Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет информатики, математики и экономики
Кафедра математики, физики и математического моделирования

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФИМЭ
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.01.07 Дискретная математика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки
«Математика и Физика»
Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 3

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 4

3.1 Учебно-тематический план 4

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 5

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 5

5.1 Учебная литература 5

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины. 6

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 6

6 Иные сведения и (или) материалы. 6

6.1.Примерные темы письменных учебных работ 6

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 10

1 Цель дисциплины.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП):

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Математика" при решении профессиональных задач	ПК-1.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области "Математика" (преподаваемого предмета) ПК-1.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области "Математика" для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО ПК-1.3 Демонстрирует умение разрабатывать по предметной области "Математика" различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	Знать: - научное содержание и современное состояние предметной области “Дискретная математика”, лежащее в основе преподаваемого учебного предмета “Математика” - методы проведения научного исследования в предметной области “Дискретная математика”. Уметь: - использовать научные знания предметной области “Дискретная математика” в педагогической деятельности по профилю подготовки; - применять научные знания предметной области “Дискретная математика” при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности. Владеть: - методами научного исследования в области дискретной математики; - способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области “Дискретная математика”

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения	
	ОФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	72	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	38	
Аудиторная работа (всего):	38	
в том числе:		
лекции	12	
практические занятия, семинары	26	
практикумы		
лабораторные работы		
Внеаудиторная работа (всего):		
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		

подготовка курсовой работы (проекта) /контактная работа[1]		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		
творческая работа (эссе)		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	34	
4 Промежуточная аттестация обучающегося – 8 семестр – зачет		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной / заочной форм обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.) Очно/ заочно*	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 8									
	1. Теория множеств и отношений	**10**	**2**	**4**	**4**				
1	Множества. Способы задания. Операции над множествами. Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями.	10	2	4	4				КР № 1
	2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения	**8**	**2**	**2**	**4**				
2	Рекуррентные соотношения. Исчисление и оценка конечных сумм.	8	2	2	4				КР № 2
	3. Комбинаторика	**18**	**4**	**6**	**8**				
3	Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики.	8	2	2	4				КР № 3
4	Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	10	2	4	4				
	4. Теория графов	**36**	**4**	**14**	**18**				
5	Определения графов. Элементы графов. Виды графов и операции над графами.	12	2	4	6				КР № 4
6	Способы задания графов. Компоненты связности графов.	8		4	4				
7	Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	10	2	4	4				
8	Деревья и леса. Раскраска графов.	6		2	4				
	Промежуточная аттестация								*зачет*
	ВСЕГО	**72**	**12**	**26**	**34**				

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы *max*
8 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	**1 балл -** посещение 1 лекционного занятия	6
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (13 занятия).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия **от 2 до 3 баллов** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы	34
		Контрольные работы (4 работы)	**За одну КР:** **от 0 до 4 баллов** (выполнено менее 51% заданий) **от 5 до 6 баллов** (выполнено 51-67% заданий) **от 7 до 8 баллов** (выполнено 68 - 84% заданий) **от 9 до 10 баллов** (выполнено 85 - 100% заданий)	40
Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)				**41 – 80**
Промежуточная аттестация (зачет)	**20**	Устный опрос	**10 баллов** (пороговое значение) **20 баллов** (максимальное значение)	10-20
Итого по промежуточной аттестации (зачету с оценкой)				**10 - 20**
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации **51 – 100 баллов**				

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 193 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://biblio-online.ru/bcode/432994

2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 468 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16763-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531659.

Дополнительная литература

1. Асеев Г. Г. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие для вузов / Г. Г. Асеев, О. М. Абрамов, Д. Э. Ситников. - Ростов-на-Дону [и др.] : Феникс [и др.], 2003. - 143 с. (35 экз.)

2. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08214-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492307.

3. Тишин В. В. Дискретная математика в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие для вузов / В. В. Тишин. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. - 337 с. (15 экз.)

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Дискретная математика	309, 310, 325 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19, корпус 4

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - http://www.window.edu.ru.
3. zbMATH - https://zbmath.org/ - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

Контрольная работа № 1

Теория множеств и отношений

Вариант (образец)

1. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.

Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$.

2. Найти множество всех подмножеств множества $A = \{1, 2, 3\}$.

3. Для данных множеств $A = [2, 8]$ и $B = (5, 9)$ найти

$A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$. Изобразить все множества.

4. С помощью диаграмм Эйлера-Венна проверить, равны ли множества
$A\bigcup(B\bigcap C)$ и $(A\bigcup B)\bigcap C$.
5. Пусть универсальным множеством является множество точек плоскости.
Требуется изобразить множества:
$A=\{(x,y)\ /\ x+y\le 1,\ x,y\in R\}$ 2 2 , $B=\{(x,y)\ /\ x+(y-1)\le 1,\ x,y\in R\}$ 2 2 ,
$A\bigcup B,\ A\bigcap B,\ A\bigcap B,\ (A\setminus B)\bigcup(B\setminus A)$.
6. Пусть имеется универсальное множество U . Бинарное отношение ρзадано следующим образом: $\rho=\{(A,B)\ /\ A=B,\ A,B\subseteq U\}$. Какими свойствами обладает данное бинарное отношение? Является ли данное отношение отношением эквивалентности, отношением порядка?

Контрольная работа № 2

Конечные суммы и рекуррентные соотношения

Вариант (образец)

1. Решить рекуррентное уравнение.

1) $a_{n+2}=5a_{n+1}-6a_n, a_1=13, a_2=29$; 2) $a_{n+2}=4a_{n+1}-4a_n, a_1=10, a_2=24$;

2. Найти сумму, используя метод приведения $S_n=\sum_{k=0}^{n}(-1)^k(2k+3)$.
3. Используя метод суммирующего множителя, решить рекуррентное соотношение $D_n=3D_{n-1}+2, D_0=0\ (n\ge 1)$.
4. Найти производящую функцию следующей последовательности $\{3(n-4)+5^{n+2}\}$.
5. Найти общий член a_n последовательности, для которой функция $f_a(x)$ является производящей $f_a(x)=\int_0^x e^{-t}dt$.

Контрольная работа № 3

Комбинаторика

Вариант (образец)

1. В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык, 6 человек знают английский язык, 6 – немецкий, 7 – французский, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работают в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Сколько знают только один язык?
2. Решить уравнение $C_{x+1}^{x-2}+2C_{x-1}^{3}=7(x-1)$;
3. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?
4. Сколько “слов” можно получить, переставляя буквы слова “парабола”?
В классе обучаются 42 ученика. Из них 16 участвуют в секции по легкой атлетике, 24- в футбольной секции, 15 – в шахматной секции, 11 – и в секции по легкой атлетике и в футбольной, 8 – и в легкоатлетической, и в шахматной, 12 – и в футбольной и в шахматной, а 6 – во всех трех секциях. Остальные школьники увлекаются только туризмом. Сколько школьников являются туристами?
5. При каком значении x четвертое слагаемое разложения $\left(\sqrt{2^{x-1}}+\sqrt[3]{2^{-x}}\right)^m$ в 20 раз больше m, если биномиальный коэффициент четвертого слагаемого относится к биномиальному коэффициенту второго слагаемого как 5:1?

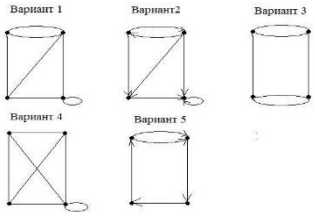
6. Раскрыть скобки в выражении $(x+y+z)^5$.

Контрольная работа № 4

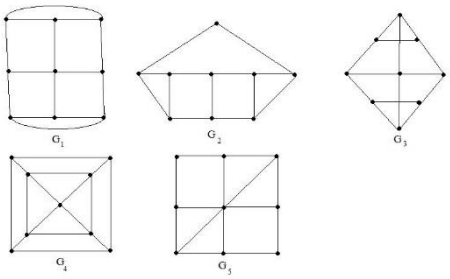
Теория графов

Вариант (образец)

1. Задать граф множествами вершин и ребер, матрицами инцидентности, смежности, списком ребер. Найти степени вершин графа.

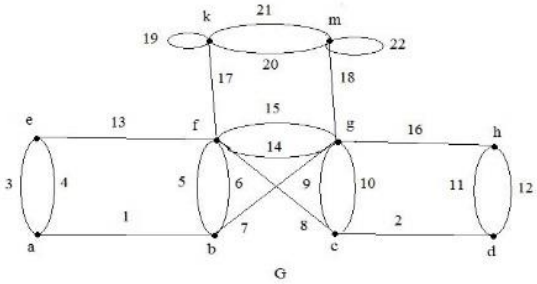


2. Задать граф матрицей смежности

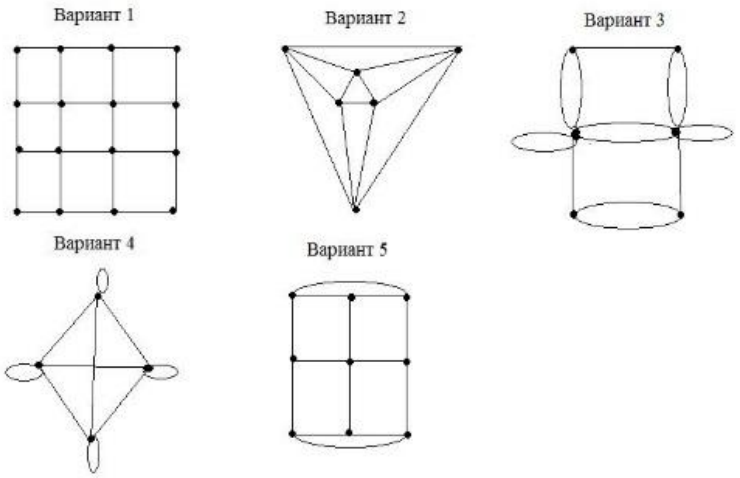


3. Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10})$.

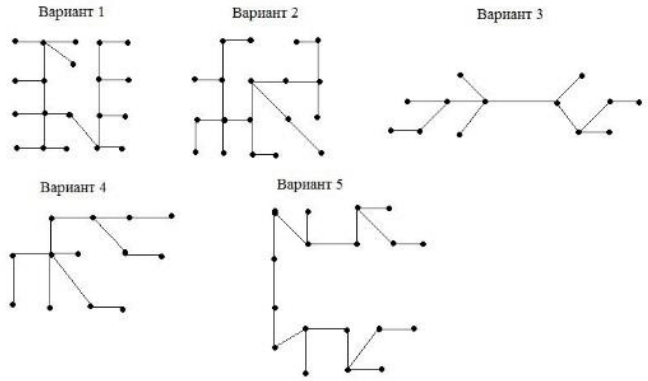
$V(H_1)=\{a,b,e,f\}, E(H_1)=\{1,3,4,6\}$;



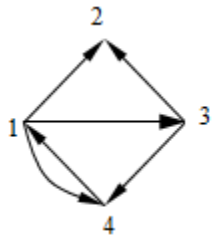
4. Имеет ли граф эйлеров цикл (цепь)? Каковы расстояния между вершинами? Какие вершины являются центрами? Найти радиус графа.



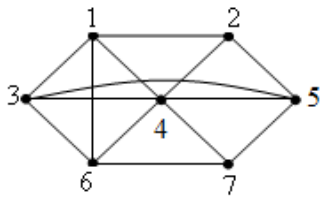
5. Сколько вершин максимального типа имеется в графе? Каково цикломатическое число графа? Каково хроматическое число графа?



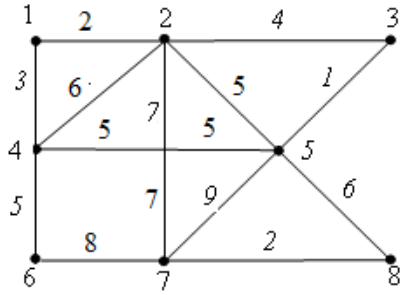
6. С помощью матрицы смежности найти компоненты сильной связности орграфа



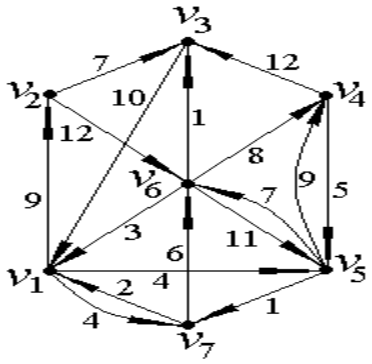
7. Найти эйлерову цепь.



8. Найти минимальное оставное дерево



9. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана из вершины в вершину 1.



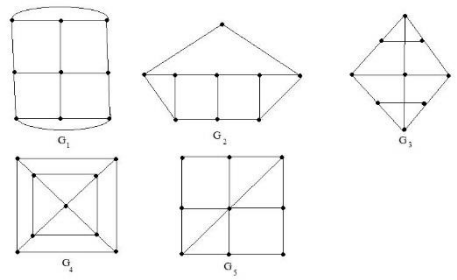
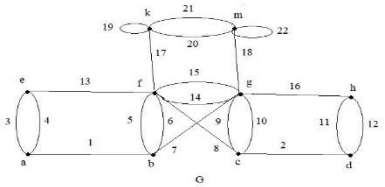
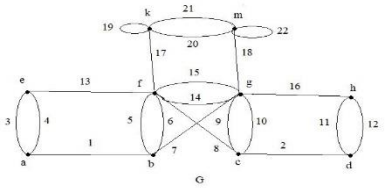
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

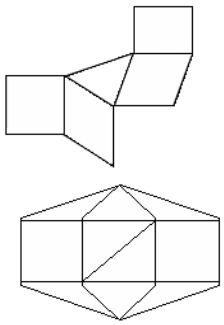
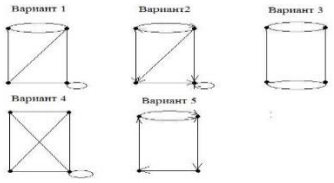
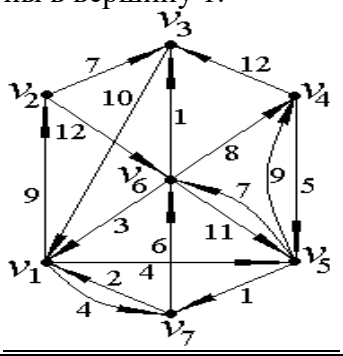
Форма промежуточной аттестации:

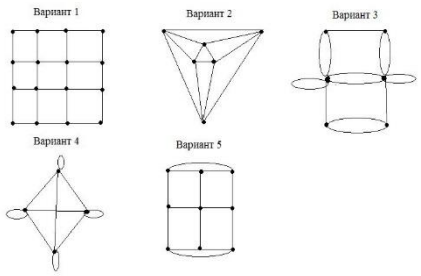
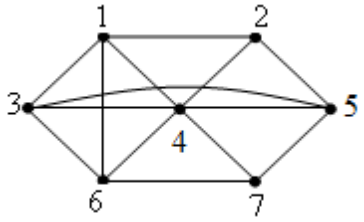
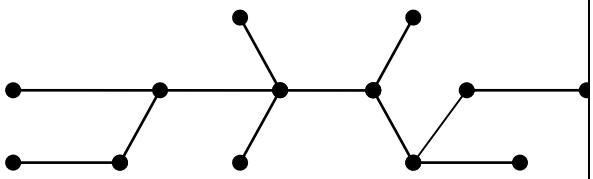
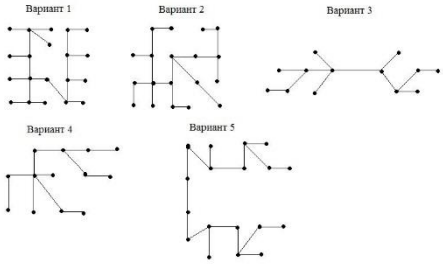
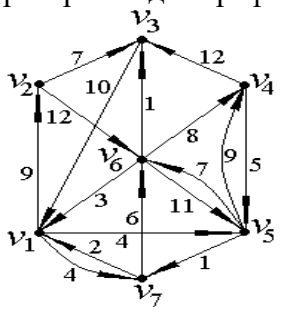
8 семестр – зачет

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
8 семестр - зачет		
1. Теория множеств и отношений		
Множества. Способы задания. Операции над множествами.	1. Понятие множества. Основные определения. 2. Способы задания: перечисление элементов, характеристическое свойство. Конечные множества. 3. Основные операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, разность. 4. Декартово произведение. Декартова степень. Диаграммы Эйлера-Венна.	1. Пусть универсальное множество U – множество всех студентов; A – множество всех студентов старше 20 лет; B – множество студентов обучающихся на 3, 4 и 5 курсах; C – множество студентов юридического факультета. Каков содержательный смысл каждого из следующих множеств: а) $A \cap B \cap C$; б) $A \cup (B \cap C)$; в) $B \setminus C$; г) $C \setminus B$. 2. Задано бинарное отношение $\rho = \left\{\frac{(a,b)}{a} = b^2, a, b \in N\right\}$ Какими свойствами обладает данное бинарное отношение? Является ли оно отношением эквивалентности, отношением порядка? 3. Даны множества $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ и $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$, $A \Delta B$. 4. Среди 100 деталей прошли обработку на первом станке 42 штуки, на втором – 30 штук, а на третьем – 28. причем на первом и втором станках обработано 5 деталей, на первом и третьем – 10 деталей, на втором и третьем – 8 деталей, на всех трех станках об-

		работано 3 детали. Сколько деталей обработано только на первом станке и сколько деталей не обработано ни на одном из станков?
Бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями.	5. Бинарные отношения и их свойства. 6. Эквивалентности и разбиения множества, фактор-множество. Отношения порядка.	1. Пусть имеется универсальное множество U. Бинарное отношение ρ задано следующим образом: $\rho = \{(A,B) \,/\, A = B,\ A,B \subseteq U\}$. Какими свойствами обладает данное бинарное отношение? Является ли данное отношение отношением эквивалентности, отношением порядка? 2. На множестве R бинарное отношение ρ задано следующим образом: $\rho = \{(x, y) \,/\, (x - y) \in Q,\ x, y \in R\}$. Докажите, что ρ – отношение эквивалентности.
2. Конечные суммы и рекуррентные соотношения		
Рекуррентные соотношения	7. Рекуррентные соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. 8. Линейные однородные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. 9. Неоднородное линейное рекуррентное соотношение. Способы решения рекуррентных соотношений.	1. Решить рекуррентное уравнение. $a_{n+2} = 5a_{n+1} - 6a_n,\ a_1 = 13,\ a_2 = 29;$ 2. Найти общее решение однородного линейного рекуррентного соотношения $a_{n+k}+p_1 \cdot a_{n+k-1}+\ldots+p_k \cdot a_n=0$ в случае простых корней $\lambda_{1,\ldots,}\ \lambda_к$ характеристического многочлена $P_a(x)=x^k+p_1 \cdot x^{k-1}+\ldots+p_k$ 3. Найти последовательность $\{a_n\}$, удовлетворяющую рекуррентному соотношению $a_{n+2}-5a_{n+1}+6a_n=5^n$.
Исчисление и оценка конечных сумм	10. Способы записи конечных сумм. Преобразования сумм. Кратные суммы. 11. Некоторые методы суммирования. Методы нахождения оценок сумм.	1. Найти кратную сумму $\sum_{k=0}^{n}\sum_{j=0}^{n-k}(k-j)$. 2. Найти общий член последовательности a_n для которой функция $f_a(x)$ является производящей $f_a(x) = arctgx$.
3. Комбинаторика		
Основные законы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики.	12. Принцип метода математической индукции. Некоторые разновидности (модификации) метода математической индукции. 13. Правило суммы. Правило произведения. Метод включения и исключения. 14. Размещения, перестановки, сочетания без повторений. 15. Размещения, перестановки, сочетания с	1. В отделе научно-исследовательского института работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык, 6 человек знают английский язык, 6 – немецкий, 7 – французский, 4 знают английский и немецкий, 3 – немецкий и французский, 2 – французский и английский, 1 человек знает все три языка. Сколько человек работают в отделе? Сколько из них знают только английский язык? Сколько знают только один язык? 2. Сколько чисел среди первой тысячи натуральных чисел не делятся ни на 2, ни на 3, ни на 5, ни на 7? 3. Решить уравнение.

	повторениями.	$A_{x+1}^{x-1}+2P_{x-1}=\frac{30}{7}P_x$; 4. Номер автомобильного прицепа состоит из двух букв и четырех цифр. Сколько различных номеров можно составить, используя 30 букв и 10 цифр?
Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты.	16. Формула Бинома Ньютона . Биномиальные коэффициенты. 17. Треугольник Паскаля. Применения бинома Ньютона. 18. Полиномиальная формула. Полиномиальные коэффициенты. 19. Применение полиномиальной формулы.	1. В биномиальном разложении $\left(x^3+\frac{1}{x^3}\right)^{18}$ найти член разложения, не содержащий x. 2. Доказать, что выражение $2^{n+2}\cdot 3^n+5n-4$ делится на 25. 3. Раскрыть скобки в выражении $(x+y+z)^5$ 4. Найти коэффициент при x^5 в разложении $\left(2+x^2-x^3\right)^9$.
4. Теория графов		
Определения графов. Элементы графов.	20. Определение графа. Смежность. Диаграммы. Орграфы, псевдографы, мультиграфы и гиперграфы. 21. Изоморфизм графов. 22. Подграфы. Валентность. Маршруты, цепи, циклы. 23. Связность. Расстояние между вершинами, ярусы и диаметр графа. Эксцентриситет и центр.	1. Изоморфны ли графы?  2. Для графа G на рис.1 определить степень вершины 4.  3. Определить, является ли следующая часть H_i графа G подграфом, суграфом, покрывающим суграфом. 4. Найти $\overline{H_i}(i=\overline{1,10})$. $V(H_1)=\{a,b,e,f\}, E(H_1)=\{1,3,4,6\}$; 
Виды графов и операции над графами	24. Виды графов: тривиальный, полный, клика. 25. Двудольные графы. Направленные орграфы и сети.	1. Даны графы G и H

	26. Операции над графами: удаление вершины, добавление вершины, удаление ребра, добавление ребра, дополнение графа. 27. Операции над графами: объединение графов, пересечение графов, соединение графов.	 а) составьте для G и H степенные последовательности; б) определите, являются ли данные графы полными, пустыми; в) определите число связности графов число реберной связности; г) укажите в графах все разделительные вершины, мосты; д) найдите радиус, диаметр и центр данного графа; е) распознайте, являются ли данные графы двудольными.
Способы задания графов. Компоненты связности графов.	28. Диаграммы. Матрица смежности. Матрица инциденций. Списки смежности. Массив дуг. 29. Объединение графов и компоненты связности. Точки сочленения, мосты и блоки. Вершинная и рёберная связность. 30. Оценка числа рёбер через число вершин и число компонент связности.	1. Задать граф множествами вершин и ребер, матрицами инцидентности, смежности, списком ребер. Найти степени вершин графа.  2. Найти минимальный путь в нагруженном графе по методу Форда-Беллмана из вершины в вершину 1. 
Обходы графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы.	31. Обходы графов. 32. Эйлеровы циклы. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом графе. 33. Гамильтоновы циклы. Гамильтонов граф. Задача Коммивояжёра.	1. Имеет ли граф эйлеров цикл (цепь)? Каковы расстояния между вершинами? Какие вершины являются центрами? Найти радиус графа.

		 2. Найти эйлерову цепь. 
Деревья и леса. Раскраска графов.	34. Свободные деревья. Основные свойства деревьев. Центр дерева. Ориентированные деревья. 35. Упорядоченные деревья. Бинарные деревья. Выровненные и полные деревья. 36. Хроматическое число графа и его дополнения. 37. Точный алгоритм раскрашивания. 38. Приближённый алгоритм последовательного раскрашивания. Теорема о пяти красках.	1. На рисунке дан граф G типа дерева. В этом графе вершина максимального типа есть вершина типа: 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5.  2. Сколько вершин максимального типа имеется в графе? Каково цикломатическое число графа? Каково хроматическое число графа?  3. Применить алгоритм последовательной раскраски для графа 

Составитель (и): Долматова Т.А., доцент каф. МФММ

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)