

Институт экономики и бизнеса

Кафедра цифровой экономики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Ульяновск 2018

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Дискретная математика» / составитель: А.Е.Эткин.- Ульяновск: УлГУ, 2018.

Настоящие методические указания предназначены для студентов направления «Бизнес-информатика» очной и заочной форм обучения, изучающих дисциплину «Дискретная математика». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы курса и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля и задания для самостоятельной работы.

Студентам рекомендуется использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс Ученым советом Института экономики и бизнеса УлГУ (протокол № 213/09 от 24 мая 2018 г.).

1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Гисин В.Б. Дискретная математика. Учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2019.
2. Эткин, А. Е. Дискретная математика: учеб. пособие / А. Е. Эткин. - Ульяновск: УлГУ, 2016.

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1. Множества и соответствия.

Основные вопросы темы:

1. Понятие множества.
2. Способы задания множеств.
3. Операции над множествами.
4. Диаграммы Эйлера-Венна.
5. Свойства операций над множествами.
6. Декартово произведение множеств.
7. Соответствия и их свойства.
8. Композиция соответствий.
9. Отношения и их свойства.
10. Отношение эквивалентности.
11. Отношение порядка.
12. Взаимно-однозначное соответствие.
13. Мощность множества.
14. Счетные и несчетные множества.
15. Метод математической индукции.

Рекомендации по изучению темы.

С указанными выше вопросами можно ознакомиться по учебнику [1] (главы 1 – 4) или по учебному пособию [2] (глава 1).

Задания для самостоятельной работы:

- а) Ответьте на контрольные вопросы и вопросы теста к п. 1.1 [2, стр. 9 –10].
- б) Ознакомьтесь с решением задач 1.1 – 1.5 и решите самостоятельно задачи 1.6 – 1.14 [1, глава 1].
- в) Ответьте на контрольные вопросы и вопросы теста к п. 1.2 и 1.3 [2, стр. 15, 20 –21].
- г) Выполните упражнения 1 – 8 к главе 1 [2, стр. 21 – 22]

д) Ознакомьтесь с решением задач 3.1 – 3.3 и решите самостоятельно задачи 3.4 – 3.12 [1, глава 3].

е) Ознакомьтесь с решением задач 2.1 – 2.14 и решите самостоятельно задачи 2.15 – 2.33 [1, глава 2].

ж) Ознакомьтесь с решением задач 4.1 – 4.5 и решите самостоятельно задачи 4.6 – 4.17 [1, глава 4].

Тема 2. Комбинаторика.

Основные вопросы темы:

1. Задачи комбинаторики.
2. Правила суммы и произведения.
3. Типы выборок.
4. Размещения.
5. Перестановки.
6. Сочетания.
7. Бином Ньютона.
8. Свойства биномиальных коэффициентов.
9. Треугольник Паскаля.
10. Перестановки с повторениями.
11. Полиномиальная формула.
12. Комбинаторные тождества.
13. Формула включения-исключения.
14. Производящие функции.
15. Рекуррентные соотношения.

Рекомендации по изучению темы.

С указанными выше вопросами можно ознакомиться по учебнику [1] (главы 9, 11 – 12).

Задания для самостоятельной работы:

а) Ознакомьтесь с решением задач 9.1 – 9.7 и решите самостоятельно задачи 9.8 – 9.28 [1, глава 9].

б) Ознакомьтесь с решением задач 11.1 – 11.18 и решите самостоятельно задачи 11.19 – 11.42 [1, глава 11].

в) Ознакомьтесь с решением задач 12.1 – 12.3 и решите самостоятельно задачи 12.4 – 12.11 [1, глава 12].

Тема 3. Элементы математической логики.

Основные вопросы темы:

1. Понятие высказывания.
2. Операции над высказываниями.
3. Формулы алгебры высказываний.
4. Таблица истинности.
5. Тавтологии и противоречия.
6. равносильные преобразования формул.
7. Нормальные формы.
8. Совершенные нормальные формы.
9. Метод резолюций.
10. Понятие предиката.
11. Кванторы.
12. равносильные преобразования формул логики предикатов.
13. Булевы функции.
14. Полиномы Жегалкина.
15. Классы Поста.
16. Полнота и замкнутость классов булевых функций.
17. Критерий Поста полноты класса функций.
18. Независимость системы функций.
19. Базис системы функций.
20. Предполные классы функций.

Рекомендации по изучению темы.

С указанными выше вопросами можно ознакомиться по учебнику [1] (главы 5, 6, 8) или по учебному пособию [2] (глава 2).

Задания для самостоятельной работы:

- а) Ответьте на контрольные вопросы и вопросы теста к п. 2.1 [2, стр. 29–30].
- б) Ознакомьтесь с решением задач 5.1 – 5.4 и решите самостоятельно задачи 5.5 – 5.10 [1, глава 5].
- в) Ознакомьтесь с решением задач 6.1 – 6.3 и решите самостоятельно задачи 6.4 – 6.13 [1, глава 6].

г) Ответьте на контрольные вопросы и вопросы теста к п. 2.2 [2, стр. 40 –41].

д) Выполните упражнения 1 – 9 к главе 2 [2, стр. 41 – 42]

е) Ознакомьтесь с решением задач 8.1 – 8.10 и решите самостоятельно задачи 8.11 – 8.30 [1, глава 8].

Тема 4. Элементы теории графов.

Основные вопросы темы:

1. Понятие графа.
2. Виды графов.
3. Ориентированные и неориентированные графы.
4. Способы задания графа.
5. Операции над графами.
6. Матрицы смежности и инцидентности.
7. Графы и бинарные отношения.
8. Изоморфизм графов.
9. Маршруты на графах.
10. Связность графов.
11. Цепи и циклы.
12. Мосты.
13. Обходы графа.
14. Эйлеровы циклы и цепи.
15. Эйлеровы и полуэйлеровы графы.
16. Критерий эйлеровости графа.
17. Гамильтоновы циклы и цепи.
18. Гамильтоновы и полугамильтоновы графы.
19. Достаточные условия гамильтоновости графа.
20. Графы без циклов.
21. Леса и деревья.
22. Подсчет деревьев.
23. Теорема Кэли о числе деревьев.

Рекомендации по изучению темы.

С указанными выше вопросами можно ознакомиться по учебнику [1] (главы 13, 14) или по учебному пособию [2] (глава 3).

Задания для самостоятельной работы:

- а) Ответьте на контрольные вопросы и вопросы теста к п. 3.1 [2, стр. 50 –52].
- б) Выполните упражнения 1 – 12 к главе 3 [2, стр. 55]
- в) Ознакомьтесь с решением задач 13.1 – 13.9 и решите самостоятельно задачи 13.10 – 13.25 [1, глава 13].
- г) Ознакомьтесь с решением задач 14.1 – 14.3 и решите самостоятельно задачи 14.4 – 14.8 [1, глава 14].

Тема 5. Модели дискретной математики в экономике.

Основные вопросы темы:

1. Понятие функции выбора.
2. Примеры функций выбора.
3. Логическое представление функций выбора.
4. Основные свойства функций выбора.
5. Логическое представление нормальных функций выбора.
6. Логическое представление турнирных функций выбора.
7. Устойчивые паросочетания.
8. Отношение предпочтения.
9. Теорема Эрроу.

Рекомендации по изучению темы.

С указанными выше вопросами можно ознакомиться по учебнику [1] (главы 15, 16).

Задания для самостоятельной работы:

- а) Ознакомьтесь с решением задач 15.1 – 15.12 и решите самостоятельно задачи 15.13 – 15.25 [1, глава 15].
- б) Ознакомьтесь с решением задач 16.3 – 16.4 и решите самостоятельно задачи 16.12 – 16.20 [1, глава 16].

Тема 6. Модели дискретной математики в информатике.

Основные вопросы темы:

1. Основы теории делимости.
2. Кольцо классов вычетов.
3. Классы, взаимно простые с модулем.
4. Функция Эйлера.

5. Система шифрования RSA.
6. Сложность вычислений и односторонние функции.
7. Односторонние функции и схемы криптографических протоколов.
8. Протокол электронной подписи.
9. Алгебра многоместных отношений.
10. Математическая модель реляционной базы данных.
11. Функциональные зависимости.
12. Нормальные формы.

Рекомендации по изучению темы.

С указанными выше вопросами можно ознакомиться по учебнику [1] (главы 20, 21).

Задания для самостоятельной работы:

- а) Ознакомьтесь с решением задач 20.1 – 20.7 и решите самостоятельно задачи 20.8 – 20.20 [1, глава 21].
- б) Ознакомьтесь с решением задач 21.1 – 21.2 и решите самостоятельно задачи 21.3 – 21.6 [1, глава 21].