

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  М. Пасмурнов
«31» августа 2017 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Дискретная математика»

**Специальность 10.05.03 ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Специализация

Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

 /Лююкин Н.А./

Заведующий кафедрой
Высшей математики и
физико-математического
моделирования

 /Батаронов / И.Л.

Руководитель ОПОП

 /Остапенко А.Г./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- воспитание достаточно высокой математической культуры в области дискретной математики;
- привитие навыков современных видов математического мышления в области дискретной математики;
- использование методов дискретной математики в практической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать ясное понимание необходимости изучения дискретной математики как части математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте дискретной математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- ознакомить слушателей с основами комбинаторики, теории автоматов, теории графов и их приложениями к задачам математической кибернетики;
- привить навыки свободного обращения с основными дискретными объектами и корректного употребления понятий и символов дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений реального мира;
- показать примеры эффективного использования основных понятий и методов дискретной математики на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Дискретная математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - способностью применять аппарат дискретной математики для решения профессиональных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	знать принципы построения алгоритмов дискретной математики
	уметь применять аппарат дискретной математики для решения прикладных задач
	владеть навыками постановки и решения задач дискретной математики в профессиональной деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр ы
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1.	Графы	Матричные способы задания и операции над графами. Маршруты в графах. Деревья. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Фундаментальные циклы и разрезы. Планарность и раскраска графов. Кратчайшие маршруты в графах. Задача коммивояжера. Потоки в сетях.	20	10	50	80
2.	Комбинаторика	Простейшие комбинаторные конфигурации. Метод включений и исключений Трансверсали и перманенты.	4	2	10	16
3.	Рекуррентные уравнения	Определение рекуррентного уравнения и его решение Производящие функции. Z-преобразование.	6	4	15	25
4.	Конечные автоматы	Понятие конечного автомата. Процедура минимизации конечных автоматов. Автоматные языки.	6	2	15	23

		Автоматные функции и эксперименты с автоматами.				
Итого			36	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	знать принципы построения алгоритмов дискретной математики	Тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять аппарат дискретной математики для решения прикладных задач	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками постановки и решения задач дискретной математики в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

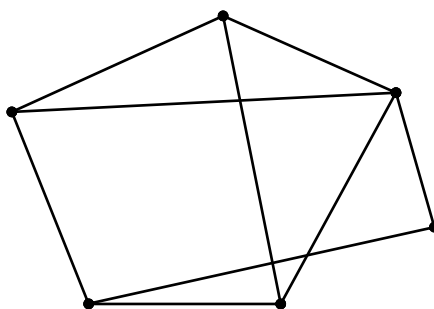
Компе-	Результаты	Критерии	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
--------	------------	----------	---------	--------	--------	----------

тенция	обучения, характеризующие сформированность компетенции	оценивани я				
ОПК-2	знать принципы построения алгоритмов дискретной математики	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять аппарат дискретной математики для решения прикладных задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками постановки и решения задач дискретной математики в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Дан граф



Сумма степеней всех его вершин равна:

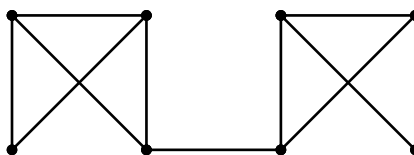
1) 6; 2) 9; 3) 12; 4) 15; 5) 18.

2 Представленный на рисунке граф задает отношение, которое является:

1) рефлексивным; 2) симметричным; 3) транзитивным; 4) отношением порядка; 5) отношением эквивалентности.

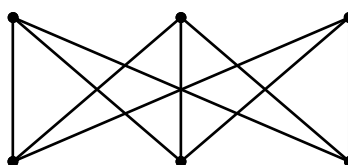
3 Радиус графа, изображенного на рисунке равен:

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 7.



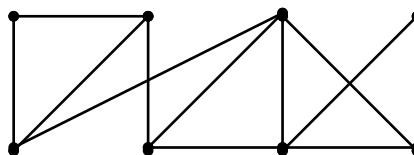
4 Хроматическое число ниже приведенного графа равно:

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 6; 5) 9.



5 В приведенном на рисунке графе число фундаментальных циклов равно:

1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 8; 5) 12.



6 Имеется 5 видов конвертов без марок и 4 вида марок. Конверт и марку для отправки письма можно выбрать:

1) 120; 2) 24; 3) 20; 4) 5; 5) 4 способами.

7 Среди натуральных чисел от 20 до 1000 включительно имеются такие, которые не делятся ни на одно из чисел 7, 11 и 13. Всего таких чисел:

1) 28; 2) 304; 3) 635; 4) 705; 5) 953 .

8 Решением рекуррентного уравнения $a_{n+2} - 4a_{n+1} + 4a_n = 3^n$ с начальными условиями $a_0 = 5, a_1 = 7$ является последовательность:

1) $4 \times 2^n + 2n \times 3^n$; 2) $2^n + (4 - 2n) \times 3^n$; 3) $(4 + 2n) \times 2^n + 3^n$; 4) $(4 - 2n) \times 2^n + 3^n$; 5) $2^n + (4 + 2n) \times 3^n$.

9 Внутреннее состояние конечного автомата в любой момент времени

полностью определяется:

1) состоянием автомата в предыдущий момент времени; 2) символом, поданным на его вход; 3) конечной последовательностью символов, поступающих на его вход; 4) символом на выходе и внутренним состоянием автомата в предыдущий момент времени; 5) правильного ответа нет.

10 Имеется конечный автомат, заданный таблицей состояний

Текущее состояние	Следующее состояние		Выход	
	0	1	0	1
s_0	s_1	s_2	1	0
s_1	s_4	s_2	0	0
s_2	s_3	s_0	1	0
s_3	s_4	s_0	0	0
s_4	s_4	s_4	0	0

Число состояний минимального конечного автомата, покрывающего заданный автомат, равно:

1) 5; 2) 4; 3) 3; 4) 2; 5) 1.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Докажите тождества, используя только определения операций над множествами.

4. $A = \{a, b, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $P_1 \subseteq A \times B$, $P_2 \subseteq B^2$. Изобразите P_1 , P_2 графически. Найдите $[(P_1 \circ P_2)^{-1}]$. Проверьте с помощью матрицы $[P_2]$, является ли отношение $[P_2]$ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

5. Найдите область определения, область значений отношения P .

Является ли отношение R рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?

6. Является ли алгеброй следующий набор $V = \langle V, \Sigma \rangle$?

11. Составьте таблицы истинности формул.

12. Проверьте двумя способами, будут ли эквивалентны следующие формулы...

а. составлением таблиц истинности;

б. приведением формул к СДНФ или СКНФ с помощью эквивалентных преобразований.

13. С помощью эквивалентных преобразований приведите формулу к ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Постройте полином Жегалкина.

14. Найдите сокращенную, все тупиковые и минимальные ДНФ булевой функции $f(x, y, z)$ двумя способами:

а. методом Квайна;

б. с помощью карт Карно.

Каким классам Поста принадлежит эта функция?

15. С помощью карт Карно найдите сокращенную, все тупиковые и минимальные ДНФ, КНФ булевой функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, заданной вектором своих значений.

16. Является ли полной система функций? Образует ли она базис?

17. С помощью алгебры логики проверьте истинность соотношения для любых множеств A, B, C . Если соотношение неверно, постройте контрпример.

1. $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C),$
 $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C).$

4. $P_1 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle a, 2 \rangle, \langle b, 3 \rangle, \langle c, 2 \rangle, \langle c, 3 \rangle, \langle c, 4 \rangle\},$
 $P_2 = \{\langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 4, 4 \rangle\}.$

5. $P \subseteq R^2, \langle x, y \rangle \in P \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1.$

6. $\langle w; +, 0 \rangle$

11. $(x \vee y) \leftrightarrow (y \downarrow \bar{x}), (x \mid \bar{y}) \rightarrow (z \oplus \overline{xy}).$

12. $x \rightarrow (y \oplus z) \Leftrightarrow (x \rightarrow y) \oplus (x \rightarrow z).$

13. $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x}).$

14. $f(0,1,0) = f(1,0,0) = f(1,0,1) = 0.$

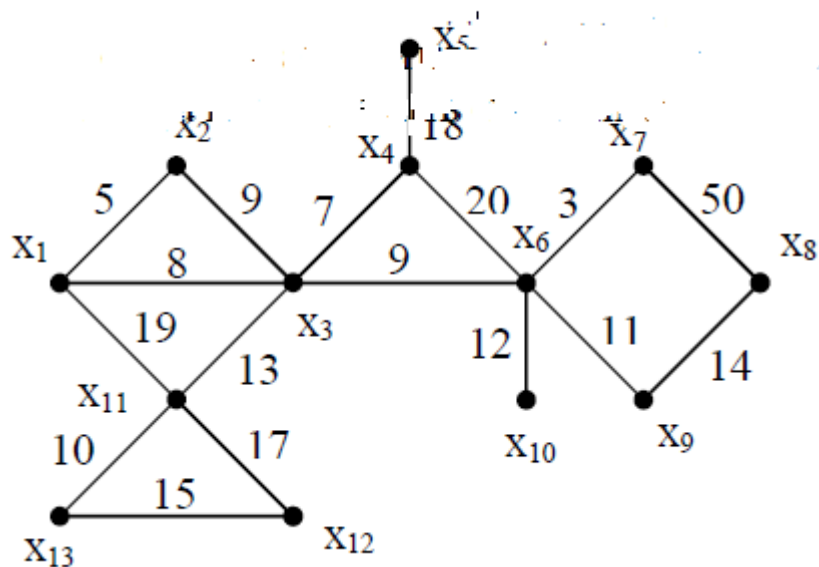
15. $(1101 \ 1101 \ 0011 \ 0011).$

16. $\mathfrak{S} = \{x \vee y, \bar{x} \oplus y\}.$

17. $(A \cup B) \setminus (C \cap A) = (B \setminus C) \setminus (A \cup C).$

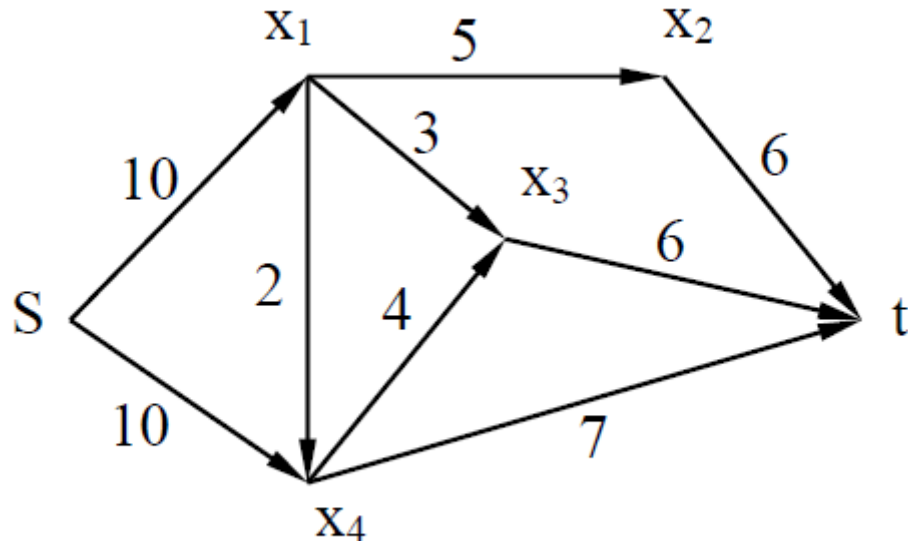
7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. С использованием алгоритмов Краскала и Прима построить кратчайший остов для графа и определить его суммарный вес



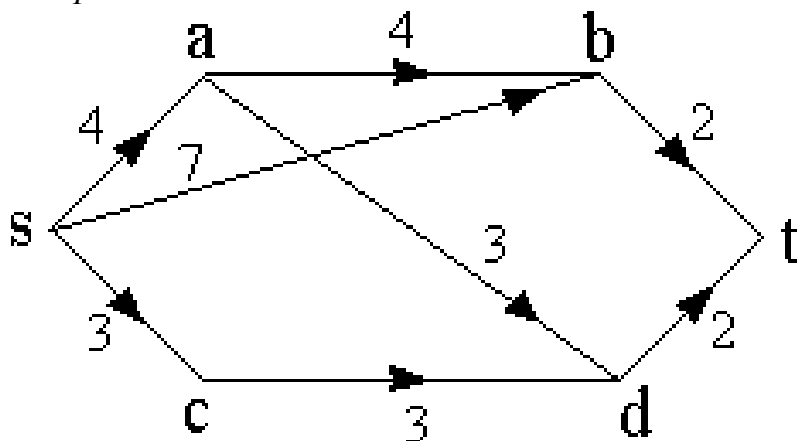
a. 100 b. 120 c. 125 d. 130

2. Для взвешенного орграфа найти кратчайший путь из вершины s в вершину t .



a. $sabt$ b. $scdt$ c. sbt d. $sadt$ (b)

3. Определить максимальный поток в сети



a. 18 b. 21 c. 20 d. 19

4. В урне содержатся 6 синих, 7 зеленых и 4 красных шара. Из нее берут без возвращения 5 шаров, причем порядок выбора не существен. Сколькими способами можно выбрать не менее 4 синих шаров? a. $C_6^4 C_{11}^1 + C_6^5$ b. $C_6^4 + C_6^5$ c. $C_6^4 C_{11}^1 + C_{11}^5$ d. $A_6^4 A_{11}^1 + A_6^5$

5. 10 мужчин, двое из которых Петров и Иванов, размещаются в гостинице в два 3-х местных и один 4-х местный номера. Определить число способов размещения, при которых Иванов и Петров попадут в 4-х местный номер. a. $C_{10}^{3,3,4}$ b. $C_8^{3,3,2}$ c. $A_{10}^{3,3,4}$ d. $C_{10}^{3,3,4}$ (b)

6. Все студенты первого курса изучают три языка программирования. 19 студентов изучают Pascal, 14 выбрали Си, 17 решили заняться Java. 4 студента слушают курсы и по Pascal, и по Си, трое изучают Pascal и Java, трое – Си и Java. Известно, что никто не изучает сразу три языка. Сколько студентов изучают только Java? a. 17 b. 14 c. 11 d. 9 (c)

7. Из 20 студентов надо назначить 5 дежурных. Сколькими способами это можно сделать? a. 100 b. 125 c. 14200 d. 15504 (d)

8. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было выполнять переводы с любого из десяти языков на любой другой из этих десяти языков?
a. 20 b. 100 c. 90 d. 120 (c)

9. Построить СДНФ функции $f(x,y,z) = x \vee y \vee z \wedge (x \vee y)$ a. $(xyz \vee xyz \vee xyz \vee xyz)$ b. $(xyz \vee xyz \vee xyz \vee xyz)$ c. $(xyz \vee xyz \vee xyz)$ d. $(xyz \vee xyz \vee xyz \vee xyz)$
(d)

10. Построить СКНФ формулы $((((x \rightarrow y) \rightarrow x) \rightarrow y) \rightarrow z)$ a. $(xyz \wedge xyz \wedge xyz \wedge xyz)$ b. $(xyz \wedge xyz \wedge xyz \wedge xyz)$ c. $((x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z))$ d. $(xyz \wedge xyz \wedge xyz)$ (a)

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Задачи теории графов.
2. Основные определения теории графов.
3. Матричные способы задания графов.
4. Основные операции над графами.
5. Понятие маршрута.
6. Связность в графах.
7. Связность и матрица смежности графа.
8. Матрица взаимодостижимости.
9. Свободные деревья.
10. Ориентированные, упорядоченные и бинарные деревья.
11. Эйлеровы графы.
12. Алгоритм построения эйлера цикла в эйлеровом графе.
13. Гамильтоновы графы.
14. Оценка числа эйлеровых и гамильтоновых графов.
15. Фундаментальные циклы.
16. Разрезы в графах.
17. Планы графов.
18. Раскраска графов.
19. Понятие о комбинаторике и комбинаторных конфигурациях. Основные правила комбинаторики.
20. Определение перестановок элементов конечного множества. Расчет числа перестановок. Примеры.
21. Размещения из n элементов по m элементов. Число размещений. Примеры.
22. Сочетания из n элементов по m элементов. Число сочетаний. Примеры.
23. Размещения и сочетания с повторениями. Определения и примеры расчетов числа сочетаний и размещений с повторениями.
24. Объединение комбинаторных конфигураций. Примеры подсчета числа комбинаторных конфигураций для простейших случаев объединения.
25. Принцип включения и исключения. Доказательство принципа для произвольного числа объединяемых множеств.
26. Число булевых функций, существенно зависящих от всех своих переменных.

27. Определение рекуррентного соотношения. Общее решение однородного рекуррентного уравнения. Пример решения.
28. Частное и общее решение неоднородного линейного рекуррентного уравнения. Общие рецепты нахождения частного решения. Привести пример решения.
29. Числа Фибоначчи. Рекуррентные соотношения для чисел Фибоначчи. Использование производящей функции для выражения общего члена чисел Фибоначчи.
30. Понятие конечного автомата. Общие свойства автоматических устройств дискретного действия. Функциональное построение современных цифровых вычислительных машин и электрическое состояние их элементов.
31. Формальное (абстрактное) определение конечного автомата. Входной и выходной алфавиты, множества внутренних состояний, переходная и выходная функции. Последовательность работы конечного автомата.
32. Пример конечного автомата. Способы его описания с помощью диаграммы и таблицы состояний.
33. Эквивалентность автоматов. Основные определения и термины. Входная и выходная строки, строка состояния и функции, связывающие эти строки. Покрытие, эквивалентность и минимальность автоматов.
34. Отношения покрытия и эквивалентности автоматов. Морфизм, эпиморфизм и изоморфизм автоматов. Пример изоморфных автоматов.
35. Эквивалентные состояния автоматов. $\sim$ – эквивалентность, эквивалентность и классы эквивалентности. Пример конечного автомата, имеющего эквивалентные состояния.
36. Примеры процедур минимизации конечных автоматов на основе отношений эквивалентности между упорядоченными парами состояний.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы	Код	Наименование
-------	------------------------	-----	--------------

	(темы) дисциплины	контролируем ой компетенции	оценочного средства
1	Графы	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Комбинаторика	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Рекуррентные уравнения	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Конечные автоматы	ОПК-2	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения

ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	список
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.3	Судоплатов С.В.	Дискретная математика: Учебник. – М: ИНФРАМ, 2005. – 256 с.	2005 печат.	0,
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов Учебник. – СПб: Питера, 2005. – 364 с.	2005 печат.	0,
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Ююкин Н.А., Моисеев С.И., Федотенко Г.Ф.	Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие	2007 печат.	
7.1.3.2	Ююкин Н.А.	Дискретная математика. Часть 1. Элементы теории графов учеб. пособие.	2004 магн. носитель	
7.1.3.3	Ююкин Н.А.	Дискретная математика. Ч. 2: Элементы комбинаторики и теории конечных автоматов учеб. пособие	2011 магн. носитель	

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

ПО: windows, open office? Acrobat reader

Для выполнения домашних заданий рекомендуется использовать Mathstudio

Современная профессиональная база данных

Mathnet.ru, e-library.ru

Информационные справочные системы

dist.sernam.ru, Wikipedia

<http://eios.vorstu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходимы учебные аудитории, оснащенные техническими средствами для проведения занятий по математике

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Дискретная математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета параметров и текущих значений дискретных объектов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной	Готовиться к промежуточной аттестации следует

аттестации	систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
------------	---