



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава
Мудрого»
**МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Учебно-методическая документация

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ОП.08 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Специальность:

09.02.03 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника:

Техник по компьютерным системам

(базовая подготовка)

Разработчик:

Алексеева Ю.В, преподаватель ПТК НовГУ

Методические рекомендации приняты на заседании предметной (цикловой) комиссии дисциплин профессионального цикла Политехнического колледжа Протокол № 1 от 05.09.2014 года.

Председатель предметной (цикловой) комиссии _____ Л.Н. Цымбалюк

Оглавление

Пояснительная записка	4
Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.08 Дискретная математика».	5
Содержание самостоятельной работы.....	9
Тема 1.1.Элементы математической логики.....	9
Самостоятельная работа №1: Решение задач по теме «Элементы математической логики»	9
Тема 1.2.Основные классы функций	11
Самостоятельная работа №2 Решение задач «Булевы функции».....	11
Тема 2.1.Основы теории множеств.....	13
Самостоятельная работа №3 Решение задач по теме «Основы теории множеств».....	13
Тема 3.1.Основные понятия алгебры предикатов	15
Самостоятельная работа №4. Решение задач по теме «Операции над предикатами».....	15
Тема 4.1.Основы теории графов.....	18
Самостоятельная работа №5 Решение задач по теме «Ориентированные графы».....	18
Тема 4.2.Основы теории автоматов	21
Самостоятельная работа №6 Подготовка сообщений по теме «Теория автоматов»	21
Тема 5.2.Принцип математической индукции.....	23
Самостоятельная работа №7 Решение задач по теме «Метод математической индукции»	23
Тема 6.1.Элементы теории кодирования.....	25
Самостоятельная работа №8 Подготовка презентаций по теме «Криптографический анализ шифров»	25
Информационное обеспечение обучения.....	28
Лист регистрации изменений	29

Пояснительная записка

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы, являющиеся частью учебно-методического комплекса по дисциплине «Дискретная математика» составлены в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 09.02.03 Компьютерные системы и комплексы;
2. Рабочей программой ОП.08 Дискретная математика;
3. Положением о планировании и организации самостоятельной работы студентов колледжей МПК НовГУ.

Методические рекомендации включают аудиторную и внеаудиторную работу студентов. Рабочей программой учебной дисциплины предусмотрено внеаудиторная работа студентов в объёме 20 часов.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Формами внеаудиторной самостоятельной работы являются:

1. для овладения знаниями:
 - ознакомление с учебной литературой;
 - использование интернет-ресурсов;
 - выполнение домашних заданий разнообразного характера.
2. для закрепления и систематизации знаний:
 - работа с конспектом лекции (обработка текста);
 - составление плана текста, конспектирование;
 - ответы на контрольные вопросы;
 - подготовка сообщений, докладов;
 - тестирование по дисциплине;
3. для формирования умений:
 - решение задач.

Каждый вид самостоятельной работы оценивается отдельно по 5-ти бальной системе. Итоги самостоятельной работы студентов подводятся на консультациях и занятиях.

Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОП.08 Дискретная математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Элементы математической логики			
Тема 1.1. Элементы математической логики	Содержание учебного материала		1,2
	Предмет и задачи дискретной математики. Основные понятия математической логики. Составные высказывания. Простейшие связки. Другие связки. Логические отношения. Варианты импликации	4	
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 1. Упрощение формул алгебры высказываний. Практическая работа №2. Нахождение СКНФ и СДНФ формул алгебры высказываний.	4	
	Самостоятельная работа №1 Работа с конспектом. Решение задач.	2	
Тема 1.2. Основные классы функций	Булевы функции. Свойства элементарных булевых функций. Полнота множества булевых функций. Теорема Поста.	2	2
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 3. Нахождение полинома Жегалкина. Практическая работа № 4. Свойства булевых функций.	4	
	Контрольная работа №1. Основы теории множеств. Элементы математической логики.	2	
	Самостоятельная работа №2 Работа с конспектом. Решение задач.	2	
Раздел 2. Основы теории множеств			

Тема 2.1. Основы теории множеств	Содержание учебного материала		2
	Основные понятия теории множеств. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.	4	
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 5. Операции над множествами.	2	
	Самостоятельная работа №3 Работа с конспектом. Решение задач.	2	
Раздел 3. Основы алгебры предикатов			
Тема 3.1. Основные понятия алгебры предикатов	Содержание учебного материала		2
	Основы языка и алгебры предикатов. Применение предикатов в алгебре. Булева алгебра предикатов. Кванторы. Формулы логики предикатов.	4	
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 6. Операции над предикатами.	2	
	Самостоятельная работа №4. Работа с конспектом. Решение задач.	2	
Раздел 4. Основы теории графов и теории автоматов			
Тема 4.1. Основы теории графов	Содержание учебного материала		2
	Основные понятия теории графов: Степень вершины. Маршруты, цепи, циклы. Связность графа. Ориентированные графы. Изоморфизм графов. Плоские графы.	6	
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 7. Нахождение метрических характеристик графов.	2	
	Самостоятельная работа №5 Работа с конспектом. Решение задач.	2	
Тема 4.2. Основы теории автоматов	Определение конечного автомата. Способы задания конечного автомата. Примеры конечно автомата. Канонические уравнения автоматов.	2	2
	Самостоятельная работа №6	4	
Раздел 5. Элементы комбинаторного анализа			

Тема 5.1. Основа комбинаторики	Содержание учебного материала	2	1
	Основные понятия и формулы комбинаторики.		
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 8 Основные комбинаторные принципы		
	Самостоятельная работа №7 Работа с конспектом. Подготовка сообщений.	2	
Тема 5.2. Принцип математической индукции.	Содержание учебного материала		2
	Принцип математической индукции. Обобщение метода математической индукции.	4	
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 9. Решение задач методом математической индукции.	2	
	Контрольная работа №2 Основы теории графов. Принцип математической индукции	2	
	Самостоятельная работа № 8. Работа с конспектом. Решение задач.	2	
Раздел 6. Элементы теории кодирования			
Тема 6.1. Элементы теории кодирования	Содержание учебного материала	4	2
	Основы криптографии и алгебры вычетов.		
	Практические занятия:		
	Практическая работа № 10. Применение простейших криптографических шифров для шифрования текстов.	4	
	Самостоятельная работа №9 Работа с конспектом. Подготовка сообщений, докладов, презентаций по теме.	2	
Всего часов		76	

Уровни освоения учебного материала имеют следующие обозначения:

1. – **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный** (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

Содержание самостоятельной работы

Раздел 1 Элементы математической логики

Тема 1.1. Элементы математической логики

Самостоятельная работа №1: Решение задач по теме «Элементы математической логики»

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 2ч

1. **Цель работы:** закрепить умение упрощать логические формулы на основе законов алгебры логики.

2. Задание к работе

Пользуясь конспектом лекции, примерами заданий и рекомендуемой литературой выполнить следующие задания:

1.	Постройте таблицы истинности для следующих высказываний: а) $p \wedge (q \vee \sim r)$; б) $(q \wedge \sim r) \vee (\sim p \wedge r)$; в) $\sim(p \wedge r) \vee (\sim q \wedge r)$; г) $\sim(\sim p \vee (q \wedge \sim r))$; д) $(p \wedge r) \vee (p \wedge \sim q)$.
2.	Является ли тождественно истинной формула $(x \rightarrow y) \rightarrow ((x \vee z) \rightarrow (y \vee z))$?
3.	Постройте таблицы истинности для следующих высказываний: а) $(p \vee q) \wedge (r \vee q)$; б) $(\sim q \wedge r) \vee \sim(p \wedge r)$; в) $\sim((p \wedge r) \vee \sim q)$; г) $\sim(\sim p \wedge (q \vee \sim r))$; д) $(p \vee \sim r) \wedge \sim(p \vee \sim q)$.
4.	Проверить, имеют ли место следующие равносильности: 1) $x \vee (y \sim z) = (x \vee y) \sim (x \vee z)$; 2) $x \rightarrow (y \sim z) = (x \rightarrow y) \sim (x \rightarrow z)$; 3) $x(y \sim z) = xy \sim xz$; 4) $x \rightarrow (y \vee z) = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z)$; 5) $x \rightarrow yz = (x \rightarrow y)(x \rightarrow z)$; 6) $x \rightarrow (y \rightarrow z) = (x \rightarrow y) \rightarrow (x \rightarrow z)$; 7) $x \rightarrow (xy \rightarrow ((x \rightarrow y) \rightarrow y)z) = y \rightarrow (x \rightarrow z)$.
5.	Равносильны ли формулы f и g ? 1) $f = (x \vee y \vee z) \rightarrow ((x \vee y)(x \vee z))$, $g = x \sim z$; 2) $f = (x \rightarrow y) \rightarrow z$, $g = x \rightarrow (y \rightarrow z)$; 3) $f = (x \rightarrow y) \vee ((x \rightarrow z)y)$, $g = x\bar{y}(\bar{y} \rightarrow x\bar{z})$.
6.	Используя логически эквивалентные высказывания и не применяя непосредственно таблицы истинности, покажите, что а) $p \equiv \sim(p \wedge s) \rightarrow (\sim s \wedge p)$. б) $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$.

7.	Дано высказывание <i>Если я голосую, то я хороший гражданин.</i> а) Сформулируйте конверсию этого выражения. б) Сформулируйте инверсию этого выражения. в) Сформулируйте контрапозицию этого выражения.
----	--

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- решение заданий, оформленное в рабочей тетради.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка решений заданий.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные;

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности;

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- решена половина заданий;
- ответы содержат некоторые неточности;

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Тема 1.2. Основные классы функций

Самостоятельная работа №2 Решение задач «Булевы функции»

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 2ч

1. **Цель работы:** научиться упрощать булевы функции на основе законов булевой алгебры.

2. Задание к работе

Пользуясь конспектом лекции, примерами заданий и рекомендуемой литературой выполнить следующие задания:

1. Докажите:

- a. $x \cdot x = x$.
- b. $x \cdot 0 = 0$.
- c. $x \cdot (x + y) = x$.
- d. $0' = 1$.
- e. $1' = 0$.

2. Упростите выражения:

- a. $x + x \cdot y' + x \cdot z' + y \cdot x'$
- b. $x \cdot y' \cdot z' + x \cdot y' \cdot z$
- c. $x \cdot y \cdot (x + 0 + (z \cdot 1))$
- d. $(x + y') \cdot (z' + y)'$
- e. $(1 + x) \cdot y \cdot z + x \cdot y' \cdot z$
- f. $(x \cdot y + 1) \cdot (0 + x) \cdot z$

3. Докажите, что если $xy = xz$ и $x'y = x'z$, то $y = z$

4. Докажите, что $xy' = 0$ тогда и только тогда, когда $xy = x$

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- решение заданий, оформленное в рабочей тетради.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка решений заданий.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- решена половина заданий;
- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

2. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

6. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
7. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
8. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
9. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
- Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Раздел 2. Основы теории множеств

Тема 2.1. Основы теории множеств

Самостоятельная работа №3 Решение задач по теме «Основы теории множеств»

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 4ч

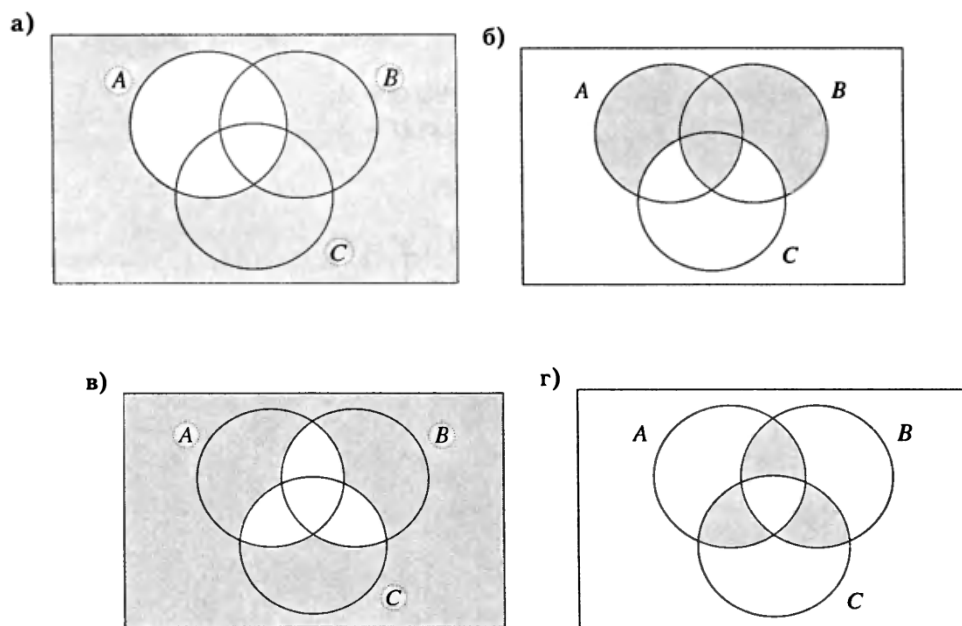
1. **Цель работы:** научиться строить диаграммы Эйлера-Венна для операций над множествами.

2. Задание к работе

Пользуясь конспектом лекции, примерами заданий и рекомендуемой литературой выполнить следующие задания:

13. Перечислите подмножества множества $\emptyset$.
14. Используя результаты пяти предыдущих упражнений, определите число подмножеств для множества, состоящего из n элементов.
15. Установите истинность или ложность каждого из следующих утверждений:
 - а) $\emptyset \subseteq \emptyset$;
 - б) $\emptyset \subset \emptyset$;
 - в) $\emptyset \in \emptyset$;
 - г) $\emptyset \subseteq A$, где A — произвольное множество;
 - д) $\emptyset \in A$, где A — произвольное множество.
16. Установите истинность или ложность каждого из следующих высказываний:
 - а) $\{2\} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$;
 - б) $\{2\} \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5\}$;
 - в) $\emptyset = \{\emptyset\}$;
 - г) $\{1, 2, 3\} \in \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$;
 - д) $\{1, 2, 3\} \subseteq \{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$.
17. Определите количество элементов в каждом множестве:
 - а) $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$;
 - б) $\{\{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$;
 - в) $\{1, 2, 3, \{1, 2, 3\}\}$;
 - г) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, a, b, \{a, b\}, \{a, b, \{a, b\}\}\}$;
 - д) $\{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}\}$.
9. Определите, какие из приведенных утверждений истинны, а какие ложны:
 - а) $A \cup \emptyset = A$;
 - б) $A \Delta \emptyset = A$;
 - в) если $A \subseteq B$, то $A \cup B = A$;
 - г) если $A \cup B = A$, то $B \subseteq A$;
 - д) $A - \emptyset = A$.
10. Докажите, что $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$.
11. Докажите, что $(A \cup B)' = A' \cap B'$.
12. Определим (a, b) как множество $\{a, \{a, b\}\}$. Покажите, что при таком определении мы вправе называть компоненты “первой” и “второй”, т.к. $(a, b) = (c, d)$ тогда и только тогда, когда $a = c$ и $b = d$. Таким образом, это определение позволяет ввести понятие порядка через понятие множества, в котором порядок следования элементов не играет никакой роли.
13. Наследником множества A называется множество $A \cup \{A\}$. Определите наследников следующих множеств:
 - а) $\emptyset$;
 - б) $\{\emptyset\}$;
 - в) $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$.

Опишите множества, соответствующие закрашенной части каждой диаграммы Венна:



3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- решение заданий, оформленное в рабочей тетради.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка решений заданий.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- решена половина заданий;
- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: ACADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: ACADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Раздел 3. Основы алгебры предикатов

Тема 3.1. Основные понятия алгебры предикатов

Самостоятельная работа №4. Решение задач по теме «Операции над предикатами»

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 2ч

1. **Цель работы:** научиться определять истинность утверждений с кванторами, записывать высказывания на основе предикатов.

2. Задание к работе

Пользуясь конспектом лекции, примерами заданий и рекомендуемой литературой выполнить следующие задания:

1. Заданы предикаты

$$\begin{aligned}P(x, y, z) &: x^2 + y^2 \geq z^2; \\Q(x, y) &: y = (x - 4)/(x + 4); \\R(x, r) &: |x - 1| \leq r; \\S(n, y) &: y = n!; \\T(a, b, c) &: a \text{ нравится } b \text{ больше, чем } c.\end{aligned}$$

Запишите следующие высказывания:

- | | |
|--|-----------------|
| а) $P(3, 4, 5)$; | б) $Q(8, 2)$; |
| в) $R(3, 7)$; | г) $S(4, 24)$; |
| д) $T(\text{Джон}, \text{Сью}, \text{Мэри})$. | |

2. Заданы предикаты

$$\begin{aligned}P(x, y, z) &: x^2 + y^2 = z^2; \\Q(x, y) &: \text{если } y^2 = x^2, \text{ то } x = y; \\R(x) &: \lfloor \lfloor x \rfloor \rfloor = \lfloor x \rfloor; \\S(a, b, x) &: a \leq x^2 \leq b; \\T(a, b) &: a \text{ играет в теннис лучше, чем } b.\end{aligned}$$

Запишите следующие высказывания:

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| а) $P(3, 4, 5)$; | б) $Q(-2, 2)$; |
| в) $R(3.1416)$; | г) $S(0, 4, -3)$; |
| д) $T(\text{Джон}, \text{Фред})$. | |

3. Используя P, Q, R, S и T из упражнения 1, запишите высказывания:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| а) $(\exists x)(\exists y)P(x, y, 25)$; | б) $(\exists x)Q(x, 7)$; |
| в) $(\forall r)(\exists x)R(x, r)$; | г) $(\exists n)(\forall y)S(n, y)$; |
| д) $(\forall c)T(\text{Джон}, \text{Сью}, c)$. | |

4. Используя P, Q, R, S и T из упражнения 1, запишите высказывания:

- | | |
|--|--|
| а) $(\forall x)(\forall y)(\exists z)P(x, y, z)$; | б) $(\forall x)(\forall y)Q(x, y)$; |
| в) $(\forall x)R(x)$; | г) $(\forall x)(\exists a)(\exists b)S(a, b, x)$; |
| д) $(\forall a)T(a, \text{Тед})$. | |

5. Запишите приведенные ниже утверждения в символической форме, введя предикаты. В случае необходимости укажите предметную область.
- а) На каждой улице будет праздник.
 - б) Некоторые машины умнее людей.
 - в) Любой играет в теннис лучше Фрэда.
 - г) Для каждого действия существует равное и противоположно направленное противодействие.
 - д) Каждый игрок в гольф, в конце концов, будет обыгран более сильным игроком.
6. Запишите приведенные ниже утверждения в символической форме, введя предикаты. В случае необходимости укажите предметную область.
- а) Некоторые композиторы пишут симфонии лучше, чем другие.
 - б) Для каждого n существует три целых числа таких, что n -я степень одного из них равна сумме n -ых степеней двух других.
 - в) Существуют лошади, которые могут обогнать некоторых людей.
 - г) Он лучший атлет в мире.
 - д) Не существует совершенных героев.
7. Ранее было показано, что если $Q(x, y, z) : x^2 + y^2 \geq z^2$, то утверждение

$$\forall x \forall y \forall z Q(x, y, z)$$

ложно. Если универс — множество положительных целых чисел, то что можно сказать об истинности

- а) $\forall x \forall y \exists z Q(x, y, z)$?
 - б) $\forall x \exists y \exists z Q(x, y, z)$?
 - в) $\exists x \forall y \exists z Q(x, y, z)$?
 - г) $\exists x \exists y \exists z Q(x, y, z)$?
 - д) $\exists x \exists y \forall z Q(x, y, z)$?
8. Пусть известно, что

$$\forall n (n \text{ нечетно} \rightarrow (\exists k)(n = 2k + 1)).$$

- а) Какое из этих утверждений истинно?

$$\begin{aligned} 7 \text{ нечетно} &\rightarrow (\exists k)(7 = 2k + 1), \\ 6 \text{ нечетно} &\rightarrow (\exists k)(6 = 2k + 1). \end{aligned}$$

- б) Какое из этих утверждений истинно и почему?

$$\begin{aligned} (\exists k)(7 = 2k + 1), \\ (\exists k)(6 = 2k + 1). \end{aligned}$$

9. Докажите, что из $\forall x P(x) \vee \forall x Q(x)$ следует, что $\forall x (P(x) \vee Q(x))$.
 10. Докажите, что из $\exists x (P(x) \wedge Q(x))$ следует, что $\exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$.

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- решение заданий, оформленное в рабочей тетради.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля — проверка решений заданий.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- решена половина заданий;
- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Раздел 4. Основы теории графов и теории автоматов

Тема 4.1. Основы теории графов

Самостоятельная работа №5 Решение задач по теме «Ориентированные графы»

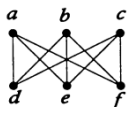
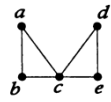
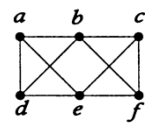
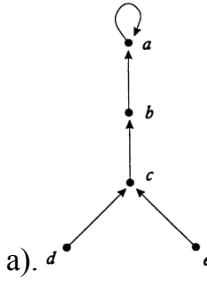
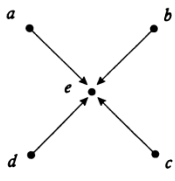
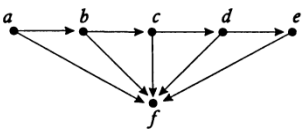
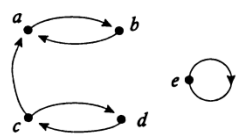
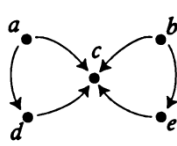
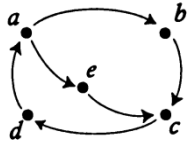
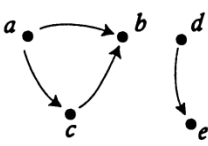
Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 2ч

1. **Цель работы:** научиться определять элементы орграфа, строить матрицу смежности и инцидентности.

2. Задание к работе

Пользуясь конспектом лекции, примерами заданий и рекомендуемой литературой выполнить следующие задания:

1.	Что из приведенного ниже является путем в графе а) $aebfcd$; б) $aecdaec$; в) $aebecfbd$; г) $aecfbdaefc$.	
2.	Что из приведенного ниже является путем в графе а) $abcabed$; б) $bcdeca$; в) $debace$; г) $decab$.	
3.	Что из приведенного ниже является циклом в графе а) $dabcfbed$; б) $bfcdbfcb$; в) $abcfefbca$; г) $aecfbda$.	
4.	Нарисуйте следующие графы: а) K_6 ; б) $K_{1,3}$; в) $K_{1,4}$; г) $K_{3,4}$.	
5.	Найдите вершины и ориентированные ребра для приведенных ниже орграфов. Для каждой вершины определите степень входа и степень выхода. Имеются ли здесь источники и стоки?	   
6.	Какой из приведенных ниже орграфов является связным? Какой из них является сильно связным?	   

7.	Для каждого графа из предыдущего упражнения найдите, если возможно, ориентированный путь длины 2, ориентированный путь длины 3, ориентированный путь длины 4 и ориентированный путь длины 5. Приведите пример пути максимальной длины. Какой самый длинный простой цикл (если таковой существует) может быть построен?
8.	Построить матрицу смежности и инцидентности для графов: а). б). в). д).
9.	По заданной матрице инцидентности найдите соответствующий граф. а). $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ б). $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
10.	По заданной матрице смежности найдите соответствующий граф. а). $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ б). $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- решение заданий, оформленное в рабочей тетради.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка решений заданий.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- решена половина заданий;

- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Тема 4.2. Основы теории автоматов

Самостоятельная работа №6 Подготовка сообщений по теме «Теория автоматов»

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 4ч

1. **Цель работы:** научиться работать с учебной литературой, познакомиться с историей и основами теории автоматов.

2. Задание к работе

Подготовить сообщение по теме:

1. История создания первых автоматов
2. Конечные автоматы
3. Виды автоматов
4. Способы задания конечных автоматов
5. Общие задачи теории автоматов

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- доклад-сообщение на выбранную тему.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка сообщений.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные, конкретные, лаконичные.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- не полностью раскрыта тема;
- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- сообщение не соответствует теме
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.

5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Раздел 5. Элементы комбинаторного анализа

Тема 5.2. Принцип математической индукции.

Самостоятельная работа №7 Решение задач по теме «Метод математической индукции»

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 2ч

1. **Цель работы:** научиться применять метод математической индукции при доказательстве утверждений.

2. Задание к работе

Пользуясь конспектом лекции, примерами заданий и рекомендуемой литературой выполнить следующие задания:

10. Используя математическую индукцию, докажите, что $n^2 > 2n + 1$ для $n \geq 3$.
11. Используя математическую индукцию, докажите, что $2^n > n^2$ для $n \geq 5$.
12. Найдите наибольшее множество положительных целых чисел, для которых $2^n > n!$ истинно. Докажите истинность утверждения.
13. Докажите, что каждое целое число $n \geq 8$ может быть записано как $n = 3k + 5m$ для некоторых неотрицательных целых чисел k и m .
14. Докажите, что для каждого положительного целого числа $n \geq 2$

$$\frac{4^n}{n+1} < \frac{(2n)!}{(n!)^2}.$$

15. Докажите, что для любого целого числа a и положительных целых чисел m и n имеет место равенство $a^{mn} = (a^m)^n$.
16. Используя математическую индукцию, докажите, что $n! > n^3$ для всех $n \geq 6$.
17. Используя математическую индукцию, докажите, что

$$\left(1 - \frac{1}{4}\right) \left(1 - \frac{1}{9}\right) \left(1 - \frac{1}{16}\right) \cdots \left(1 - \frac{1}{n^2}\right) = \frac{n+1}{2n} \quad \text{для } n \geq 2.$$

18. Докажите, что если W — непустое подмножество множества Z и существует целое число x такое, что $x \leq w$ для всех w из W , то W имеет наименьший элемент.

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- решение заданий, оформленное в рабочей тетради.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка решений заданий.

Оценка «отлично» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- ответы правильные.

Оценка «хорошо» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «удовлетворительно» ставится если:

- решена половина заданий;

- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008.

Раздел 6. Элементы теории кодирования

Тема 6.1.Элементы теории кодирования

**Самостоятельная работа №8 Подготовка презентаций по теме
«Криптографический анализ шифров»**

Вид самостоятельной работы – внеаудиторная

Объём учебного времени – 4ч

1. Цель работы: научиться работать с учебной литературой, познакомиться с историей и основами криптографии.

2. Задание к работе

Подготовить презентацию по теме:

1. Шифры замены.
2. Шифры подстановки.
- 3.

3. Требования к результатам работы: предоставляется:

- презентация на выбранную тему. Количество слайдов – не менее 10.

4. Форма контроля и критерии оценки

Форма контроля – проверка презентаций.

Оценка «**отлично**» ставится студенту, если;

- работа выполнена аккуратно и полностью;
- тема раскрыта полностью;
- ответы правильные, конкретные, лаконичные.

Оценка «**хорошо**» ставится студенту если:

- ответы правильные, но могут быть незначительные неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится если:

- не полностью раскрыта тема;
- ответы содержат некоторые неточности.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится если:

- допущены принципиальные ошибки;
- сообщение не соответствует теме
- работа оформлена небрежно.

5. Список рекомендуемой литературы:

Основная литература:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительная литература:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.

3. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
4. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Спирина М.С. Дискретная математика. М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 368 с.

Дополнительные источники:

1. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов. М.: АCADEMA, 2009.
2. Просветов Г.И., Дискретная математика. Задачи и решения. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008.
3. Новиков Ф.А., Дискретная математика, ЗАО издательский дом «Питер», 2009.
4. Никольская И.Л., Математическая логика, М.: АCADEMA, 2009.
5. Яблонский С.В., Введение в дискретную математику, М.: Высшая школа, 2008
6. Москина Г.И., Дискретная математика, М.: Логос, 2008.

Лист регистрации изменений

Номер изме- нения	Номер листа				Всего листов в документе	ФИО и подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения	Дата введения изменения
	измененного	замененного	нового	изъятого				