

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

**Т.А. Ширяева**

# **ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

*Методические указания к курсовой работе*

*Направление подготовки*

*01.03.02 «Прикладная математика и информатика»*

*Электронное издание*

Красноярск 2019

*Рецензент*

К.А.Филиппов, д-р физ.-мат. наук,  
проф. каф. «Информационные технологии  
и математическое обеспечение информационных систем»

**Ширяева, Т.А.**

**Дискретная математика** [Электронный ресурс]: метод. указания к курсовой работе / Т.А. Ширяева; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 16 с.

Содержатся сведения о структуре и содержании курсовой работы, краткое содержание разделов работы, требования к оформлению курсовой работы, темы курсовых работ, график выполнения работы.

Предназначено для студентов 2-го курса бакалавриата, обучающихся по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Красноярского государственного аграрного университета

© Ширяева Т.А., 2019

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет», 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Структура и содержание курсовой работы .....	5
1.1 Общая структурная схема курсовой работы .....	5
1.2 Краткое содержание разделов работы .....	6
1.3 Основные требования к оформлению курсовой работы .....	7
2 Темы курсовых работ (примерный перечень) .....	10
3 График выполнения работы .....	11
Рекомендуемая литература .....	12
Приложение А. Образец титульного листа .....	13
Приложение Б. Образец задания .....	14

## ВВЕДЕНИЕ

Выполнение курсовой работы является важной составной частью изучения дисциплины «Дискретная математика», которая является обязательной дисциплиной базовой части профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Цель курсовой работы – закрепление знаний и навыков, приобретаемых при изучении дисциплины на лекциях, лабораторно-практических, индивидуальных и самостоятельных занятиях.

Задачи курсовой работы – приобретение следующих практических навыков:

- умение и способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

- логическое (концептуальному) изложение изучаемой темы курсовой работы;

- способность решать задачи по выбранной тематике.

В отличие от лабораторных занятий в курсовой работе все вопросы студентами решаются самостоятельно, во взаимосвязи между собой. В процессе работы необходимо изучить специальную литературу для углубления знаний по вопросам, связанных с темой, использовать знания, полученные при изучении других предметов, найти рациональные решения с учетом противоречивых требований.

Таким образом, курсовая работа позволяет систематизировать знания по дисциплине, учит работать со специальной литературой, расширяет кругозор студента и готовит его к дальнейшей самостоятельной работе.

## **1 Структура и содержание курсовой работы**

Предлагаемые тематики курсовых работ носят теоретический и прикладной характер. По каждой теме необходимы знания следующих дисциплин: «Математический анализ», «Высшая алгебра», «Аналитическая геометрия», «Программирование».

В рамках выполнения курсовой работы необходимо разработать программу и подготовить пояснительную записку.

Документация к курсовой работе (КР) помещается в пластиковую папку со скоросшивателем.

В начало папки подшивается файл (мультифора), в который вкладывается компакт-диск с электронной версией пояснительной записки со всеми подписями в форматах docx и pdf.

Далее следует пояснительная записка.

Содержимое компакт-диска должно быть продублировано в LMS Moodle Красноярского ГАУ в портфолио студента.

### **1.1 Общая структурная схема курсовой работы**

1. Титульный лист.
2. Задание.
3. Реферат.
4. Содержание.
5. Введение (10–20 %): формулировка задачи, исторические сведения.
6. Основная часть (75–85 %): изложение известных утверждений, теорем с доказательством, разбор примеров, приложения в других дисциплинах (криптография, экономика, логистика).
7. Заключение (5–10 %).
8. Список используемой литературы.
9. Приложения.

## 1.2 Краткое содержание разделов работы

**Реферат.** Реферат – краткая характеристика текстового документа (Общие требования к реферату – ГОСТ 7.9-95).

Реферат должен содержать сведения об объеме, количестве иллюстраций, рисунков, таблиц, использованных источников, приложений, перечень ключевых слов.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста документа, которые в наибольшей степени характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать объект, задачу и цель работы, методы исследования, результаты, новизну, эффективность и предложения.

**Введение.** Кратко обосновывается актуальность темы. Определяются объекты исследования. Формулируются цель и задачи работы. Рассматривается история возникновения задачи. Указываются математические методы, используемые в работе.

**Основная часть.** Разбивается на разделы, в каждом из которых рассматривается небольшой вопрос, связанный с темой курсовой работы.

*В первом разделе* необходимо ввести основные определения изучаемых математических объектов. Дать обзор и перечень известных результатов и теорем, которые будут служить основой для последующего рассмотрения задачи.

*Во втором разделе* подробно сформулировать основные утверждения, теоремы, следствия. Изложение материала должно сопровождаться доказательствами (не обязательно всеми).

*В третьем разделе* общие теоремы и следствия из них необходимо проиллюстрировать примерами, количество примеров должно быть достаточным для понимания рассматриваемого материала.

*В четвертом разделе* указать области применения в других дисциплинах, возможные приложения в практических задачах.

Объем основной части должен быть не менее  $3/4$  от общего объема курсовой работы.

**Заключение.** Изложение выводов по всем разделам курсовой работы в виде коротких тезисов с указанием достоинств и недостатков. Если есть нерешенные задачи и вопросы в данной тематике, то сформулировать их.

### 1.3 Основные требования к оформлению курсовой работы

Текст курсовой работы, приложения и аннотация подготавливаются в редакторе Word и представляются:

- в одном экземпляре для защиты на бумажном носителе;
- в электронном виде для последующего использования кафедрой в своей работе.

Курсовая работа должна быть выполнена на стандартных листах формата А4 (210 × 297) мм и оформлена в твердую обложку.

Работа выполняется в программной среде Microsoft Word шрифтом Times New Roman 14, полуторным интервалом. Поля: левое, верхнее и нижнее – 2,5 см, правое – 1,5 см без колонтитулов, абзацный отступ – 1,5 см.

Разделы курсовой работы нумеруются арабскими цифрами без точки в конце. Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы, подразделы должны иметь содержательные названия. Их заголовки размещаются симметрично тексту и печатаются 14 шрифтом. В конце заголовка точка не ставится. Каждый раздел необходимо начинать с новой страницы, подраздел отделяется двумя интервалами (каждый размером 1,5 см) от основного текста.

Переносить названия разделов и подразделов на следующую страницу не рекомендуется.

Нумерация страниц должна быть сквозной. Первой страницей считается титульный лист, второй – содержание и т. д. Номера страниц проставляются со второй страницы введения арабскими цифрами внизу страницы, выравнивание – от центра, точка после номера страницы не ставится. Титульные элементы (титульный лист, задание, календарный план, реферат) не нумеруются, но в общий объем курсовой работы входят. Так как страницы на них не проставляются, их необходимо оформлять в отдельный файл, а при нумерации страниц в курсовой работе начинать нумерацию со второй страницы введения, с учетом страниц титульных элементов.

Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Таблицы должны располагаться по тексту письменной работы. В приложения выносятся только объемные таблицы. Каждая таблица должна

иметь заголовков, отражающий ее содержание, и порядковую нумерацию. Нумерацию таблиц желательно делать сквозной. Слово «таблица» располагается после первого упоминания по тексту с левой стороны, затем проставляется номер. После номера таблицы перед ее названием ставится тире, далее располагается название таблицы.

Переносить таблицу на другую страницу не рекомендуется. В случае переноса необходимо в первой части таблицы после «шапки» поместить нумерацию граф. Когда таблицу переносят, над ней помещают слева слова «Продолжение таблицы б», далее располагают нумерацию граф и только затем продолжают таблицу. Не следует включать в таблицу графы «№ п/п» и «Единица измерения». Не допускается перенос таблиц сразу после названия или после «шапки». Для того чтобы оформление таблиц было более наглядным, допускается набирать текст таблицы более мелким шрифтом (12) и уменьшать интервал внутри таблицы (до 1см). Таблицы по всему тексту курсовой работы должны быть оформлены одинаково, т. е. если одна таблица уменьшена, то уменьшение должно быть сделано для всех таблиц курсовой работы.

Текстовая часть курсовой работы излагается кратко. Необходимо избегать повторений и отступлений от темы, не загромождать текст описательским материалом, длинными вставками и расчетами.

В библиографический список включают все использованные источники, которые нумеруются арабскими цифрами. В начале списка располагают законодательные, затем нормативно-правовые акты в хронологической последовательности их принятия, затем все остальные источники в алфавитном порядке (по первой букве фамилии автора источника).

Сведения о литературных источниках должны содержать фамилию в именительном падеже и инициалы автора, заглавие книги, брошюры, указание о доработке, переработке или внесении изменений и дополнений в издание, наименование места издательства, год выпуска, количество страниц.

Например:

1. Новиков, Ф.А. Дискретная математика: учебник для вузов / Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2001. – 302 с.

При включении в библиографический список статьи из журнала или сборника трудов приводят следующие данные: фамилию и инициалы



циалы автора, название статьи, наименование издания, год выпуска и номер.

Например:

2. Белов, В.В. Введение в комбинаторные методы дискретной математики / В.В. Белов, В.И. Чистякова // Горячая линия – Телеком. – 2014. – № 1. – С. 121–128.

Цитаты следует переписывать точно, обязательно ссылаясь на источник. При этом ссылки на библиографические источники оформляются следующим образом: в квадратных скобках проставляется сначала номер источника, под которым он включен в библиографический список, затем через запятую указывается страница, из которой взята цитата, например: [5, с. 17].

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть: графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ, копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, производственные планы и протоколы, отдельные положения из инструкций и правил, ранее неопубликованные тексты, переписка и т. п. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты и т. д.

Приложение оформляют как продолжение документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Приложения могут быть обязательными и информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Рисунки, таблицы и формулы, помещаемые в приложении, нумеруют следующим образом: «Рисунок В.1» – первый рисунок приложения В; «Таблица А.2» – вторая таблица приложения А.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков (при наличии).

## **2. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ)**

Выбор темы, конкретизация ее содержания (выбор объекта и вопросов для детальной проработки) и уточнения названия темы согласуется с руководителем и утверждается заведующим кафедры.

1. Линейные уравнения Диофанта.
2. Диофантовы уравнения высших степеней.
3. Латинские квадраты.
4. Ортогональные латинские квадраты.
5. Преобразования и орбиты.
6. Трансверсали.
7. Перманенты.
8. Субфакториалы.
9. Решетки.
10. Числа Стирлинга.
11. Числа Фибоначчи.
12. Числа Каталана.
13. Числа Белла.
14. Числа Эйлера.
15. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики.
16. Делимость целых чисел. Китайская теорема об остатках.
17. Целая и дробная часть числа.
18. Группы.
19. Полугруппы.
20. Моноиды.
21. Кольца.
22. Производящие функции.
23. Метод трансфер-матрицы.
24. Рекуррентные соотношения.

25. Разбиения.

### **3. ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

Проверка курсовой работы руководителем и защита работы проводится в соответствии с установленным графиком.

#### **График выполнения курсовой работы**

Основной этап работы	Объем работ, %	Номер недели
1. Получение задания на разработку курсовой работы	-	1
2. Выполнение введения	10–20	2–4
3. Выполнение основной части	75–85	5–14
4. Выполнение заключения	5–10	15
5. Проверка и защита курсовой работы	-	16–17

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Новиков, Ф.А. Дискретная математика / Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2001. – 302 с.
2. Шапорев, С.Д. Дискретная математика / С.Д. Шапорев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 396 с.
3. Виленкин, Н.Я. Комбинаторика / Н.Я. Виленкин. – М., 2010. – 400 с.

### *Дополнительная*

1. Сачков, В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики / В.Н. Сачков. – М., 2004. – 422 с.
2. Стенли, Р. Перечислительная комбинаторика / Р. Стенли. – М.: Мир, 2009. – 768 с.
3. Курош, А.Г. Общая алгебра / А.Г. Курош. – М.: Наука, 1974. – 160 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Образец титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»  
Институт экономики и управления АПК

Кафедра «Информационные техноло-  
гии и математическое обеспечение  
информационных систем»  
Дисциплина: «Дискретная математика»

## Курсовая работа

*Название темы Название темы Название темы Название темы*

**02.Э60.ХХ.ПЗ**

Выполнил(а)  
студент (ка) группы \_\_\_\_\_  
(№ группы)      подпись      (ФИО)

Проверил:  
\_\_\_\_\_  
(Должность)      подпись      (ФИО)

Красноярск, 20\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Образец задания

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования*  
«Красноярский государственный аграрный университет»  
Институт экономики и управления АПК  
Направление 09.03.03 «Прикладная информатика»

Зав. кафедрой ИТМОИС  
к.т.н., доц. Титовская Н.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### З А Д А Н И Е по курсовому проекту

\_\_\_\_\_  
(ФИО студента)

1. Тема проекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
2. Срок сдачи студентом законченного проекта «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

3. Исходные данные к проекту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) \_\_\_\_\_

**5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)** \_\_\_\_\_

**6. Консультанты по проекту (с указанием относящихся к ним разделов проекта)**

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

**7. Дата выдачи задания « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

**Руководитель**

*(ученое звание, степень или должность)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(ФИО)*

**Задание принял к исполнению**

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(ФИО)*

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Этап проекта	Срок выполнения этапов проекта	Примечание

**Руководитель**

*(ученое звание, степень или должность)*

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(Ф.И.О.)*

**Задание принял к исполнению**

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

*(Ф.И.О.)*

# ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

*Методические указания к курсовой работе*

*Направление подготовки*

*01.03.02 «Прикладная математика и информатика»*

**ШИРЯЕВА Тамара Алексеевна**

*Электронное издание*

*Редактор*

**О.Ю. Потапова**

Подписано в свет 26.06.2019. Регистрационный номер 11  
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета  
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117  
e-mail: rio@kgau.ru