

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Тобольский педагогический институт им. Д.И.Менделеева (филиал)  
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.



ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки):  
Профили: математика; информатика  
Форма обучения очная

## 1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины (модуля)/ разделы в ходе текущего контроля, вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен, с указанием семестра)	Код и содержание контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства (краткое описание с указанием количества вариантов, заданий и т.п.)
8 семестр			
1	Введение	ОК-3, ПК-4	Контрольные вопросы для обсуждения
2	Основные понятия теории множеств		Контрольные вопросы для обсуждения Практические задания
3	Основные понятия комбинаторики		Контрольные вопросы для обсуждения Практические задания
4	Комбинаторные числа		Контрольные вопросы для обсуждения Практические задания Контрольная работа 1
5	Конечные суммы и рекуррентные соотношения		Контрольные вопросы для обсуждения Практические задания Контрольная работа 2
6	Элементы теории графов		Контрольные вопросы для обсуждения Практические задания Контрольная работа 3
	Раздел 1-6		Вопросы для подготовки к экзамену (1-23).

## 2. Виды и характеристика оценочных средств

С целью текущего контроля знаний проводится проверка выполнения практических заданий, выполнения заданий контрольных работ, вопросов для устного контроля знаний.

### **2.1. Контрольные вопросы**

Контрольные вопросы используются для проведения анализа материала, самостоятельного углубления знаний, а также для самопроверки знаний студентов по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Ответ оценивается в баллах «1» или «0». Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется в конце занятия.

Балл	Критерий оценивания
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li><li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li><li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li><li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li><li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>
---	---

## 2.2. Практические задания

Практические задания в рамках практических занятий используются для оценки умений по темам дисциплины. Включают в себе выполнение расчетных заданий.

Балл	Критерий оценивания заданий
3	<p>Свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;</p> <p>Выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;</p> <p>В письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;</p> <p>При ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.</p>
1-2	<p>Практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>В ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;</p> <p>Студент умеет применять полученные знания при решении простых задач по готовому алгоритму;</p> <p>В письменном отчете по работе допущены ошибки;</p> <p>При ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.</p>
0	<p>Практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;</p> <p>В письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;</p> <p>На контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.</p>

## 2.3. Контрольная работа

Контрольные работы проводятся по темам " Множество и операции над ними", "Комбинаторные конфигурации", " Решение рекуррентных соотношений" и "Элементы теории графов". Отчет о выполнении заданий оценивается по 5-ти балльной системе. Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

Балл	Критерий оценивания
"отлично"	<p>Выполнил работу самостоятельно и без ошибок; допустил не более одного недочета; демонстрирует понимание способов и видов учебной деятельности по решению задач в области дискретной математики; владеет терминологией и может прокомментировать этапы своей деятельности и полученный результат; может предложить другой способ деятельности или алгоритм выполнения</p>

	задания.
"хорошо"	Выполнил работу самостоятельно и без ошибок; допустил не более двух (для простых задач) и трех (для сложных задач) недочетов; демонстрирует понимание способов и видов учебной деятельности по решению задач в области дискретной математики; может прокомментировать этапы своей деятельности и полученный результат; затрудняется предложить другой способ деятельности или алгоритм выполнения задания.
"удовлетворительно"	Если студент правильно выполнил более 50% всех заданий и при этом: демонстрирует общее понимание способов и видов учебной деятельности по решению задач в области дискретной математики; может прокомментировать некоторые этапы своей деятельности и полученный результат. Или при условии выполнения всей работы студент допустил: для простых задач – одну грубую ошибку или более четырех недочетов; для сложных задач – две грубые ошибки или более восьми недочетов. Сложным считается задание, которое естественным образом разбивается на несколько частей при его выполнении.
"неудовлетворительно"	Допустил число ошибок и недочетов, превышающее норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно»; правильно выполнил не более 10% всех заданий. Или не приступил к выполнению работы.

## 2.4. Экзамен в форме собеседования по вопросам

### Критерии выставления оценки

Оценка «отлично»:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя специализированную терминологию и символику;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо»:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;
- нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология и символика;
- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию или вопросу преподавателя.

Оценка «удовлетворительно»:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, алгоритмах решения задач исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме,
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Оценка «неудовлетворительно»:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала,
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, нескольких наводящих вопросов преподавателя.

### **3. Оценочные средства**

#### **3.1. Контрольные вопросы**

1. Множества, их свойства и операции над ними
2. Правило суммы. Правило произведения, его комбинаторная интерпретация.
3. Понятие выборки. Число  $k$ -выборок из  $n$  множества.
4. Понятие размещения. Число  $k$ -размещений из  $n$  множества.
5. Понятие перестановки. Число перестановок из  $n$  множества.
6. Понятие сочетания и сочетания с повторениями. Число сочетаний из  $n$  по  $k$ .
7. Метод включения и исключения.
8. Дайте определение чисел Стирлинга.
9. Перечислите несколько свойств чисел Стирлинга.
10. Приведите примеры задач, в которых используются числа Стирлинга.
11. Дайте определение чисел Каталана.
12. Перечислите несколько свойств чисел Каталана.
13. Приведите примеры задач, в которых используются числа Каталана.
14. Понятие рекуррентного соотношения.
15. Числа Фибоначчи. Примеры задач, приводящих к рекуррентному соотношению.
16. Рекуррентные соотношения и конечные суммы.
17. Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения. Способы их решения.
18. Что такое путь в графе ?
19. Дайте определение гамильтонова графа.
20. Приведите пример гамильтонова и негамильтонова графов.
21. Какие достаточные условия гамильтоновости графов Вы знаете ?
22. Сформулируйте теорему Дирака.
23. Докажите теорему Дирака.
24. Перечислите наиболее известные приложения гамильтоновых графов.
25. Что такое граф ?
26. Какой граф называется плоским ?
27. Приведите примеры плоских графов.
28. Сформулируйте теорему Эйлера.
29. Приведите примеры, показывающие существенность условий в её формулировке.
30. Докажите формулу Эйлера.
31. Сформулируйте несколько свойств плоских графов.
32. Приведите примеры неплоских графов.
33. Докажите, что приведённые графы не являются плоскими.
34. Сформулируйте критерий Понтрягина-Куратовского планарности графа.
35. Что такое раскраска графа ?
36. Приведите пример правильной раскраски графа.
37. Сформулируйте проблему четырёх красок.
38. Приведите пример плоского графа, который нельзя правильно раскрасить в три цвета.
39. Что такое хроматическое число графа ?
40. Какое хроматическое число у полного графа  $K_n$  ?
41. Сформулируйте теорему о пяти красках.
42. Опишите основные этапы рассуждений в доказательстве теоремы о пяти красках.
43. Докажите теорему о пяти красках.
44. Сформулируйте алгоритм 5-раскрашивания произвольного плоского графа.

45. Зачем нужны разные формы представления графов в ЭВМ ?
46. Какая форма представления графов удобнее, если в графе мало рёбер ?
47. Покажите, как переходить от матрицы смежности к матрице инцидентности и обратно.
48. Покажите, как переходить от матрицы смежности к списку смежности и обратно.
49. Покажите, как переходить от матрицы инцидентности к списку смежности и обратно.
50. Докажите, что в результате обходов графа в ширину и глубину получаются леса обхода (графы без циклов).
51. Какова трудоёмкость алгоритмов обхода в ширину и в глубину ?
52. Почему алгоритм Краскала называется жадным ?
53. Какой результат даст алгоритм Краскала, если его применить к дереву ?
54. Какова трудоёмкость алгоритма Краскала ?
55. Какое ограничение на веса требуется в алгоритме Дейкстры ?
56. Покажите, что алгоритм Дейкстры может дать не верный результат, если веса в графе отрицательны.
57. Какова трудоёмкость алгоритма Дейкстры ?
58. Что такое топологически упорядоченный ориентированный граф ?
59. Почему для топологического упорядочения граф должен быть ациклическим?
60. Придумайте алгоритм превращения дерева в ациклический ориентированный граф.
61. Какова трудоёмкость алгоритма топологического упорядочения графа ?
62. Почему алгоритм Флойда-Уоршола быстрее, чем многократное применение алгоритма Дейкстры ?
63. Какова трудоёмкость алгоритма Флойда-Уоршола ?
64. Можно ли применять алгоритма Флойда-Уоршола к несвязному графу ?

### 3.2. Практические задания и задачи

1. Найти число подмножеств множества  $M = \{ a_1, a_2, \dots, a_n \}$ .
2. Сколькими способами можно распределить  $3n$  различных предметов между тремя людьми так, чтобы каждый получил  $n$  предметов?
3. Имеется 17 пар различных предметов. Найти полное число выборок из этих предметов. Каждая пара может участвовать в выборке, предоставляя любой из двух ее элементов, или не участвовать. Выборки считаются различными, если отличаются друг от друга своим составом; порядок предметов в выборке не учитывается.
4. Доказать, что  $r$  различных вещей можно разделить между  $n + p$  людьми так, чтобы данные  $n$  людей получили, по крайней мере, по одному предмету, способами  $C_m^0 (n + p)^r - C_n^1 (n + p - 1)^r + C_n^2 (n + p - 2)^r - \dots + (-1)^n C_n^n (n + p - n)^r$ .  
*Указание: воспользоваться правилом включения и исключения.*
5. Доказать комбинаторными рассуждениями (т. е. используя только определение числа сочетаний) тождества:
  - А)  $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-1}^{k-1}$ ;
  - Б)  $C_n^k = C_{n-1}^k + C_{n-2}^{k-1} + \dots + C_{n-k-1}^0$ ;
6. Решить рекуррентные соотношения:
  - 1)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} \pm 3u_n = 0, u_0 = 8, u_1 = 10$ ;
  - 2)  $u_{n+3} - 3u_{n+2} + u_{n+1} \pm 3u_n = 0, u_0 = 1, u_1 = 3, u_2 = 8$ ;
  - 3)  $u_{n+2} \pm 9u_n = 0, u_0 = 1, u_1 = 0$ ;
  - 4)  $u_{n+4} \pm 4u_n = 0, u_0 = 1, u_1 = 1, u_2 = 1, u_3 = 1$ ;
  - 5)  $u_{n+3} + u_{n+2} - u_{n+1} - u_n = 0, u_0 = 1, u_1 = 2, u_2 = 3$ ;
  - 6)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} + 4u_n = 0, u_0 = 1, u_1 = 2$ .
7. Решить неоднородные рекуррентные соотношения:
  - 1)  $u_{n+1} = u_n + n, u_0 = 1$ ;
  - 2)  $u_{n+2} = -2u_{n+1} + 8u_n + 27 \cdot 5n, u_0 = 0, u_1 = -9$ ;
  - 3)  $u_{n+2} - 3u_{n+1} + 2u_n = n, u_0 = 1, u_1 = 1$ ;

- 4)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} + 4u_n = 2^n, u_0=1, u_1=2;$   
 5)  $u_{n+2} = u_{n+1} - \frac{1}{4}u_n + 2^{-n}, u_0=1, u_1=3/2;$   
 6)  $u_{n+2} - 3u_{n+1} + 2u_n = (-1)^n, u_0=1, u_1=2.$

Последовательность Фибоначчи  $\{u_n\}$  задается рекуррентным соотношением  $u_{n+2} = u_{n+1} + u_n, u_0=1, u_1=1$ . Найти  $u_n$ ; показать, что  $u_n$  и  $u_{n+1}$  – взаимно простые числа и  $u_n$  делится на  $u_m$ , где  $n = m \cdot k$ .

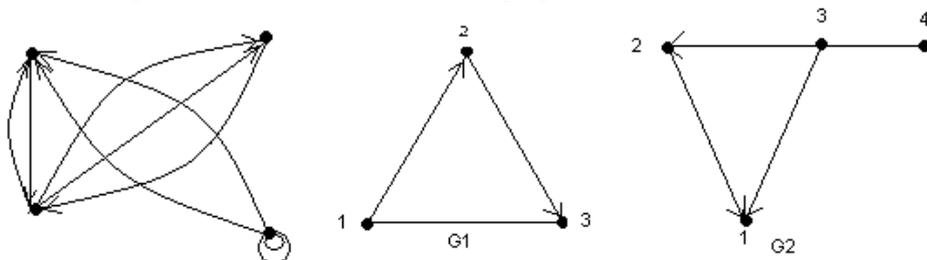
124. Найти общее решение рекуррентных соотношений:

- 1)  $u_{n+2} = u_{n+1} - \frac{1}{4}u_n;$   
 2)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} + 3u_n = 0;$   
 3)  $u_{n+2} - u_{n+1} - u_n = 0.$

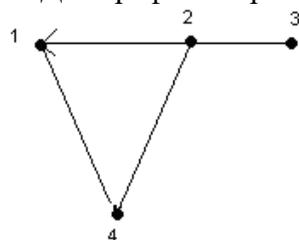
Найти решение системы рекуррентных соотношений:

$$\begin{cases} a_{n+1} = 3a_n + b_n \\ b_{n+1} = -a_n + b_n \end{cases}, \text{ где } a_0=14, b_0=-6.$$

8. Рассмотреть все способы задания графов.



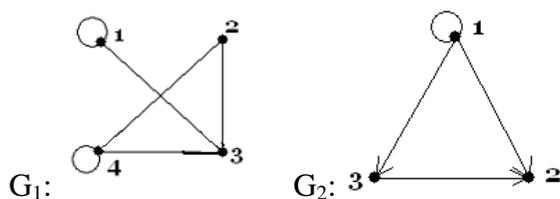
9. Дан граф. Построить для него матрицы смежности, инцидентности.



10. По заданному взвешенному графу найти кратчайшие пути, используя алгоритм Форда – Беллмана.

11. Построить граф, в котором вершины – достопримечательности города, а ребра – дороги их соединяющие. Смоделировать маршрут туристической экскурсии с минимальными затратами времени.

12. Даны графы  $G_1$  и  $G_2$ . Найдите  $G_1 \cup G_2, G_1 \times G_2, G_1 \cap G_2, G_1 \oplus G_2$ . Для графа  $G_1 \cup G_2$  найдите матрицы смежности, инцидентности, сильных компонент, маршрутов длины 2 и все маршруты длины 2, исходящие из вершины 1.



### 3.3. Задания контрольных работ

### Контрольная работа № 1

1. Пусть  $A$  – множество чисел, которые делятся на 2, а  $B$  – множество чисел, которые делятся на 3:  
 $A = \{2, 4, 6, \dots\}$ ,  $B = \{3, 6, 9, \dots\}$ . Найти множество чисел  $A \cup B$ .
2. Пусть  $A = \{4, 5, 6\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ . Найти  $A \cap B$ .
3. Доказать тождество  $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$  двумя способами: аналитически и графически.
4. Упростить  $\overline{(A \cup B) \cap (A \cap B)}$
5. В номере автомашины стоят в начале три буквы русского алфавита (содержащего 33 буквы), а затем четыре цифры. Сколько можно составить различных номеров автомашины?
6. Сколькими способами можно рассадить 17 человек за круглым столом, если за столом 17 стульев?
7. Сколько существует различных четырехзначных чисел, в записи которых используются только четные цифры?
8. Цепочка из трех бусин формируется по следующему правилу: На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, Б, В. На втором – одна из бусин Б, В, Г. На третьем месте – одна из бусин А, В, Г, не стоящая в цепочке на первом или втором месте. Сколько всего есть таких цепочек?
9. Найти число целых положительных чисел, не превосходящих 1000 и не делящихся ни на одно из чисел 6, 10 и 15.

### Контрольная работа № 2

1. Найти общее решение рекуррентных соотношений:

а)  $u_{n+2} = u_{n+1} - \frac{1}{4} u_n$ ;

б)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} + 3u_n = 0$ .

2. Решить рекуррентные соотношения:

а)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} + 3u_n = 0$ ,  $u_0 = 8$ ,  $u_1 = 10$ ;

б)  $u_{n+3} - 3u_{n+2} + u_{n+1} + 3u_n = 0$ ,  $u_0 = 1$ ,  $u_1 = 3$ ,  $u_2 = 8$ .

3. Решить неоднородные рекуррентные соотношения:

а)  $u_{n+1} = u_n + n$ ,  $u_0 = 1$ ;

б)  $u_{n+2} - 4u_{n+1} + 4u_n = 2^n$ ,  $u_0 = 1$ ,  $u_1 = 2$ .

4. Найти решение системы рекуррентных соотношений:

$$\begin{cases} a_{n+1} = 3a_n + b_n \\ b_{n+1} = -a_n + b_n \end{cases}, \text{ где } a_0 = 14, b_0 = -6.$$

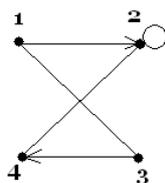
### Контрольная работа № 3

1. Нарисуйте неориентированный граф с 7 вершинами и рёбрами  $\{1, 2\}$ ,  $\{1, 3\}$ ,  $\{1, 5\}$ ,  $\{1, 6\}$ ,  $\{2, 3\}$ ,  $\{2, 4\}$ ,  $\{3, 4\}$ ,  $\{3, 6\}$ ,  $\{4, 7\}$ ,  $\{5, 6\}$ ,  $\{6, 7\}$ .

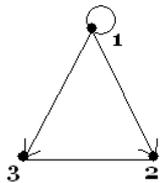
2. Найдите матрицу смежности и количество путей длины 3 из вершины 1 в вершину 3 для графа задания 1.

3. Даны графы  $G_1$  и  $G_2$ . Найдите  $G_1 \cup G_2$ ,  $G_1 \times G_2$ ,  $G_1 \cap G_2$ ,  $G_1 \oplus G_2$ . Для графа  $G_1 \cup G_2$  найдите матрицы смежности, инцидентности, сильных компонент, маршрутов длины 2 и все маршруты длины 2, исходящие из вершины 1.

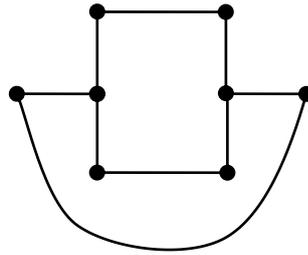
$G_1$ :



$G_2$ :



4. Найдите эйлеров цикл графа



5. По алгоритму Дейкстры найти кратчайшие пути между вершинами  $s$  и  $t$  :

$$G = (V = \{s, a, b, c, e, k, t\}, E = \{ \overset{4}{s-a}, \overset{5}{s-b}, \overset{2}{s-c}, \overset{6}{b-k}, \overset{5}{a-b}, \overset{1}{b-c}, \overset{5}{c-e}, \overset{7}{a-e}, \overset{4}{e-t}, \overset{5}{k-t} \});$$

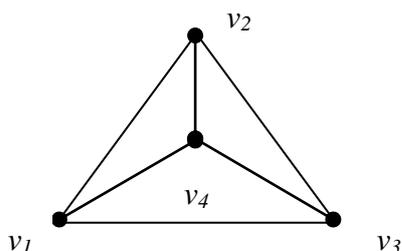
### 3.6. Вопросы к экзамену

1. Множества, их свойства и операции над ними
2. Правило суммы. Правило произведения, его комбинаторная интерпретация.
3. Понятие выборки. Число  $k$ -выборок из  $n$  множества.
4. Понятие размещения. Число  $k$ -размещений из  $n$  множества.
5. Понятие перестановки. Число перестановок из  $n$  множества.
6. Понятие сочетания и сочетания с повторениями. Число сочетаний из  $n$  по  $k$ .
7. Метод включения и исключения.
8. Понятие рекуррентного соотношения. Числа Фибоначчи. Примеры задач, приводящих к рекуррентному соотношению.
9. Рекуррентные соотношения и конечные суммы.
10. Однородные и неоднородные рекуррентные соотношения. Способы их решения.
11. Биномиальные коэффициенты. Явная формула для биномиальных коэффициентов. Бином Ньютона. Рекуррентное соотношение для биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.
12. Комбинаторная интерпретация биномиальных коэффициентов.
13. Понятие производящей функции. Применение производящих функций для решения рекуррентных соотношений (явная формула для чисел Фибоначчи).
14. Числа Каталана. Явная формула для чисел Каталана.
15. Понятие графа и мультиграфа. Способы их представления. Ориентированные графы.
16. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Изоморфизм графов. Подграфы.
17. Связные графы. Компоненты связности. Число компонент связности графа, имеющего  $p$  вершин и  $q$  ребер.
18. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Критерий эйлеровости.
19. Деревья. Характеризационная теорема. Двоичные деревья.
20. Планарные графы.
21. Раскраска вершин графа.
22. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе.
23. Двудольные графы. Теорема Кёнига.

### Практические задания к экзамену

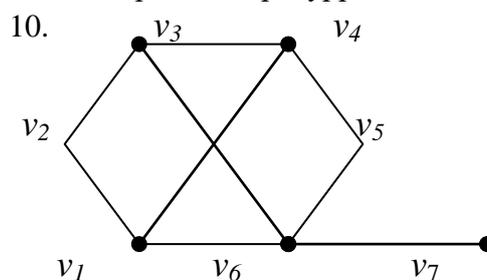
1. Найти число целых положительных чисел, не превосходящих 1000 и не делящихся ни на одно из чисел 3, 5 и 7
2. Сколькими способами можно рассадить 12 человек за круглым столом, если за столом 12 стульев
3. Решить рекуррентное соотношение:  $U_{n+2} - 7U_{n+1} + 6U_n = 0$ , при  $U_0=2, U_1=-3$

4.



Дан граф G. Составить матрицу смежности  $A_G$

5. На одной из кафедр университета работают 13 человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык. Десять человек знают английский язык, 7 – немецкий, 6 – французский. 5 – английский и немецкий, 4 – английский и французский, 3- немецкий и французский. Сколько человек знают ровно 2 языка, если все три языка знают 2 человека.
6. Решить рекуррентное соотношение:  $U_{n+2} + 3U_{n+1} - 4U_n = 0$ , при  $U_0=1, U_1=2$
7. Пусть  $A = \{4, 5, 6\}, B = \{2, 4, 6\}$ . Найти объединение этих множеств -  $A \cup B$ .
8. Используя двоичные матрицы решите следующую задачу: Имена Иванова, Петрова, Семенова и Николаева – Иван, Петр, Семен и Николай, причем только у Николаева имя совпадает с фамилией, т.е. его зовут Николай. Семенова зовут не Петром. Определить фамилии и имена каждого человека.
9. Найти решение рекуррентного соотношения:  $U_{n+1} + U_n = n$ , при  $U_0=1$ .



Вычислить сумму вершин графа G, с помощью формулы вычисления суммы степеней вершин графа G, имеющего p - вершин и q – ребер.

11. В номере автомашины стоят в начале три буквы русского алфавита (содержащего 33 буквы), а затем четыре цифры. Сколько можно составить различных номеров автомашины
12. Построить полный граф, содержащий k вершин. Определить является ли он эйлеровым.
13. Доказать тождество  $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$  двумя способами: аналитически и графически
14. Построить граф G, состоящий из 5 вершин. Для данного графа G построить его минимальную правильную k-раскраску и определить чему равно хроматическое число  $\chi(G)$ .

### 3.7. Балльно-рейтинговая аттестация

Экзамен может быть выставлен автоматически в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

#### Распределение баллов по темам и видам работ

№ темы	Формы оцениваемой работы	Количество часов	Макс. количество баллов
Практические занятия 1-18	Отчет о выполнении практических заданий Отчет о выполнении заданий контрольных работ	36	56

Лекции 1-18	Опрос по контрольным вопросам	36	36
Самостоятельная работа	Письменный отчет. Подготовка к контрольной работе	72	8
	<b>Итого</b>	144	100

Промежуточная аттестация может быть выставлена с учетом совокупности баллов, полученных обучающимися в рамках текущего контроля.

Перевод баллов в оценки (экзамен)

№	Баллы	Оценки
1.	0-60	Неудовлетворительно
2.	61-75	Удовлетворительно
3.	76-90	Хорошо
4.	91-100	Отлично