработка курсового проекта.

Целью курсового проектирования является: закрепление навыков самостоятельного решения задач, развития творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой; обобщения накопленного практического опыта студентом в области математики и программирования и применения его при написании курсового проекта.

Особенностью выполнения данного курсового проекта является наличие у студентов определенных навыков работы в объектно-ориентированной среде программирования Delphi.

Итогом проектной деятельности студентов специальности «Программирование в компьютерных системах» является программный продукт, в котором реализован математический метод моделирования прикладной задачи.

## 1 Общие требования к курсовому проекту

Курсовой проект выполняется студентами самостоятельно согласно выданному заданию. Задание на курсовой проект выдается на четвертой неделе изучения дисциплины «Математические методы» в 7 семестре.

Учитывая специфику дисциплины «Математические методы», рекомендуется выполнять курсовой проект в следующем порядке:

- 1) собрать основной теоретический материал по выбранной теме из официальных научных публикаций, периодических изданий и т.п.;
- 2) составить математическую модель задачи;
- 3) определить входные и выходные данные задачи;
- 4) разработать интерфейс программы;
- 5) выполнить программную реализацию математического метода;
- 6) во время отладки программы необходимо протестировать с помощью алгоритма не менее 5 задач по данной теме с целью выявления ошибок и неполадок в работе программы;
- 7) разработать в программе пункт «Справка»;
- 8) сформировать отчет курсового проекта;
- 9) пройти нормоконтроль работы;
- 10) защитить работу.

Следует также помнить, что курсовой проект по дисциплине «Математические методы» должен представлять собой законченный программный продукт, к которому предъявляются определенные требования: обязательно наличие справки, руководство пользователю, руководство программисту, сведения о разработчиках.

Ниже приводится примерная тематика курсовых проектов, однако студент имеет возможность предложить другую тему в соответствии с собственными научными и практическими интересами:

1. Решение транспортных задач.
2. Решение задач методом динамического программирования.

3. Сетевое планирование и управление.
4. Построение кратчайшего остова графа по алгоритму Прима.
5. Расчет оптимальной покупки оборудования с учетом неоднородных критериев методом аддитивной оптимизации.
6. Интерпретация понятий баз и антибаз в графовой модели.
7. Построение многоканальной СМО предприятия.
8. Расчет основных характеристик одноканальной СМО предприятия (с ожиданием).
9. Создание игровой компьютерной модели.
10. Расчет оптимальной доставки груза по пунктам назначения методом динамического программирования.
11. Программа, рассчитывающая оптимальное соединение населенных пунктов, с учетом расстояний между ними.
12. Расчет удобного местоположения оптового склада по отношению к магазинам
13. Расчет кратчайшего остова графа по алгоритму Краскала.
14. Нахождение стратегий игроков в матричных играх.
15. Расчет резервов времени при строительстве объектов.
16. Графовая модель предприятия.
17. Построение сетевой модели предприятия.
18. Симплекс-таблицы.
19. Методы и модели прогнозирования
20. Решение транспортных задач методом потенциалов.
21. Решение открытой модели транспортной задачи.
22. Решение многокритериальных задач.
23. Решение задачи о замене оборудования.
24. Производственные задачи, решаемые методом динамического программирования.
25. Расчет кратчайших путей в графе по алгоритму Дейкстра.
26. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.

27. Графическое решение задач линейного программирования.
28. Решение задачи размещения.
29. Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
30. Учет эксплуатации промышленного оборудования, используя игровой подход.

Рекомендуемый объем курсового проекта 30- 40 страниц.

## **2 Структура и содержание курсового проекта**

Основными составляющими курсового проекта являются:

- 1) текстовая пояснительная записка (отчет);
- 2) наличие кода программы;
- 3) диск (CD- R/RW) с разработанной программой.

Структура курсового проекта отражена в задании на курсовой проект и содержит следующие разделы:

Аннотация

Введение

1 Постановка задачи

1.1 Требования к системе и её структуре

1.2 Требования к функциям, выполняемым системой

1.3 Требования к программно - аппаратному обеспечению

1.4 Требования к техническому обеспечению

1.5 Требования к эргономике и технической эстетике

1.6 Требования к надежности и хранению информации

2 Основная часть

2.1 Математическая модель

2.2 Метод решения задачи

2.3 Структурная схема программы
2.4 Схема взаимодействия модулей
3 Руководство программисту
4 Руководство пользователю
4.1 Общие сведения
4.2 Работа с помощью
4.3 Наиболее вероятные ошибки
Заключение
Список использованных источников
Приложение.

Курсовой проект должен быть единым, целостным документом, в котором каждый следующий раздел логически следует из предыдущего, опираясь на введенные обозначения, переменные, используя одинаковую символику и определения.

В соответствии со структурой курсового проекта приводятся рекомендации по выполнению основных его разделов.

Первая страница любой работы – титульный лист. Образец оформления титульного листа приведено в приложении А.

Задание на курсовой проект должно быть индивидуальным, но примерно одинаковым по объему и степени сложности поставленных перед студентами задач. Бланк задания оформляют в соответствии с приложением Б.

Аннотация является листом пояснительной записки курсового проекта, Аннотация – краткая справка о работе с точки зрения содержания.

Введение является одной из основных частей курсового проекта, в котором должны быть раскрыты следующие вопросы:

- обоснование актуальности темы данной работы;
- необходимые теоретические выкладки и определения, которые будут встречаться в следующих разделах работы;
- цель курсового проекта;



- определение задач, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

При обосновании актуальности темы курсового проекта следует показать степень его практического применения. Во введении желательно отразить основные понятия раздела дисциплины «Математические методы», по которому составляется данная модель. Можно дать краткую историческую справку по исследуемой модели. Например, при рассмотрении всех задач на графах необходимо дать основные определения теории графов, способы задания графов в памяти ЭВМ. Введение должно занимать не более 2-4 страниц.

Основная часть должна содержать суть вопроса и его подробное изложение. Основная часть курсового проекта должна показать умение студента проводить необходимые расчеты, практически использовать полученные и изложенные в теоретической части знания по дисциплине.

Модель – это мысленно или реально представленный объект, который в процессе познания заменяет объект оригинал, сохраняя наиболее типичные и существенные свойства для данного исследования. Математическая модель – это запись задачи на языке математики посредством формул, неравенств, систем уравнений и неравенств, графиков, функций и т.п. Необходимо помнить, что все переменные, используемые в математической модели, должны быть впоследствии использованы в процессе создания программы, учитывая математическую строгость и прикладную направленность задач, нужно поставить ограничения на все переменные. Это могут быть следующие условия: неотрицательность переменных, условие целочисленности и т.п.

В разделе «Метод решения задачи» необходимо показать не только практическое применение данной задачи, но и возможный экономический эффект от внедрения данной модели на производстве. В большинстве задач, которые предложены для курсового проектирования это применение очевидно, так как математические методы как учебная дисциплина как раз и предполагает решение практических и экономических задач средствами математики и программирования.

Руководство программисту должно содержать подробное описание компьютерной модели, с описанием всех особенностей по разработке, эксплуатации и хранению.

Руководство пользователю должно содержать инструкцию по работе с программой, содержащую общие сведения о программе, работу с помощью и наиболее вероятные ошибки.

Заключение должно отражать основные результаты, которые были получены в основной части курсового проекта и содержать выводы, сформулированные по результатам исследования.

Список использованных источников составляется студентом самостоятельно с использованием материалов, указанных в настоящих методических рекомендациях к выполнению курсового проекта.

Приложения в курсовом проекте по дисциплине «Математические методы» должны содержать код программы, основные формы и результаты программы.

## **3 Оформление курсового проекта**

### **3.1 Заголовки**

3.3.1 Заголовки обязательны для частей, разделов, глав, параграфов, подразделов, подпараграфов, а для пунктов – при необходимости.

3.3.2 Размеры шрифта заголовков должны быть для разделов – 16 пт, полужирный; подразделов – 14 пт, полужирный; пунктов – 14 пт.

3.3.3 Заголовок начинается с прописной буквы, заканчивается без точки, отделяется от номера пробелом и не подчеркивается. Номер структурной единицы приводится с абзацного отступа, равного пяти знакам (или 1,25 см).

3.3.4 В заголовках следует избегать сокращений и не допускается перенос слова на следующую строку.

3.3.5 Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

### 3.4 Таблицы

3.4.1 Цифровой материал рекомендуется оформлять в виде таблиц, в случае небольшого объема допускается оформление строками. Пример оформления таблицы приведен ниже.

Таблица 1 – Исходные данные

Ресурсы	Товары		Кол-во ресурсов
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	
R <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	b <sub>1</sub>
R <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	b <sub>2</sub>
R <sub>3</sub>	a <sub>31</sub>	a <sub>32</sub>	b <sub>3</sub>

3.4.2 Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всего текста основной части, а в приложении – с учетом его обозначения.

3.4.3 Ссылки на все таблицы в тексте оригинала обязательны.

3.4.4 Таблицу следует разместить за текстом, в котором впервые дана на нее ссылка. Допускается размещать таблицу вдоль длинной стороны листа оригинала.

3.4.5 Если таблица выходит за формат страницы, то возможно ее деление на части, помещая одну часть под другой, рядом или на следующей странице (страницах). При делении таблицы на части слово «Таблица», ее номер и наименование следует разместить только над первой частью таблицы, над другими частями приводится словосочетание «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

### 3.5 Перечисления

3.5.1 В тексте могут быть приведены перечисления.

3.5.2 Перед каждой позицией перечисления следует приводить тире или другие маркеры.

3.5.3 При необходимости ссылки в тексте на одно или несколько перечислений перед каждой позицией вместо тире, маркеров следует использовать строчные буквы русского, латинского алфавитов или арабские цифры со скобкой.

3.5.4 Для дальнейшей детализации перечисления следует использовать арабские цифры со скобкой или буквы русского, латинского алфавитов.

#### *Примеры*

1 а) \_\_\_\_\_;

б) \_\_\_\_\_:

1) \_\_\_\_\_;

2) \_\_\_\_\_.

2 1) \_\_\_\_\_;

2) \_\_\_\_\_:

а) \_\_\_\_\_;

б) \_\_\_\_\_.

### 3.6 Графический материал

3.6.1 Графический материал (рисунок, иллюстрация, схема, диаграмма и т.п.) следует располагать непосредственно после текста, в котором о нем упоминается впервые, или в приложении.

3.6.2 Графический материал может иметь тематическое наименование, которое размещается под ним, например:

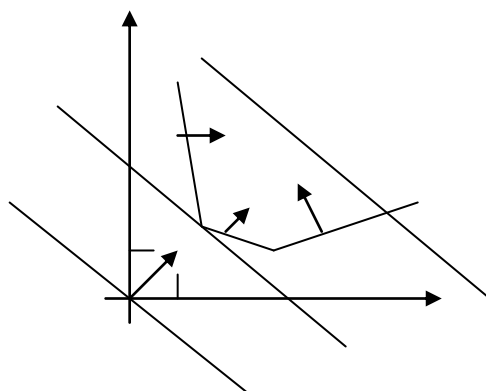


Рисунок 1 – ЗЛП не имеет максимальное решение

При необходимости использования поясняющих данных последние должны быть размещены между графическим материалом и его наименованием.

3.6.3 Графический материал следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

3.6.4 Ссылки на все графические материалы обязательны в тексте оригинала.

### 3.7 Формулы

3.7.1 В формулах символы должны применяться в соответствии с действующими государственными стандартами.

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой или заранее в тексте. Пояснение каждого символа начинается с новой строки в той же последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где».

Пример: Если в транспортной задаче выполняется условие:

$$\sum_{i=1}^n a_i = \sum_{j=1}^m b_j , \quad (1)$$

где  $a_i$  – запасы груза ( $i=\overline{1;n}$ );

$b_j$  – потребители в грузе ( $j=\overline{1;m}$ ),  
то транспортная задача называется **закрытой**.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяются запятыми.

3.7.2 Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяется. При переносе формулы на операции умножения применяют знак «×». Формулы следует располагать симметрично тексту и выделять в отдельную строку, выше и ниже каждой формулы оставлять не менее одной свободной строки.

3.7.3 Формулы следует нумеровать сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые приводятся на уровне формулы справа по краю текста в круглых скобках. Ссылки в тексте на формулы также приводятся в скобках.

Пример: ...в формуле (1).

### **3.8 Правила оформления текста**

3.8.1 При оформлении в текстовом редакторе Microsoft Word оригинал должен соответствовать следующим требованиям:

- абзацный отступ должен быть одинаковым и равен пяти знакам (или 1,25 см) по всему оригиналу;
- текст необходимо приводить через полтора интервала, заголовки в таблицах допускается печатать через один интервал;
- надписи и текст на титульном листе приводятся через один интервал;
- заголовки отделяют от текста сверху и снизу двумя интервалами (18пт);
- напечатанный текст должен иметь поля следующих размеров: верхнее, нижнее, левое – 20 мм, правое – 10 мм.

3.8.2 Правый край текста должен быть ровным.

3.8.3 Основной шрифт:

- тип шрифта Times New Roman Cyr или Arial.
- шрифт основного текста обычный, размер 14 пт;
- межсимвольный интервал обычный.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

3.8.4 Размеры шрифта для формул, не менее:

- основной – 14 пт;
- крупный индекс – 10 пт;
- мелкий индекс – 8 пт;
- крупный символ – 20 пт;
- мелкий символ – 12 пт.

3.8.5 Графические материалы (схемы, рисунки и т.д.), состоящие из отдельных графических объектов, должны быть сгруппированы в единый объект.

## **4 Организация защиты курсового проекта**

Контроль над ходом выполнения курсового проекта осуществляется руководителем по этапам выполнения курсового проекта, указанным в задании на выполнение курсового проекта.

Курсовой проект допускается к защите только после соответствующей отметки руководителя и нормоконтролера на расчетно-пояснительной записке (отчете). Дату и время защиты курсового проекта устанавливает руководитель курсового проекта с учетом расписания аудиторных занятий студентов.

Защита курсового проекта состоит из доклада студента по существу работы (5-7 минут) и ответов на вопросы руководителя по работе студента. При оценке курсового проекта учитываются: актуальность решаемых задач; степень теоретического обоснования проблемы; обоснованность и качество расчетов и выводов; соблюдение требований к оформлению отчета курсового проекта; содержание доклада и качество ответов на вопросы руководителей.

## Список использованных источников

1 **Бережная Е.В.** Математические методы моделирования экономических систем/ Е.В Бережная, В.И. Бережной. –М.: Финансы и статистика, 2002. –368 с.

2 **Агальцов В.П.** Математические методы в программировании/ В.П. Агальцов., И.В. Волдайская. –М.: Форум - Инфра-М, 2006. -224 с.

3 **Кузнецов А.В.** Сборник задач и упражнений по высшей математике: Математическое программирование/ А.В. Кузнецов, Р.А. Рутковский –Мн.: Вышэйшая школа, 2002. -447 с.

4 **Партыка Т.Л.** Математические методы / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. – М.: Форум - Инфра-М, 2005. -464 с.

5 **Акулич И.Л.** Математическое программирование в примерах и задача / И.Л. Акулич. –М.: Высшая школа, 1993. –336 с.

6. **Пинегина М.В.** Математические методы и модели в экономике/ Пинегина М.В.. –М.: Экзамен, 2004. –212 с.



**Приложение А**  
**Пример оформления титульного листа курсового проекта**

---

Министерство образования и науки Российской Федерации

УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Предметно-цикловая комиссия информационных технологий

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по дисциплине: «Математические методы»

Решение транспортных задач

Университетский колледж ОГУ 09.02.03.4016.010 ПЗ

Руководитель

\_\_\_\_\_ Атяскина Т.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Исполнитель

Студент группы 12ПКС-1

\_\_\_\_\_ Иванов И.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Оренбург 2016

**Приложение Б**  
**Пример оформления бланка задания**

---

Министерство образования и науки Российской Федерации

УНИВЕРСИТЕТСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Предметно-цикловая комиссия информационных технологий

**Задание на курсовой проект**

по дисциплине: «Математические методы»

**Решение транспортных задач**

Исходные данные количество потребителей, количество поставщиков, запасы  
груза, потребности в грузе, стоимость доставки груза

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания «5» октября 2015 г.

Руководитель \_\_\_\_\_ Атяскина Т.В.

Исполнитель

студент группы 12ПКС-1 \_\_\_\_\_ Иванов И.А.

Срок защиты работы «  » \_\_\_\_\_ 2016г.

## Приложение В

### Пример оформления содержания

---

## Содержание

Введение

1 Постановка задачи

1.1 Требования к системе и её структуре

1.2 Требования к функциям, выполняемым системой

1.3 Требования к программно - аппаратному обеспечению

1.4 Требования к техническому обеспечению

1.5 Требования к эргономике и технической эстетике

1.6 Требования к надежности и хранению информации

2 Основная часть

2.1 Математическая модель

2.2 Метод решения задачи

2.3 Структурная схема программы

2.4 Схема взаимодействия модулей

3 Руководство программисту

4 Руководство пользователю

4.1 Общие сведения

4.2 Работа с помощью

4.3 Наиболее вероятные ошибки

Заключение

Список использованных источников

Приложение А – Текст программы

Приложение Б – Формы программы

Приложение В – Диск с программой

