

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра математики

Попова С.В.

ЗАОЧНОЕ ОБУЧЕНИЕ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Методические указания к изучению дисциплины
и выполнению контрольной работы
для студентов заочной формы обучения

09.03.02 Информационные системы и технологии

Ставрополь
2019

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основной формой обучения студента-заочника является самостоятельная работа над учебным материалом: чтение учебников, решение задач, выполнение контрольных заданий. Организуемые для студентов лекции, практические занятия и консультации призваны помочь им в самостоятельной работе.

Если в процессе изучения материала или при решении задач у студента возникают трудности, то можно обратиться к преподавателю кафедры математики для получения устной или письменной консультации (консультации по электронной почте). В случае письменной консультации студент должен точно указать характер затруднения, полное название учебника или задачника, год издания и страницу, где находятся непонятные для студента вопрос или задача. После изучения определенной темы по учебнику и решения задач, необходимо для себя ответить на вопросы для самопроверки, помещенные в конце темы (присылать эти ответы в университет не требуется).

1. Цель и задачи учебной дисциплины

1.1. Место учебной дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Дискретная математика» для подготовки специалиста является составной частью математического цикла подготовки студентов. Его основное назначение состоит в формировании базы научных знаний специалиста, а также в выполнении развивающей функции (реализация интеллектуального потенциала), в формировании познавательной активности, творческой деятельности.

1.2. Цель и задачи дисциплины

Дисциплина предназначена для знакомства студентов с основными понятиями, идеями и методами дискретной математики, которая является основным математическим аппаратом информатики.

Задачи дисциплины:

– сформировать представление о постановке задач в области дискретной математики;

- освоение математического аппарата дискретной математики – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств, алгебра высказываний, булевы функции, теория графов.

Дискретная математика является теоретической основой для дисциплин компьютерного цикла.

1.3. Требования к уровню подготовки студентов

Освоивший программу специалист должен иметь представление о понятиях дискретной математики, что даст ему возможность корректного применения полученных знаний в практической деятельности и позволит успешно повышать свою квалификацию.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основные понятия дискретной математики, взаимосвязи между разделами дискретной математики; точные формулировки основных понятий и методы дискретной математики; точные формулировки основных понятий дискретной математики;
- уметь использовать основные законы дискретной математики при решении типовых задач; применять методы и инструментальные средства дискретной математики для исследования объектов профессиональной деятельности; пользоваться методами дискретной математики для выбора модели;
- иметь навыки применения методов дискретной математики для работы с математическими моделями; использования методов дискретной математики для обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; выбора исходных данных для создания модели.

1.4. Содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя четыре раздела.

В разделе «Теория множеств» даётся представление о теории множеств как методе изучения широкого круга объектов и процессов, при этом студент должен научиться рассмотреть множества, способы их задания, отношения между множествами; изучить методы теории множеств и отношений.

В разделе «Комбинаторика» студенту предстоит научиться различать виды комбинаций, способы их вычисления, решать комбинаторные задачи.

В разделе «Алгебраические структуры. Булева алгебра» рассматриваются виды алгебраических структур, показывается возможность применения булевых алгебр.

В разделе «Математическая логика» рассматриваются высказывания, операции над ними; изучаются методы математической логики.

1.5. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Соболева Т. С. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 278 с.: ISBN 978-5-906818-11-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520541>
2. ЭБС «Znanium»: Вороненко А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: ISBN 978-5-16-006601-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424101>
3. ЭБС «Znanium»: Осипова В. А. Основы дискретной математики : учеб. пособие / В.А. Осипова. — 2-е изд., доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 157 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/534886>

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Канцедал С.А. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с.: ISBN 978-5-8199-0304-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/376152>
2. ЭБС «Znanium»: Игошин В.И. Математическая логика: Учебное пособие / В.И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 399 с.: + CD-ROM. ISBN 978-5-16-005204-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/242738>
3. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Крон, Р. В. Дискретная математика [электронный полный текст] : рабочая тетрадь / Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих ; СтГАУ. - Ставрополь : Агрус, 2011. - 1,16 МБ.
4. Мальцев, И. А. Дискретная математика : учеб. пособие / И. А. Мальцев. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины:

1. <http://www.intuit.ru/>
2. Wikipedia: Свободная энциклопедия – дискретная математика
3. <http://algotlist.manual.ru>
4. <http://log-in.ru>

3. Организация занятий студентов

3.1. Общие положения

Специфика изучения дисциплины «Дискретная математика» обусловлена формой обучения студентов, ее местом в подготовке специалистов и временем, отведенным на освоение дисциплины рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовиться к собеседованию, подготовить доклад по утвержденной преподавателем теме;

– продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов является обязательным.

3.2. Организация самостоятельной работы студентов

В процессе освоения дисциплины «Дискретная математика» студентами, обучающимися по заочной форме, в качестве самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольная работа разработана в 10 вариантах. Вариант назначается студенту по последней цифре зачетной книжки.

Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-заочниками. Контрольная работа включает шесть задач.

Для освоения дисциплины самостоятельная работа студентов является определяющей.

3.3. Указания к выполнению контрольных работ

В соответствии с действующим учебным планом, студенты-заочники полной формы обучения изучают дисциплину «Дискретная математика» на втором курсе и выполняют контрольную работу.

При выполнении контрольной работы необходимо придерживаться следующих правил:

1. Студент обязан делать работу только своего варианта.
2. Контрольную работу следует выполнять в ученической тетради пастой любого цвета, кроме красного. Рекомендуются оставлять после выполненной работы несколько чистых страниц для работы над ошибками в соответствии с указаниями рецензента.
3. На обложке тетради студент обязан указать свою фамилию, имя, отчество, номер зачетной книжки, домашний адрес, а также номер работы, курс и специальность.
4. Перед решением задачи нужно полностью выписать ее условие. Если несколько задач имеют общую формулировку, переписать следует только *условие задачи нужного варианта*.
5. После получения отрецензированной работы студенту необходимо исправить все ошибки. Работа над ошибками проводится в той же тетради, где работа была выполнена первоначально, на чистых листах.

Работы, выполненные без соблюдения этих правил, к проверке не принимаются и возвращаются без рецензирования для переработки. На зачет студент должен явиться с зачетной контрольной работой.

Каждому студенту предлагается индивидуальное задание. Каждый студент должен выполнить из каждого задания вариант, номер которого совпадает с порядковым номером фамилии студента в списке группы.

Методические указания к выполнению контрольной работы

Контрольная работа состоит из шести заданий.

Первое и второе задание по теме «Теория множеств»

Прежде чем начать их выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- множества (основные понятия);
- отношения между множествами;
- операции над множествами;
- декартово произведение множеств;
- бинарные отношения;
- отображение множеств;
- эквивалентность множеств;
- числовые множества;
- функции и операции.

В результате изучения темы *студент должен*:

- знать основные понятия теории множеств, способы задания множеств, отношения между множествами; операции над множествами; эквивалентные преобразования формул теории множеств; декартово произведение множеств; числовые множества; бинарные отношения и их свойства, отображение множеств;

- уметь записывать множества; выполнять операции над множествами; строить отношения и отображения между множествами; осуществлять эквивалентные преобразования формул теории множеств; составлять декартовы произведения множеств и выполнять действия над ними; составлять бинарные отношения разными способами; выполнять операции над бинарными отношениями.

С третьего по шестое задание выполняются по теме «Математическая логика»

Прежде чем начать их выполнять, необходимо изучить теоретическую часть по вопросам:

- логика высказываний;
- высказывания и операции над ними (алгебра логики);
- формулы алгебры логики;
- равносильные преобразования формул алгебры логики;
- приложения алгебры логики;
- логические функции и способы их задания;
- понятие булевой алгебры;
- логика предикатов.

В результате изучения темы *студент должен*:

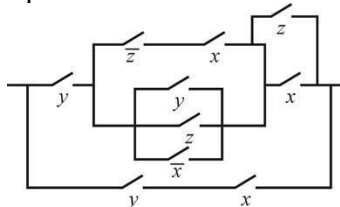
- знать высказывания и операции над ними (алгебра логики); формулы алгебры логики; функции алгебры логики; алгебраические структуры; приложение алгебры высказываний к анализу и синтезу контактных (переключательных) схем; решение логических задач с помощью алгебры высказываний;

- уметь распознавать высказывания, определять их структуру; составлять для высказываний таблицы истинности; переводить логическую текстовую задачу на язык математической логики, выполнять её решение с помощью формул; составлять РКС по виду формулы алгебры логики, и наоборот, упрощать РКС и анализировать полученный результат; применять законы алгебры логики к различным предметным областям.

Задания для контрольной работы

Вариант № 1

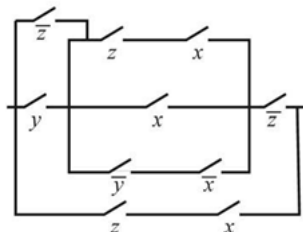
1. Найти множества $A \setminus B$ и $A \cup B$, если $A = \{2, 3\}$, $B = \{1, 2, 3, 5\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $R = (\overline{P} \setminus Q) \cup (P \cup \overline{Q})$, б) $E = (A \setminus \overline{B}) \setminus C$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (\overline{y} \rightarrow \overline{x})$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee z$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \vee \overline{x} \wedge y) \leftrightarrow (x \vee y)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 2

1. Найти множества A и B , если $A \setminus B = \{2, 3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $A = (P \setminus Q) \setminus R$, б) $B = (\overline{M} \cup N) \cap F$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $(x \vee y) \rightarrow (\overline{x} \vee \overline{y})$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \vee y \equiv y \vee x$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \rightarrow y) \vee (y \rightarrow x)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:

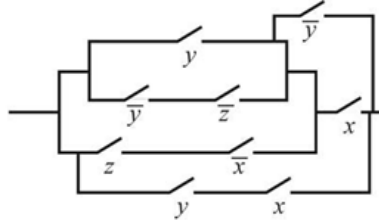


Если возможно, упростить схему.

Вариант № 3

1. Найти множества A и B , если $A \cap B = \{2, 3\}$, $A \cup B = \{2, 3, 4, 7\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $M = (P \cup Q) \cup R$, б) $B = (A \setminus C) \cup (A \cap C)$.

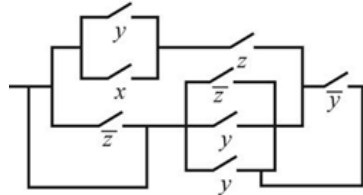
3. Построить таблицу истинности для формулы: $(x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \wedge (y \wedge z) \equiv (x \wedge y) \wedge z$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 4

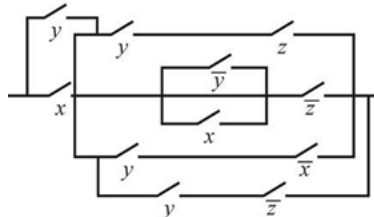
1. Найти множества А и В, если $A \setminus B = \{1\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $B = (\bar{A} \setminus C) \cup (\bar{A} \cap C)$, б) $P = (\bar{A} \cup B) \cup C$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $(x \wedge \overline{y \vee z}) \leftrightarrow (x \leftrightarrow (y \vee z))$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee (x \wedge z)$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \rightarrow y) \rightarrow (\bar{x} \vee y)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 5

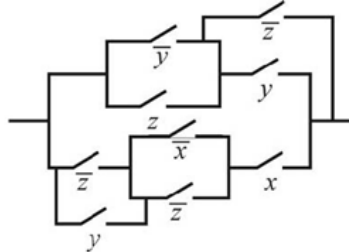
1. Найти множества А и В, если $A \cap B = \{1, 3, 4\}$, $A \cup B = \{1, 3, 4, 5\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $E = (A \cup B) \setminus C$, б) $R = (P \setminus Q) \setminus \bar{C}$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $(x \vee (y \vee z)) \rightarrow (\bar{x} \wedge (\bar{y} \wedge \bar{z}))$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \wedge (y \vee z) \equiv (x \wedge y) \vee z$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \rightarrow y) \wedge \bar{y} \rightarrow \bar{x}$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 6

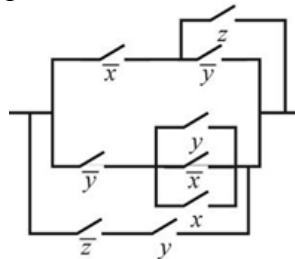
1. Найти множества А и В, если $A \setminus B = \{2, 4, 5\}$, $A \cup B = \{2, 4, 5, 7, 8\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $D = (E \cap B) \cup C$, б) $Q = (\bar{A} \cup \bar{B}) \cup C$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $((x \rightarrow y) \wedge \bar{y}) \rightarrow \bar{x}$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \wedge (x \vee y) \equiv x$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \rightarrow y) \wedge x \rightarrow y$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 7

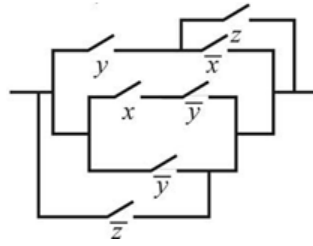
1. Найти множества А и В, если $A \cap B = \{1, 2\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 5, 7\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $R = (P \setminus \bar{Q}) \cup (\bar{P} \cap \bar{Q})$, б) $M = (A \cap \bar{B}) \cup C$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $x \rightarrow y \leftrightarrow \bar{x} \vee y$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \rightarrow y \equiv \bar{y} \rightarrow \bar{x}$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $x \rightarrow (y \rightarrow x \wedge y)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 8

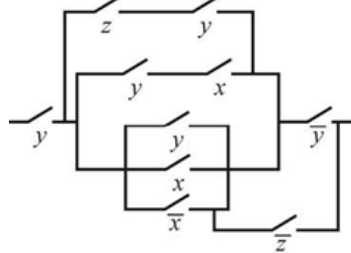
1. Найти множества А и В, если $A \setminus B = \{2\}$, $A \cup B = \{1, 2\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $(\bar{P} \cap Q) \setminus \bar{R}$, б) $D = (\bar{A} \setminus \bar{B}) \setminus C$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $x \vee y \rightarrow z$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv (x \vee z) \wedge (y \vee z)$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow \bar{y})$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 9

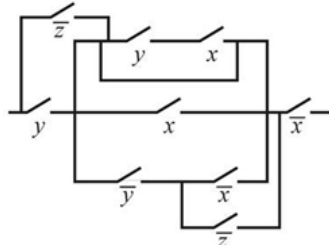
1. Найти множества A и B , если $A \cap B = \{-1, 4\}$, $A \cup B = \{-2, -1, 1, 4\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $A = (P \cup \bar{Q}) \cap R$, б) $F = (\bar{A} \setminus \bar{B}) \setminus \bar{C}$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $\bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $\bar{x} \vee \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x}$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(\bar{x} \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (y \rightarrow x)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Вариант № 10

1. Найти множества A и B , если $A \setminus B = \{3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$.
2. Построить диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:
а) $M = (\bar{P} \setminus N) \cup (\bar{P} \cup N)$, б) $E = (A \cap \bar{B}) \setminus \bar{C}$.
3. Построить таблицу истинности для формулы: $\overline{x \wedge y \wedge (x \rightarrow y)}$.
4. Применяя таблицы истинности, доказать или опровергнуть равносильность формулы $(x \vee y) \wedge (x \vee \bar{y}) \equiv x$.
5. С помощью равносильных преобразований доказать тождественную истинность формулы $(\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow x)$.
6. Записать функцию проводимости релейно-контактной схемы:



Если возможно, упростить схему.

Оформление титульного листа контрольной работы
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный аграрный университет»

Кафедра математики

Контрольная работа по дисциплине

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Выполнил: _____

(Фамилия И.О.)

студент _____ курса _____ специальности _____
(срок обучения)

группа _____ № зачетной книжки _____

Подпись: _____

Ставрополь