

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики менеджмента и
информационных технологий
С.А.Баркалов

«30» августа 2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Дискретная математика»

Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
ТЕХНОЛОГИИ

Профиль Информационные системы и технологии строительстве

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017


Автор программы

 /Стенюхин Л.В. /

Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики

 /Ряжских В.И. /

Руководитель ОПОП

 /Курипта О.В. /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов знаний в области теории множеств, комбинаторики, теории графов, необходимых для решения практических задач в профессиональной сфере деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с основными направлениями развития дискретной математики, ее базовыми разделами и классами решаемых задач;

- приобретение навыков описания дискретных структур с использованием специальной математической символики;

- изучение основных методов и алгоритмов теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов, связанных с моделированием и оптимизацией автоматизированных систем.

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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

ОПК-5 - способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснование принятых идей и подходов к решению

ПК-25 - способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать основные понятия, законы и методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов
	уметь использовать аппарат дискретной математики для решения задач анализа и моделирования
	владеть навыками использования методов дискретного анализа в профессиональной деятельности
ОПК-5	Знать основные классы задач дискретной математики и подходы к их решению

	Уметь применять современные компьютерные технологии для решения задач дискретной математики
	Владеть навыками решения задач дискретной математики
ПК-25	знать принципы построения алгоритмов дискретной математики, методы и средства реализации моделей и алгоритмов дискретной математики
	уметь применять основные методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов при решении прикладных задач
	владеть навыками разработки алгоритмов дискретного анализа

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Основы теории множеств и отношений	Определение множества. Способы задания множеств. Классификация множеств. Мощность множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Декартово произведение множеств. Основные тождества алгебры множеств. Понятие отношения. Бинарные отношения и способы их задания. Операции над бинарными отношениями.	4	2	24	30
2	Комбинаторика	История комбинаторики. Правило суммы, прямого произведения, включений исключений. Класси-	4	8	24	36

		фикация комбинаторных задач и характеристика их основных типов. Основные комбинаторные конфигурации. Бином Ньютона. Разбиения. Комбинаторика разбиений.				
3	Основы теории графов	Понятие графа, их классификация. Способы представления графов. Матрицы смежности и инцидентности. Маршруты, цепи, пути, циклы в графах. Операции над графами. Метрические характеристики графов. Понятие дерева. Остовное дерево графа. Методы обхода графа (поиск в глубину и в ширину) и их использование для построения остовных деревьев. Алгоритмы Краскала и Прима построения кратчайшего остова взвешенного графа. Эйлеровы графы, цепи, циклы. Теорема Эйлера. Метод Флери построения эйлера цикла в графе. Гамильтоновы цепи, пути, циклы в графе. Алгоритм Робертса и Флореса построения гамильтонова цикла в графе.	10	8	60	78
Итого			18	18	108	144

5.2 Перечень лабораторных работ

-Построение диаграмм Эйлера-Венна. Упрощение выражений над множествами с использованием основных тождеств алгебры множеств. Запись бинарных отношений с помощью специальной математической символики. Определение свойств бинарных отношений и их принадлежности к специальным типам бинарных отношений. Построение диаграмм Хассе.

-Решение задач на применение основных комбинаторных формул. Разработка блок-схем алгоритмов решения комбинаторных задач (сочетания, размещения, перестановки).

-Решение задач на применение основных комбинаторных формул. Разработка блок-схем алгоритмов решения задач на разбиения.

-Разработка программного обеспечения для определения метрических характеристик графа. Определение центра, радиуса, диаметра, медианы графа. Программная реализация минимаксных и минисуммных задач размещения.

-Разработка и программная реализация алгоритма построения остовных деревьев графа с использованием поиска в глубину и ширину. Построение кратчайшего остова графа с использованием алгоритмов Краскала и Прима. Задачи определения кратчайших остовов в топологическом проектировании.

-Определение эйлеровых и гамильтоновых циклов графа. Разработка алгоритма решения задачи коммивояжера и ее программная реализация.

-Разработка алгоритмов определения кратчайших путей в графах. Программная реализация алгоритмов Дейкстры, Форда и Флойда.

-Разработка алгоритма решения задачи о максимальном потоке (алгоритма Форда-Фалкерсона) и его программная реализация.

- Преобразование логических формул.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Исследование алгоритмов ре-

шения задач дискретной математики и их практическая реализация»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Использование метрических характеристик графа для решения задач размещения.

- Решение задачи коммивояжера методом ветвей и границ.

- Определение потока минимальной стоимости в транспортной сети.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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 основные понятия, законы и методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать аппарат дискретной математики для решения задач анализа и моделирования	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками использования методов дискретного анализа в профессиональной деятельности	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-5	знать основные классы задач дискретной математики и подходы к их решению	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять современные компьютерные технологии для решения задач дискретной математики	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками решения задач дискретной математики	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-25	знать принципы построения алгоритмов	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	дискретной математики, методы и средства реализации моделей и алгоритмов дискретной математики		ренный в рабочих программах	смотренный в рабочих программах
	уметь применять основные методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов при решении прикладных задач	Выполненные практические задания и курсовая работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками разработки алгоритмов дискретного анализа	Выполненные практические задания и курсовая работа	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 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	знать основные понятия, законы и методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать аппарат дискретной математики для решения задач анализа и моделирования	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 использования методов дискретного анализа 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
ОПК-5	знать основные классы задач дискретной математики и подходы к их решению	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять современные компьютерные	Решение стандартных практических	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход ре-	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	технологии для решения задач дискретной математики	задач	получены верные ответы	шения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
	владеть навыками решения задач дискретной математики	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
ПК-25	знать принципы построения алгоритмов дискретной математики, методы и средства реализации моделей и 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 основные методы теории множеств и отношений, комбинаторики, теории графов при решении 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 разработки алгоритмов дискретного анализа	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. Какое из следующих утверждений верно?

- $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = A$
 - $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = B$
 - $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = A \setminus B$
 - $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = A \cap B$
- (a)

2. Какое из следующих утверждений верно?

- $A \cap (\neg A \cup B) = A \cup B$
 - $A \cap (\neg A \cup B) = \neg A$
 - $A \cap (\neg A \cup B) = A \cap B$
 - $A \cap (\neg A \cup B) = B$
- (c)

3. Выберите формулу, по которой вычисляется количество сочетаний без повторений:

a. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, k \leq n$

b. $P_n = n!$

c. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, k \leq n$

d. $\overline{C}_n^k = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$

(c)

4. Выберите формулу, по которой вычисляется количество сочетаний с повторениями:

a. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, k \leq n$

b. $P_n = n!$

c. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, k \leq n$

d. $\overline{C}_n^k = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$

(d)

5. Выберите формулу, по которой вычисляется количество размещений без повторений:

a. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, k \leq n$

b. $P_n = n!$

c. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, k \leq n$

d. $\overline{C}_n^k = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$

(a)

6. Выберите формулу, по которой вычисляется количество перестановок:

a. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, k \leq n$

b. $P_n = n!$

c. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}, k \leq n$

d. $\overline{C}_n^k = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$

(b)

7. Какой цикл называется эйлеровым?

a. Цикл, проходящий через каждое ребро графа ровно один раз

b. Цикл, проходящий через каждую вершину графа ровно один раз

c. Цикл, получаемый добавлением какой-либо хорды к остовному дереву графа

d. Цикл, проходящий через каждое ребро и вершину графа ровно один раз

(a)

8. Какой цикл называется гамильтоновым?

a. Цикл, проходящий через каждое ребро графа ровно один раз

b. Цикл, проходящий через каждую вершину графа ровно один раз

c. Цикл, получаемый добавлением какой-либо хорды к остовному дереву графа

d. Цикл, проходящий через каждое ребро и вершину графа ровно один раз

(b)

9. Что называется остовом графа?

a. Остовом называется любой ациклический подграф данного графа

b. Остовом называется любой ациклический подграф данного графа, являющийся связным

c. Остовом называется связный ациклический подграф данного графа, проходящий через все вершины графа.

d. Остовом называется связный циклический подграф данного графа.

(c)

10. Для построения минимальных остовов используются алгоритмы:

a. Краскала и Прима

b. В глубину и в ширину

c. Дейкстры и Форда

d. Флери

(a)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x < 5\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$. Найти $A \cup B$. (Указать правильные варианты ответов)

a. $\{1, 2, 2, 3, 4, 4, 5, 6\}$

b. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

c. $\{x \mid x < 7, x \in U\}$

d. $\{1, 3\}$

e. $\{3, 4, 2, 5, 1, 6\}$

(b, c, e)

2. Дано универсальное множество $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ и в нем подмножества $A = \{x \mid x > 4\}$, $B = \{3, 5, 7\}$. Найти $B \cap A$ (Указать правильные варианты ответов).

a. $\{7, 5\}$

b. $\{3, 5, 6, 7\}$

- c. $\{5,7,5,7\}$
 - d. $\{5,7\}$
 - e. $\{x \mid 2 < x < 8\}$
- (a,d)

3. Даны два множества $A=\{a,b,c,d,e\}$ и $B=\{a,c,e\}$. Найти результат операции объединения этих двух множеств.

- a. $A \cap B = \{a,b,c,d,e\}$
 - b. $A \cup B = \{a,b,c,d,e\}$
 - c. $A \cap B = \{a,c,e\}$
 - d. $A \cup B = \{a,a,b,c,c,d,e,e\}$
- (b)

4. Даны два множества $A=\{a,b,c,d,e\}$ и $B=\{a,c,e\}$. Найти результат операции пересечения этих двух множеств.

- a. $A \cap B = \{a,a,c,c,e,e\}$
 - b. $A \cup B = \{a,c,e\}$
 - c. $A \cap B = \{a,c,e\}$
 - d. $A \cup B = \{a,b,c,d,e\}$
- (c)

5. Даны два множества $A=\{a,b,c,d,e\}$ и $B=\{a,c,e\}$. Найти результат операции разности этих двух множеств.

- a. $A \setminus B = \{a,c,e\}$
 - b. $A \setminus B = \{b,d\}$
 - c. $A \setminus B = \{a,c,d\}$
 - d. $A \setminus B = \{a,b,c,d,e\}$
- (b)

6. Выбрать множество C, если $A = \{1;2;3\}$; $B = \{2;3;4\}$; $C = \{2;3\}$:

- a. $C=B \setminus A$
 - b. $C=A \setminus B$
 - c. $C=A \cap B$
 - d. $C=A \cup B$
- (c)

7. Найти $|A \cup B|$, если $|A|=16$, $|B|=8$, $|A \cap B|=5$

- a. 24
 - b. 19
 - c. 11
 - d. 21
- (b)

8. $A = \{1;2\}$ $B = \{2;3\}$. Найти прямое произведение этих множеств.

- a. $\{(2;1);(2;2);(3;1);(3;2)\}$
- b. $\{(1;2);(1;1);(2;1);(2;2)\}$

c. $\{(1;2);(1;3);(2;2);(2;3)\}$

d. $\{(2;3);(2;2);(3;2);(3;3)\}$

(c)

9. Сколькими способами из букв а, б, в, г, д можно составить слово из 3-х букв, если буквы могут повторяться?

a. 125

b. 15

c. 8

d. 120

(a)

10. Сколькими способами из пяти цифр 1, 2, 3, 4, 5 можно составить трехзначное число, чтобы цифры не повторялись?

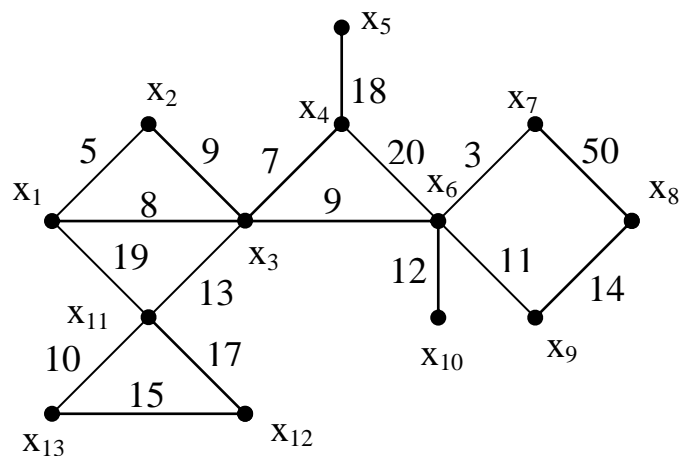
a. 15

b. 120

c. 20

d. 100

(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

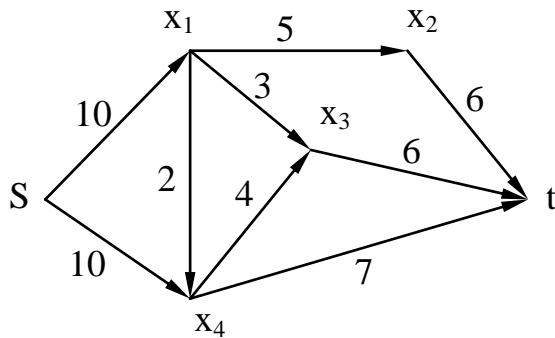
a. 100

b. 120

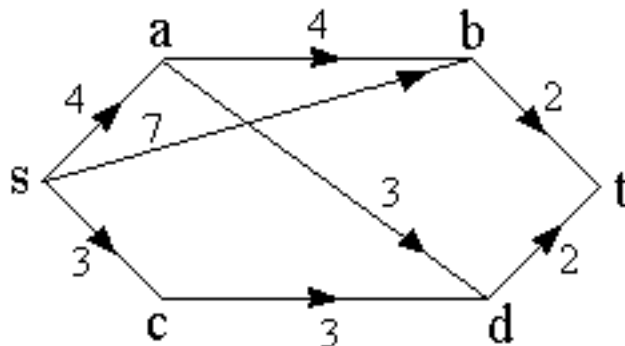
c. 125

d. 130

(c)



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
- (a)

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. $A_6^4 A_{11}^1 + A_6^5$
- (a)

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. $\overline{C}_{10}^{3,3,4}$
- (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)

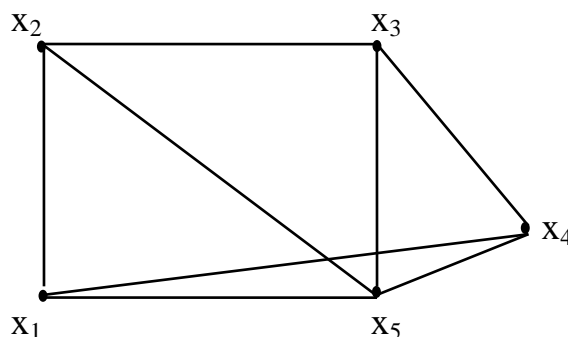
7. Из 20 студентов надо назначить 5 дежурных. Сколькими способами это можно сделать?

- 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?

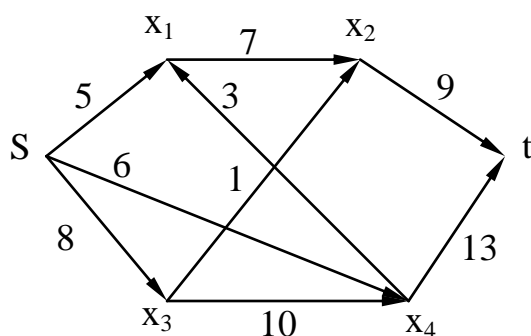
- a. 20
 - b. 100
 - c. 90
 - d. 120
- (c)

9. Сколько ребер будет содержать остовное дерево графа?



- a. 5
- b. 3
- c. 6
- d. 4
- (d)

10. Определить кратчайший путь от вершины s до вершины t



- a. Sx_3x_2t
- b. Sx_4t
- c. Sx_1x_2t
- d. Sx_3x_4t
- (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. Определение множества.
2. Способы задания множеств.
3. Классификация множеств.
4. Мощность множества.
5. Операции над множествами.
6. Диаграммы Эйлера-Венна.
7. Декартово произведение множеств.
8. Основные тождества алгебры множеств.
9. Понятие отношения.
10. Бинарные отношения и способы их задания.
11. Операции над бинарными отношениями.
12. Свойства бинарных отношений.
13. Специальные бинарные отношения: порядок, эквивалентность.
14. Классификация комбинаторных задач и характеристика их основных типов.
15. Основные правила комбинаторики.
16. Основные комбинаторные конфигурации: размещения, сочетания, перестановки.
17. Урновые схемы.
18. Бином Ньютона, биномиальные коэффициенты, треугольник Паскаля.
19. Основные биномиальные тождества.

20. Полиномиальная формула.
21. Разбиения. Комбинаторика разбиений.
22. Метод включений и исключений
23. Понятие графа. Классификация графов.
24. Способы представления графов.
25. Маршруты, цепи, пути, циклы в графах.
26. Операции над графами.
27. Изоморфизм и гомеоморфизм графов.
28. Метрические характеристики графов.
29. Понятие дерева.
30. Остовное дерево графа.
31. Методы обхода графа (поиск в глубину и в ширину) и их использование для построения остовных деревьев.
32. Алгоритмы Краскала и Прима построения кратчайшего остова взвешенного графа.
33. Эйлеровы графы, цепи, циклы.
34. Теорема Эйлера.
35. Метод Флери построения эйлерова цикла в графе.
36. Гамильтоновы цепи, пути, циклы в графе.
37. Алгоритм Робертса и Флореса построения гамильтонова цикла в графе.
38. Алгебраический метод построения гамильтоновых циклов.
39. Алгоритмы Дейкстры и Форда определения кратчайшего пути между двумя фиксированными вершинами взвешенного графа.
40. Алгоритм Флойда определения кратчайших путей между всеми парами вершин графа.
41. Понятие транспортной сети.
42. Задача о максимальном потоке.
43. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе.
44. Алгоритм Форда-Фалкерсона определения максимального потока в сети.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и 2 задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 5 баллами, задача оценивается в 5 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20. Для получения зачета по дисциплине необходимо набрать минимум 10 баллов.

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 (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы теории множеств и отношений	ОПК-2, ОПК-5, ПК-25	Тест, защита курсовой работы, выполнение практи-

			ческих заданий
2	Комбинаторика	ОПК-2, ОПК-5, ПК-25	Тест, защита курсовой работы, выполнение практических заданий
3	Основы теории графов	ОПК-2, ОПК-5, ПК-25	Тест, защита курсовой работы, выполнение практических заданий

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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Васильева, А.В. Дискретная математика / А.В. Васильева, И.В. Шевелева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497748> . – Библиогр.: с. 125. – ISBN 978-5-7638-3511-3. – Текст : электронный.

2. Бережной, В.В. Дискретная математика / В.В. Бережной, А.В. Шапошников ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – 199 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466802> . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Белецкая С.Ю. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - Воронеж : Изд-во ВГТУ, 2000. - 112 с. - 20.00.

4. Белецкая, С.Ю. Комбинаторика. Графы. Алгоритмы : учеб. пособие / С.Ю.Белецкая. - Воронеж : ВГТУ, 2003. - 103 с. - 25.00.

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:

MS Office 2003

e.laibrary.ru

habr.com

fstec.ru

wikipedia.org

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторных занятий по дисциплине

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

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

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 решения задач дискретной математики. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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 аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.