

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «Математический анализ»

СОГЛАСОВАНА

Руководитель образовательной программы
факультета

_____/проф. И.А.Танкиев

от «27» февраля 2025г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического

_____/Б.С. Кульбужев

от «14» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Дискретная математика

Направление подготовки

44.03.01. Педагогическое образование

Направленность (профиль подготовки)

Математика

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

Очная

Магас, 2025г

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: овладение математическим аппаратом дискретной математики для решения задач конечной структуры, а также формирование готовности выпускника вуза к применению основ дискретной математики с учётом специфики преподаваемого предмета и требованиями государственного образовательного стандарта.

Задачи дисциплины:

1. изучение базовых понятий теории множеств, комбинаторики, алгебры логики, теории графов, и освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
2. приобретение опыта построения математических моделей и методами формализованного представления систем, процессов, явлений и проведение необходимых расчетов в рамках построенных моделей;
3. подготовка к поиску и анализу профильной научной информации, необходимой для решения конкретных научно-исследовательских и прикладных задач.

Перечень профессиональных стандартов, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, соответствующих профессиональной деятельности выпускников

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	наименование	Уровень квалификации	наименование	код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, Начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
			6	Воспитательная деятельность	A/02.6	6
			6	Развивающая деятельность	A/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	5-6	Педагогическая деятельность по реализации программ дошкольного образования	В/01.5	5

			5-6	Педагогическая деятельность по реализации программ начального общего образования	В/02.6	6
--	--	--	-----	--	--------	---

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательной части программы бакалавриата.

Для освоения учебного материала по дисциплине используются знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Математический анализ»

Знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: «Методика преподавания математики», «История математики», «Программирование», «Теоретические основы информатики (с практикумом)», «Основы искусственного интеллекта», а также для прохождения учебной и производственной практик, подготовки к государственной итоговой аттестации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-5	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5.1. Осуществляет контроль формирования результатов образования обучающихся; применяет различные методы и средства профессиональной деятельности при проведении мониторинговых исследований ОПК-5.2. Оценивает результаты образования обучающихся; выявляет трудности в обучении ОПК-5.3. Корректирует возникшие трудности в обучении; осуществляет взаимодействие по разработке и реализации программы преодоления трудностей в обучении
Универсальные компетенции		
УК-6.	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в	УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей;

	течение всей жизни	<p>УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста;</p> <p>УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста;</p> <p>УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.</p>
Профессиональные компетенции		
ПК-3.	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе	<p>ПК. -3.1. Разрабатывает и реализует часть учебной дисциплины средствами электронного образовательного Ресурса</p> <p>ПК. -3.2. Применяет электронные средства сопровождения образовательного процесса</p> <p>ПК. -3.3. Использует современные информационные технологии в оценивании результатов обучения</p>
ПК-6.	Способен применять специальные предметные знания при реализации образовательного процесса	<p>ПК.-6.1. Ориентируется в закономерностях, принципах и уровнях формирования и реализации содержания образования в области физики и информатики; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета «математика» и «информатика»</p> <p>ПК.-6.2. Применяет специальные знания в области математики и информатики в образовательном процессе</p> <p>ПК -6.3. Производит отбор вариативного содержания учебного предмета с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм</p>

		обучения математике и информатике
--	--	-----------------------------------

4. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), включая промежуточную аттестацию.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры			
			6			
Контактные часы	Всего:	108	108			
	Лекции (Лек)	24	24			
	Практические занятия (в т.ч. семинары) (Пр/Сем)	24	24			
	Лабораторные занятия (Лаб)					
	Индивидуальные занятия (ИЗ)					
Промежуточная аттестация	Зачет, зачет с оценкой, экзамен (КПА)					
	Консультация к экзамену (Конс)					
	Курсовая работа (Кр)					
Самостоятельная работа студентов, в т.ч. с использованием электронного обучения (СР)		33	33			
Подготовка к экзамену (Контроль)						
Вид промежуточной аттестации		экзамен	экзамен			
Общая трудоемкость (по плану)		108	108			

5. Содержание дисциплины по разделам (темам) и видам занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Лекции	Практические занятия (в т.ч. семинары)	Лабораторные занятия	СРС	Всего	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
Семестр 6							
Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения							
Тема 1.1. Алгебра множеств.	4	4		4	12	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Р, Т
Тема 1.2. Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений	2	2		5	9	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Р, Т
Раздел 2. Комбинаторика.							
Тема 2.1. Основные формулы комбинаторики.	2	2		5	9	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Р, Т

Тема 2.2. Комбинаторные задачи.	-	4		5	9	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Р, Т
Раздел 3. Теория графов							
Тема 3.1. Основные понятия теории графов	4	4		4	12	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Тема 3.2. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы	4	4		4	12	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Тема 3.3. Бесконечные графы	4	4		5	13	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Тема 3.4. Графы с цветными ребрами	4	4		5	13	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Тема 3.5. Раскрашивание графов	-	2		5	7	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Тема 3.6. Орграфы	4	6		5	15	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Тема 5.7. Деревья	4	4		5	13	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	КР, Кл, Р, Т
Форма промежуточной аттестации (зачет / зачет с оценкой / экзамен)					2,5	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	Э
Подготовка к экзамену, если предусмотрен УП					17,5	ОПК-8.1; УК-1.2; УК-1.6	К
Всего за семестр:	24	24		33	108		
Итого:	24	24		33	108		

Сокращения: КР – контрольная работа, Кл - коллоквиум, Р –реферат, Т – тест, Э – экзамен, К - конспект

Планы проведения учебных занятий отражены в методических материалах (Приложение 1.).

6. Контроль качества освоения дисциплины

Контроль качества освоения учебного материала по дисциплине проводится в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с «Положением о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ГБОУ ВО СГПИ и его филиалах», «Положением о рейтинговой системе учета учебных достижений студентов в ГБОУ ВО СГПИ».

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций (Приложение 2).

Уровень сформированности компетенции			
не сформирована	сформирована частично	сформирована в целом	сформирована полностью
«Не зачтено»	«Зачтено»		
«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»

Описание критериев оценивания			
<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания. 	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; <p>Возможны незначительные неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебно-методическое обеспечение дисциплины включает рабочую программу дисциплины, методические материалы, оценочные материалы.

Полный комплект методических документов размещен на ЭИОС ГБОУ ИнГГУ.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся включает: учебники, учебные пособия, электронные образовательные ресурсы, методические материалы.

Самостоятельная работа обучающихся является формой организации образовательного процесса по дисциплине и включает следующие виды деятельности: поиск (подбор) и обзор научной и учебной литературы, электронных источников информации по изучаемой теме; работа с конспектом лекций и др. источниками информации (конспектирование, аннотирование); составление плана и тезисов ответа; подготовка сообщения (доклада, реферата); подготовка к практическим занятиям; подготовка к экзамену

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

- 1) Баврин, И. И. Высшая математика для педагогических направлений: учебник для бакалавров / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 616 с. // ЭБС «Юрайт». — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B5B2DFD7-AA4E-47D4-B90F-073C5F4AEF81
- 2) Зайцева, О. Н. Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учеб. пособие / О. Н. Зайцева, А. Н. Нуриев, П. В. Малов. — Казань: КНИТУ, 2014. — 173 с. // Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» .— Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/303105>
- 3) Шмырин, А.М. Лекции по дискретной математике и математической логике: учеб. пособие / И.А. Седых, А.М. Шмырин. — Липецк: ЛГТУ, 2014. — 163 с. // Национальный цифровой ресурс «Рукоонт». — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/336144>

Дополнительная литература:

- 1) Блатов, И. А. Дискретная математика/И.А. Блатов, И. М. Сергиевская. — Самара: Изд-во ПГУТИ, 2011. — 44 с. // Национальный цифровой ресурс «Рукоонт». — Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/319629>
- 2) Новиков, Ф. А. Дискретная математика: учебник / Ф. А. Новиков. — СПб.: Питер, 2011. - 384 с. // Национальная электронная библиотека (НЭБ). — Режим доступа: http://нэб.пф/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_2023613/
- 3) Окулов, С. М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике: учеб. пособие / С. М. Окулов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 422 с. // Национальная электронная библиотека (НЭБ). — Режим доступа: http://нэб.пф/catalog/000199_000009_007490189/
- 4) Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов: учеб. пособие / Р. Хаггарт; пер. с англ. под ред. С. А. Кулешова. — М.: Техносфера, 2012. - 399 с. // Национальная электронная библиотека (НЭБ). — Режим доступа: http://нэб.пф/catalog/000199_000009_005398253/

Периодические издания:

- 1) Квант. — Режим доступа: <http://www.kvant.info/old.htm>
- 2) Дискретная математика. — Режим доступа: http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=dm&wshow=contents&option_lang=rus
- 3) Математика в школе. — 2008-2018. - № 1-10

Интернет-ресурсы:

ЭБС

1. ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт». <https://rucont.ru/>
2. ЭБС «Лань». <https://e.lanbook.com/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ). <https://нэб.пф>
4. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

5. ЭБС «Айбукс.ру.» <https://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>

6. ЭБС Бук он лайм. <http://book-online.com.ua/>

ЭОР

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/catalog/>

2. Словари и энциклопедии. <https://dic.academic.ru/>

3. Педагогическая мастерская «Первое сентября». <https://fond.1sept.ru/>

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

http://fcior.edu.ru/catalog/srednee_obshee

5. Сайт Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. <https://elibrary.ru/>

7. «Научная электронная библиотека «Киберленинка». <https://cyberleninka.ru/>

8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. Ресурсы открытого доступа. <http://www.gpntb.ru/elektronnye-resursy-udalennogo-dostupa/1874-1024.html>.

9. Единая цифровая коллекция первоисточников научных работ удостоверенного качества «Научный архив». <https://научныйархив.рф>

10. Электронная база данных Университетская информационная система Россия (УИС РОССИЯ)

11. Библиотека академии наук (БАН). Ресурсы открытого доступа.

http://www.ras.ru/e_resours/resursy_otkrytogo_dostupa.php

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия, текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине проводятся в учебных аудиториях, укомплектованных типовой мебелью для обучающихся и преподавателя, техническими и мультимедийными средствами обучения, включенными в локальную сеть вуза и с доступом к информационным ресурсам сети Интернет.

Рабочие места для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.

Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение:

1. Пакет программного обеспечения общего назначения Microsoft Office (MS Word, MS Microsoft Excel, MS PowerPoint).

2. Adobe Acrobat Reader.

3. Браузер (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera и др.).

4. Программа тестирования Айрен.

Рабочая программа по дисциплине «Дискретная математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование Математика

Программу составил:

Ст. преподаватель кафедры «Математический анализ» Оздоева Ева Висхаевна

Программа одобрена на заседании кафедры «Математический анализ»

Протокол №6 от «27» февраля 2025г

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

Протокол № 7 от «13» марта 2025 г.

Оценочные материалы по дисциплине «Дискретная математика»

1. Оценочные материалы для текущего контроля

1.1. Тестовые материалы

Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения (тестовые задания)

Вариант 1.

1. Даны множества $A=\{3, 5, 6\}$, $B=\{3\}$, $C=\{7, 9, 6\}$.

Найти $(A \cap B) \setminus (A \cup C)$.

- a) \emptyset ;
- b) $\{3, 6\}$;
- c) $\{7, 6\}$

2. Множество целых чисел является

- a) подмножеством натуральных чисел;
- b) подмножеством отрицательных чисел;
- c) подмножеством действительных чисел.

3. Отношение задано неравенством $x+3y \leq 0$, тогда данному отношению принадлежит следующая пара чисел...

- a) (0;0);
- b) (1;3);
- c) (-1;1).

4. Если отношение задано неравенством: $3x-4y < 0$, то данному отношению принадлежит следующая пара чисел.

- a) (0;1);
- b) (3;1);
- c) (2;0).

5. Если A - множество четных натуральных чисел, а $B=\{11, 22, 33, 44, 55, 66, 77\}$, то количество элементов множества $A \cap B$ равно ...

- a) 7
- b) 3
- c) 5
- d) 11

6. Найдите множество $\left\{ x \in \mathbb{R} : x > 0, \forall n \in \mathbb{N} x < \frac{1}{n} \right\}$ в виде интервала числовой прямой:

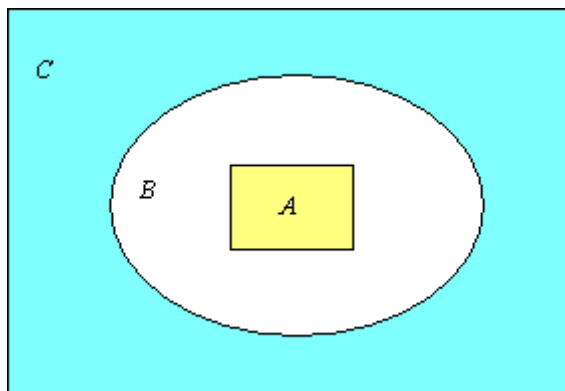
- a) (0;1]
- b) {0}
- c) (0; $+\infty$)
- d) \mathbb{R}

7. На факультете учатся студенты, получающие стипендию и студенты, не

получающие стипендию. Пусть A – множество всех студентов факультета; B – множество студентов факультета, получающих стипендию. Тогда пересечением $(A \cap B)$ этих множеств будет ...

- a) пустое множество;
- b) множество студентов факультета получающих стипендию
- c) множество всех студентов факультета.

8.



- a) a) $A \in B$, $B \in C$, $A \cup B = B$;
- b) б) $B \notin A$; $A \cup B = C$; в) $B \notin C$; $A \cap B = B$

9. Найти декартово произведение множеств $A=\{1,2,4\}$, $B=\{0,1\}$.

- a) $A \times B = \{(1,0), (1,1), (2,0), (4,0), (4,1)\}$;
- b) $A \times B = \{(0,1), (1,1), (0,2), (0,4), (1,4)\}$;
- c) $A \times B = \{(1,1), (2,0), (4,0), (4,1)\}$.

10. Найти декартово произведение множеств $A=\{1,2,4\}$, $B=\{0,1\}$.

- a) $A \times B = \{(1,0), (1,1), (2,0), (4,0), (4,1)\}$;
- b) $A \times B = \{(0,1), (1,1), (0,2), (0,4), (1,4)\}$;
- c) $A \times B = \{(1,1), (2,0), (4,0), (4,1)\}$.

Раздел 2. Комбинаторика.

(тестовые задания)

11. Число сочетаний определяют по формуле

$$\frac{n!}{m!(n-m)!}$$

- a) $m!(n-m)!$,
- b) $n(n-1)(n-2) \cdot 1 \cdot [n-(m-1)]$,
- c) $n!$.

12. Сколько можно составить сигналов из 7 флажков различного цвета по 3?

- a) 21;
- b) 35;
- c) 210.

13. Сколькими способами могут разместиться 8 человек в салоне автобуса на восьми свободных местах?

- a) 40320
- b) 1600
- c) 24
- d) 4

14. Сколько существует вариантов выбора двух чисел из восьми?

- a) 36

- b) 18
- c) 28
- d) 6

15. Любое множество, состоящее из k элементов, взятых из данных n элементов, называется

- a) сочетанием
- b) размещением
- c) перестановкой

16. Количество сочетаний из n элементов по k вычисляют по формуле:

- a) $n!k!(n-k)!n!k!(n-k)!$
- b) $n!(n-k)!n!(n-k)!$
- c) $n!k!n!k!$

17. Сколькими способами из 9 учебных дисциплин можно составить расписание учебного дня из 6 различных уроков.

- a) 258
- b) 10000
- c) 60480
- d) 78356

18. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

- a) 20
- b) 4
- c) 24
- d) 16

19. Вычислить $10!/5!10!/5!$

- a) 2
- b) 125
- c) 2000
- d) 30240

20. Сколько существует трехзначных чисел, все цифры которых нечетные и различные.

- a) 30
- b) 60
- c) 120
- d) 10

21. Сколько различных двухзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 3, 8, если цифры в этих числах могут повторяться?

- a) 9
- b) 3
- c) 6
- d) 8

22. Сколькими способами могут разместиться 3 человека в четырехместном купе на свободных местах?

- a) 12
- b) 48
- c) 6

d) 24

23. Из города A в город B ведут пять дорог, а в город C – 7 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города B в город C через город A ?

- a) 12
- b) $7!5!$
- c) 35

24. Если объект A можно выбрать x способами, а объект B – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект « A и B » ?

- a) x
- b) y
- c) $x+y$
- d) xy

25. Десять человек обменялись рукопожатиями. Сколько сделано рукопожатий?

- a) 45
- b) 10
- c) $9!$
- d) 90

Раздел 3. Теория графов
(тестовые задания)

26. В полуэйлеровом графе допускаются

- a) 3 вершины нечетной степени;
- b) 2 вершины нечетной степени;
- c) 1 вершина нечетной степени.

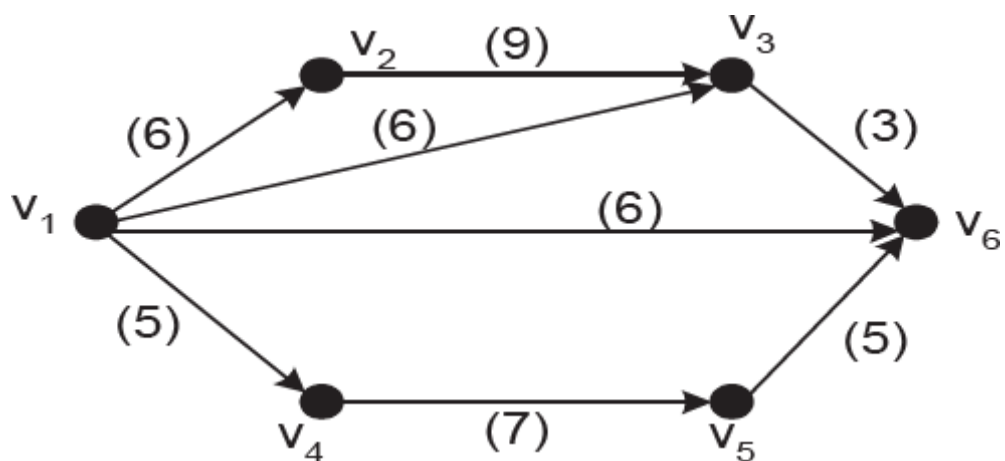
27. Последовательность ребер, в которой каждые два соседних ребра имеют общую вершину, и никакое ребро не встречается более одного раза – это...

- a) цикл;
- b) путь;
- c) дорога;
- d) проекция.

28. Для того, чтобы конечный связный граф был деревом, необходимо и достаточно, чтобы число его ребер было:

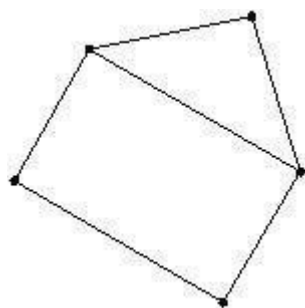
- a) Больше или равно числу его вершин
- b) Равно числу его вершин
- c) На единицу больше числа его вершин
- d) На единицу меньше числа его вершин

29. Сколько путей из источника в сток существует в данной сети?



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

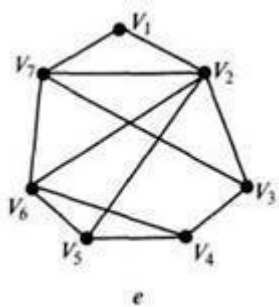
30. Количество вершин графа, изображенного на рисунке,



равно...

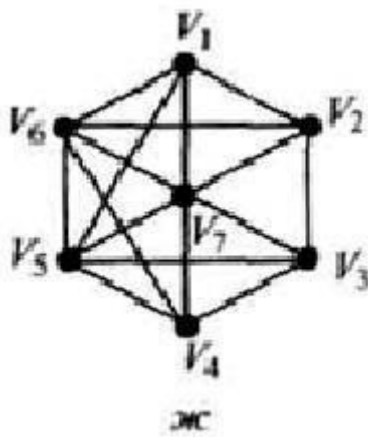
- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

31. Найдите цикломатическое число графа G



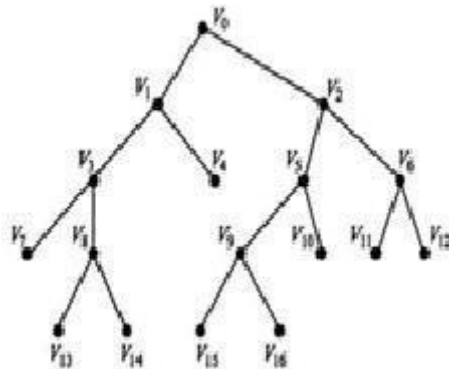
- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 6

32. Найдите цикломатическое число графа G



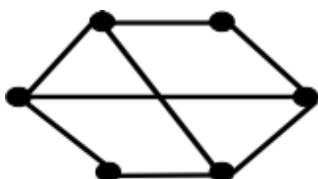
- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

33. Найдите цикломатическое число графа G



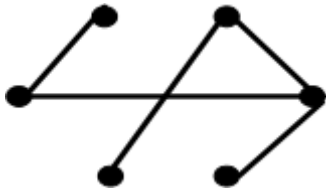
- a) 0
- b) 2
- c) 4
- d) 6

34. Чему равно цикломатическое число графа



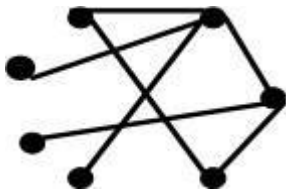
- a) 0
- b) 2
- c) 4
- d) 6

35. Чему равно цикломатическое число графа



- a) 0
- b) 2
- c) 4
- d) 6

36. Чему равно цикломатическое число графа

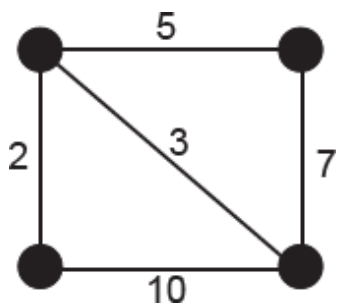


- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 6

37. Укажите графы, которые всегда являются эйлеровыми:

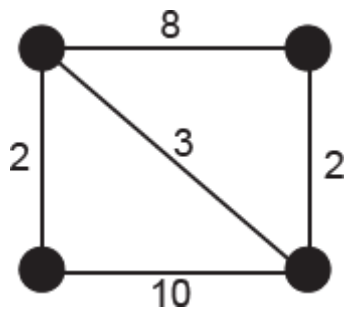
- a) Любой простой полный граф;
- b) Любой простой полный граф с нечетным количеством вершин;
- c) Любой циклический граф
- d) Колесо.

38. Чему равно минимальное остовное дерево графа?



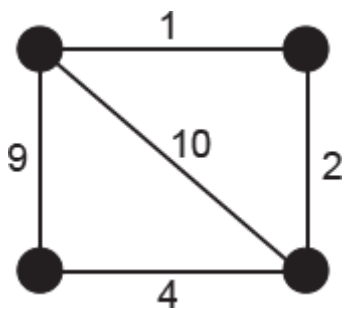
- a) 2
- b) 4
- c) 5
- d) 10

39. Чему равно минимальное остовное дерево графа?



- a) 2
- b) 4
- c) 5
- d) 7

40. Чему равно минимальное остовное дерево графа?



- a) 2
- b) 4
- c) 5
- d) 7

Дискретная математика. Вариант 1							
№ вопроса	Ответы	№ вопроса	Ответы	№ вопроса	Ответы	№ вопроса	Ответы
1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26		36	
7		17		27		37	
8		18		28		38	
9		19		29		39	
10		20		30		40	

Вариант 2

Раздел 1. Алгебра множеств. Бинарные отношения (тестовые задания)

1. Дано: A множество натуральных чисел делящихся на 6, B множество натуральных чисел делящихся на 5. Найти $A \cap B$.

- a) множество натуральных чисел делящихся на 12;
- b) множество натуральных чисел делящихся на 30;
- c) множество натуральных чисел делящихся на 11

2. Какое из данных множеств является подмножеством множества целых чисел:

- a) множество действительных чисел;
- b) множество натуральных чисел;
- c) множество рациональных чисел.

3. Отношение задано неравенством $x - 3y \leq 0$, тогда данному отношению принадлежит следующая пара чисел...

- a) (0;0);
- b) (1;-3);
- c) (9;1).

4. На факультете учатся студенты, имеющие домашний персональный компьютер и студенты, не имеющие домашнего персонального компьютера. Пусть A - множество всех студентов факультета; B - множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер. Тогда разностью $A \setminus B$ этих множеств будет ...

- a) множество студентов факультета, не имеющих домашнего персонального компьютера
- b) множество всех студентов факультета
- c) множество студентов факультета, имеющих домашний персональный компьютер
- d) пустое множество

5. Если A - множество натуральных чисел, меньших 10, а $B = \{8, 9, 10, 11, 22\}$, то количество элементов множества $A \cap B$ равно ...

- a) 13
- b) 10
- c) 12

6. Заданы множества $A = \{2, 3, 4, 5\}$ и $D = \{3, 4, 5\}$. Верным для них будет утверждение:

- a) Множество A - подмножество множества D
- b) Множество D - подмножество множества A
- c) Множество A и множество D равны
- d) Множество A - множество-степень множества D

7. Дан отрезок $A = (2, 7]$ и интервал $B = (4, 6)$. Написать каким условиям удовлетворяют числа входящие в $A \cap B$.

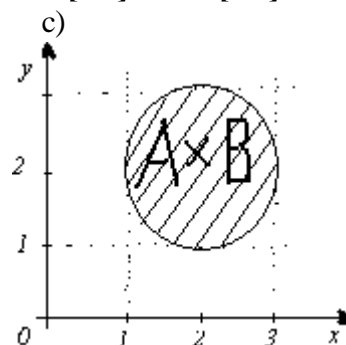
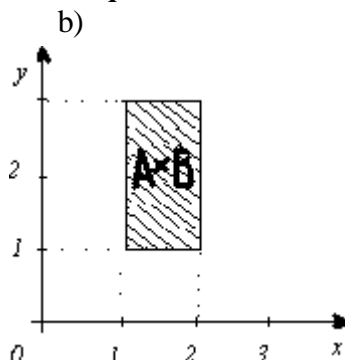
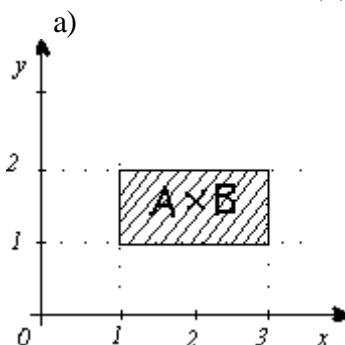
- a) (2,7];
- b) (4,6);
- c) (2,6).

8. Вместо многоточия вставьте «и» либо «или»:

- 1) $x \in A \cap B$ тогда и только тогда, когда $x \in A \dots x \in B$.
- 2) $x \in A \cup B$ тогда и только тогда, когда $x \in A \dots x \in B$

- a) 1-«и», 2-«или»;
- b) 1-«и», 2-«и»;
- c) 1-«или», 2-«и».

9. Декартовым произведением множеств $A=[1,3]$ и $B=[1,2]$ является



Раздел 2. Комбинаторика. (тестовые задания)

10. Сколько четырехзначных чисел можно составить из четырех цифр 3, 6, 8, 9, если каждая из них входит в изображение числа только 1 раз?

- a) 4;
- b) 24;
- c) 6.

11. Из пяти букв разрезанной азбуки составлено слово «поиск». Ребенок не умеющий читать рассыпал эти буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получится слово «поиск».

- a) $1/2$;
- b) $1/5$;
- c) $1/120$

12. Комбинаторика отвечает на вопрос

- a) какова частота массовых случайных явлений;
- b) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие;
- c) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества.

13. Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих множеству A и не принадлежащих множеству B называют

- a) пересечением множеств A и B ;
- b) разностью множеств A и B ;
- c) объединением множеств A и B .

14. Любое множество, состоящее из элементов, взятых в определённом порядке из данных n элементов называется :

- a) сочетанием;
- b) размещением;
- c) перестановкой.

15. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

- a) 120
- b) 3125

- c) 5
- d) 20

16. Если объект A можно выбрать x способами, а объект B – y способами, то каким количеством способов можно выбрать объект « A и B »

- a) xy
- b) x
- c) $x-y$
- d) $x+y$

17. В футбольной команде 11 человек. Необходимо выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

- a) 110
- b) 160
- c) 121
- d) 11

18. В корзине лежат грибы, среди которых 10% белых и 40% рыжих. Какова вероятность того, что выбранный гриб белый или рыжий?

- a) 0.5
- b) 0.1
- c) 0.4
- d) 0.04

19. Число $14!$ НЕ делится на:

- a) 168
- b) 136
- c) 147
- d) 132

20. Что означает $K!$

- a) восклицание
- b) произведение целых чисел от 1 до K
- c) сумму квадратов целых чисел от 1 до K
- d) $K-1$

21. Аня решила сварить компот из фруктов 2-ух видов. Сколько различных вариантов (по сочетанию фруктов) компотов может сварить Аня, если у нее имеется 7 видов фруктов?

- a) 14;
- b) 10;
- c) 21;
- d) 30.

22. Решить уравнение $x! = 720$

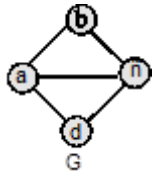
- a) 4
- b) 5
- c) 6

23. У Марии три подруги : Анна, Настя и Катя. Она решила двух из них пригласить в кино. Укажите все возможные варианты выбора двух подруг.

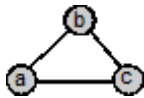
- a) Мария и Анна; Мария и Настя; Мария и Катя.
- b) Анна и Настя; Анна и Катя; Настя и Катя.
- c) Анна и Катя; Настя и Катя; Катя и Анна.

Раздел 3. Теория графов
тестовые задания

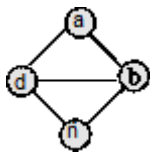
24. Какие из графов являются подграфами данного графа G :



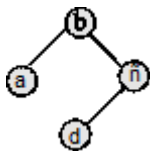
a)



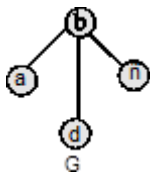
b)



c)



d)



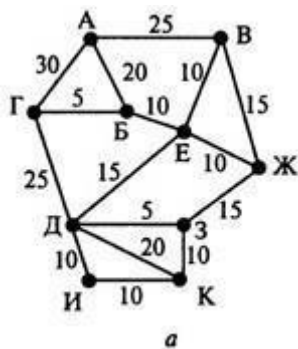
25. Если любые две вершины графа можно соединить простой цепью, то граф называется:

- a) связным;
- b) несвязным;
- c) деревом;
- d) остовом.

26. Какой путь называется минимальным?

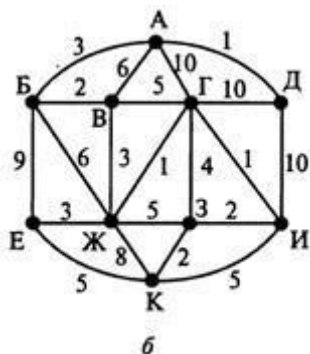
- a) если произведение весов ребер, составляющих этот путь, является наименьшим по сравнению с другими путями из первой в последнюю вершину;
- b) если сумма весов ребер, составляющих этот путь, является наименьшим по сравнению с другими путями;
- c) если произведение вершин является наименьшим

27. Винни-Пух вышел на прогулку, взяв с собой карту. Числа на рисунке обозначают время движения (в минутах) от пункта до пункта. Помогите Винни-Пуху найти кратчайший путь от своего дома в пункте А до дома Пятачка в пункте К. Перечислите пункты, через которые должен пройти Винни-Пух, и подсчитайте время, которое он затратит на весь путь. (Ответ запишите в форме: АВЖЗДК 80)



- а) АДБЗКЕ 60
 б) АДЗКБЕ 10
 в) АБЕДЗК 60

28. Атос поскакал в гости к Портосу, взяв с собой карту. Числа на рисунке обозначают время движения (в часах) от пункта до пункта. Помогите Атосу найти кратчайший путь от своего поместья в пункте Е до поместья Портоса в пункте Д. Перечислите пункты, через которые должен проехать Атос, и подсчитайте время, которое он затратит на весь путь. (Ответ запишите в форме: ЕКЗИГД 20)

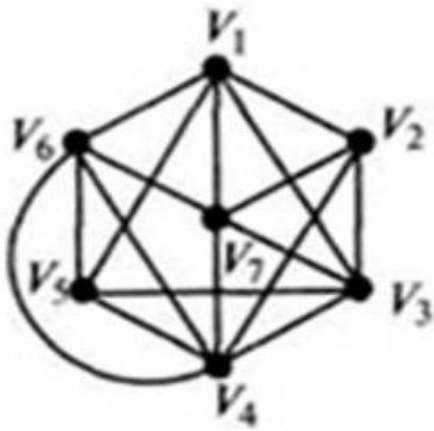


- а) ЕЖВБАД 12
 б) ЕАДЖВБ 22
 в) ЕАДЖВБ 25

29. Какое минимальное количество рёбер нужно убрать из полного графа с 15 вершинами, чтобы он перестал быть связным?

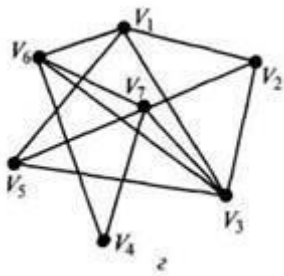
- а) 18;
 б) 14;
 в) 15.

30. Найдите цикломатическое число графа G



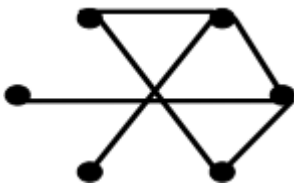
- a) 9;
- b) 14;
- c) 15.

31. Найдите цикломатическое число графа G



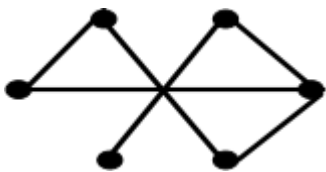
- a) 7;
- b) 14;
- c) 15.

32. Чему равно цикломатическое число графа



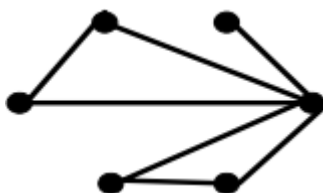
- a) 0;
- b) 1;
- c) 2.

33. Чему равно цикломатическое число графа



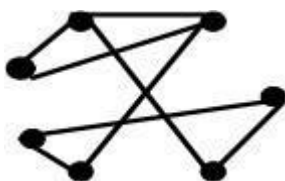
- a) 1;
- b) 4;
- c) 5.

34. Чему равно цикломатическое число графа



- a) 1;
- b) 2;
- c) 5.

35. Чему равно цикломатическое число графа

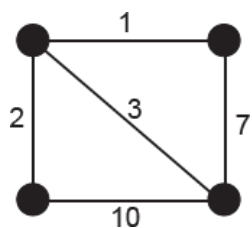


- a) 1;
- b) 2;
- c) 5.

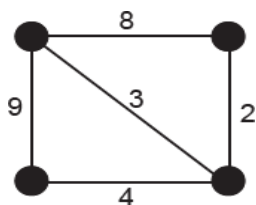
36. Какая из нижеперечисленных формул для цикломатического числа является правильной?

- a) $v = m - n - k$
- b) $v = m - n + k$
- c) $v = m + n + k$
- d) $v = m + n - k$

37. Чему равно минимальное остовное дерево графа?



- a) 1;
- b) 2;
- c) 6.



- a) 2;
- b) 4;
- c) 9.

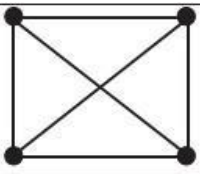
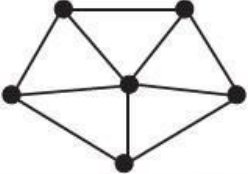
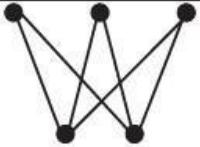
38. Чему равно минимальное остовное дерево графа?

39. Установите соответствие между представлением графа и его названием:

1.		а) циклический
2.		б) простой полный
3.		в) полный двудольный

- a) 1-а, 2-б, 3- в
- b) 1-а, 2-в, 3-б
- c) 1-б, 2-в, 3-а

40. Установите соответствие между представлением графа и его названием:

1. 	а) простой полный
2. 	б) колесо
3. 	в) полный двудольный

- а) 1-а, 2-б, 3- в
 б) 1-а, 2-в, 3-б
 в) 1-б, 2-в, 3-а

Дискретная математика. Вариант 2							
№ вопроса	Ответы	№ вопроса	Ответы	№ вопроса	Ответы	№ вопроса	Ответы
1		11		21		31	
2		12		22		32	
3		13		23		33	
4		14		24		34	
5		15		25		35	
6		16		26		36	
7		17		27		37	
8		18		28		38	
9		19		29		39	
10		20		30		40	

Критерии оценки

Оценка «отлично» ставится, если студентом правильно выполнено более 85% заданий.

Оценка «хорошо» ставится, если студентом правильно выполнено 71-85% заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студентом правильно выполнено 50-70% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студентом правильно выполнено менее 50 % заданий.

1.1. Вопросы к коллоквиуму

Раздел 3. Теория графов

1. Определение графа. Виды неориентированных графов.
2. Способы задания графов.
3. Дополнение к графу. Подграфы и их виды. Операции над графами.

4. Маршруты, цепи и циклы в графе. Цикломатическое число. Свойства маршрутов и циклов.
5. Степени вершин. Основная теорема теории графов и ее следствие.
6. Связность графов. Критерии связности графа.
7. Теоремы о количестве графов с p вершинами и с p вершинами и q ребрами
8. Эйлеровы и полуэйлеровы графы. Критерий существования в графе эйлеровой цепи.
9. Теорема Эйлера об эйлеровых графах (критерий эйлеровости графа).
10. Гамильтоновы графы. Теорема об оценке числа гамильтоновых графов (без доказательства). Задача коммивояжера.
11. Теорема Дирака (достаточное условие гамильтоновости графа).
12. Планырные графы. Гомеоморфизм графов. Теорема Понтрягина-Куратовского (без доказательства).
13. Теорема об оценке числа планырных графов (без доказательства).
14. Теорема о количестве граней связного планырного графа.
15. Следствия из теоремы о количестве граней связного планырного графа.
16. Вершинная и реберная раскраски графов. Хроматическое число и хроматический индекс, их оценки.
17. Проблема четырех красок. История ее возникновения и решения.
18. Ориентированные графы. Виды ориентированных графов. Связь с бинарными отношениями.
19. Способы задания ориентированных графов.
20. Маршруты, пути и контуры в орграфе. Свойства путей и контуров. Связность орграфов и ее виды

Критерии оценки:

- оценка «отлично» - глубокое и прочное усвоение программного материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала, - правильно обоснованные принятые решения, - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ;
- оценка «хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, - правильное применение теоретических знаний - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;
- оценка «удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности - при ответе недостаточно правильные формулировки - нарушение последовательности в изложении программного материала - затруднения в выполнении практических заданий;
- оценка «неудовлетворительно» - не знание программного материала, - при ответе возникают ошибки - затруднения при выполнении практических работ.

1.2. Критерии оценки реферата

Оценка «отлично» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на научную литературу, мнения известных учёных в данной области. Студент демонстрирует способность анализировать материал и давать ему собственную оценку.

Оценка «хорошо» выставляется, если работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснована, в работе присутствуют ссылки на научную литературу, мнения известных учёных в данной области.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент выполнил задание, однако не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент не выполнил задание, или выполнил его формально, ответил на заданный вопрос, при этом не ссылаясь на мнения учёных, не трактовал научную литературу, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута

1.3. Критерии оценки практического занятия

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

2.1. Примерный перечень экзаменационных вопросов.

1. Множества. Подмножества.
2. Диаграммы Венна. Универсальное множество.
3. Объединение, пересечение, дополнение множеств.
4. Законы де Моргана.
5. Разность множеств. Симметрическая разность множеств.
6. Законы поглощения и склеивания.
7. Декартово произведение множеств.
8. Понятие бинарного отношения.
9. Симметричность, транзитивность, рефлексивность отношений. Отношения эквивалентности, строгого и нестрогого порядков.
10. Упорядоченные множества. Отношения соответствия. Функциональные отношения. Отображения.
11. Выборки, перестановки, сочетания, перестановки с повторениями.
12. Сочетания с повторениями.
13. Биномиальные коэффициенты, их свойства.
14. Биномиальная теорема.
15. Полиномиальная теорема.
16. Формулы включения и исключения.
17. Основные понятия теории графов (псевдограф, мультиграф, граф и их ориентированные аналоги).
18. Степень вершины графа. Теорема о сумме степеней вершин графа и ее следствие.
19. Подграф. Путь, цепь, простая цепь, цикл, простой цикл.
20. Эйлеровы графы. Эйлеров путь. Эйлеров цикл. Эйлерова цепь.
21. Лабиринты. Постановка задачи о лабиринтах.
22. Гамильтонов цикл. Теорема Дирака.
23. Бесконечный граф. Счетный граф. Степень вершин бесконечного графа.

24. Конечные и бесконечные маршруты. Свойства бесконечных эйлеровых графов.
25. К- раскрашиваемый граф.
26. Задачи на графы с цветными ребрами и вытекающие из них свойства.
27. Хроматическое число графа.
28. Двудольный граф. Теорема Брукса. Регулярный граф степени r .
29. Гипотеза четырех красок. Раскрашивание карт.
30. Оргграф.
31. Упорядоченные пары вершин графа.
32. Матрица смежности оргграфа.
33. Простой граф.
34. Направленный полный граф.
35. Деревья. Представление с помощью матрицы смежности.
36. Перечисление и подсчет деревьев.
37. Примеры использования деревьев в генетике

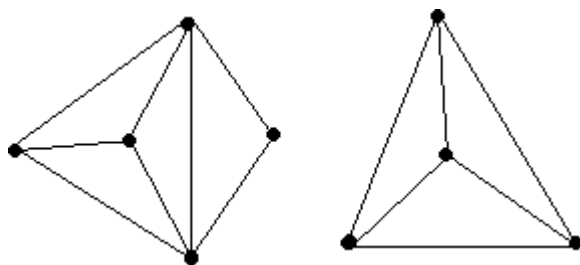
2.2. Типовые задачи (практические задания)

1. Сколько существует бинарных отношений на множестве из 3-х элементов?
2. Сколько существует рефлексивных бинарных отношений на множестве из 3-х элементов?
3. Сколько существует симметричных бинарных отношений на множестве из 3-х элементов?
4. Сколько существует антисимметричных бинарных отношений на множестве из 3-х элементов?
5. Приведите пример рефлексивного, симметричного, но не транзитивного бинарного отношения на множестве из 3-х элементов.
6. Приведите пример рефлексивного, транзитивного, но не симметричного бинарного отношения на множестве из 3-х элементов.
7. Приведите пример симметричного, транзитивного, но не рефлексивного бинарного отношения на множестве из 3-х элементов.
8. На сельскохозяйственные работы из трёх бригад выделяют по одному человеку. Известно, что в первой бригаде 15 человек, во второй – 12, в третьей – 10 человек. Определить число возможных групп по 3 человека, если известно, что на сельскохозяйственные работы может быть отправлен каждый рабочий
9. Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде.
10. Студенты данного курса изучают 12 дисциплин. В расписании занятий каждый день включается по 3 предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день?
11. Восемь человек договорились ехать в одном поезде, состоящем из восьми вагонов. Сколькими способами можно распределить людей по вагонам, если в каждый вагон сядет по одному человеку?
12. В шахматном турнире участвовало 14 шахматистов, каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего сыграно партий?
13. На конференцию из трёх групп студентов одной специальности выбирают по одному делегату. Известно, что в первой группе 25, во второй – 28 и в третьей – 20 человек. Определить число возможных делегаций, если известно, что каждый студент из любой группы с одинаковой вероятностью может войти в состав делегации.
14. Сколько различных четырёхзначных чисел можно записать с помощью девяти значащих цифр, из которых ни одна не повторяется.

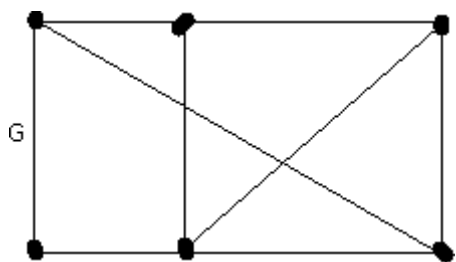
15. Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 12 человек бригады?
16. Сколько прямых линий можно провести через 8 точек, если известно, что любые три из них не лежат на одной прямой?
17. Сколькими способами можно составить патруль из трёх солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера?
18. Сколькими способами можно распределить 6 различных книг между тремя учениками так, чтобы каждый получил 2 книги?
19. Сколькими способами можно расставить белые фигуры (2 коня, 2 слона, 2 ладьи, 1 ферзь, 1 король) на первой линии шахматной доски?
20. Найти член разложения $(x+y)^9$, содержащий x^7
21. Найти член разложения $(\frac{1}{\sqrt{a^2}} + 4\sqrt{a^3})^{17}$, не содержащий a
22. В разложении $(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}})^n$ коэффициент 5^{20} члена относится к коэффициенту 3^{20} , как 7:2. Найти тот член этого разложения бинома, который содержит x в первой степени.

23. Вычислить сумму $C_5^0 + 2C_5^1 + 2^2 C_5^2 + 2^3 C_5^3 + 2^4 C_5^4 + 2^5 C_5^5$

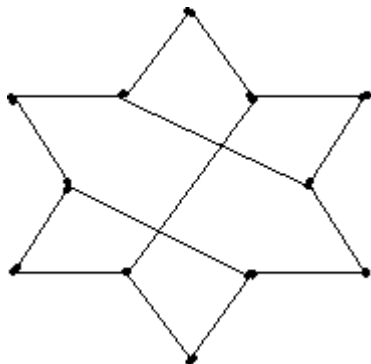
24. Между планетами введено космическое сообщение по следующим маршрутам: 3-К, П-В, 3-П, П-К, К-В, У-М, М-С, С-Ю, Ю-М, М-У. Можно ли добраться с 3 до М?
25. 25 борцов играют по олимпийской системе (проигравший выбывает). За какое наименьшее количество встреч можно определить победителя?
26. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?
27. В трех различных домах живут три поссорившиеся между собой соседа. Недалеко от их домов имеются три колодца. Можно ли от каждого дома проложить к каждому из колодцев тропинку так, чтобы никакие две из них не пересекались?
28. В городе N от каждой площади отходит ровно 5 улиц, соединяющих площади. Докажите, что число площадей чётно, а число улиц кратно 5.
29. Футбольный мяч сшит из 32 лоскутов: белых шестиугольников и чёрных пятиугольников. Каждый чёрный лоскут граничит только с белыми, а каждый белый – с тремя чёрными и тремя белыми. Сколько лоскутов белого цвета?
30. В государстве система авиалиний устроена таким образом, что любой город соединён авиалиниями не более чем с тремя другими и из любого города в любой другой можно проехать, сделав не более одной пересадки. Какое максимальное число городов может быть в этом государстве?
31. Можно ли нарисовать графы, изображённые на рисунках, не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



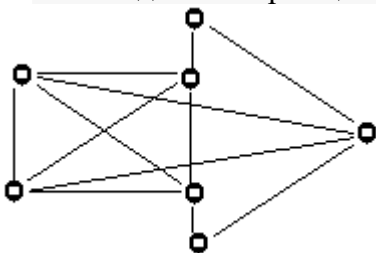
32. Построить матрицу смежности графа G



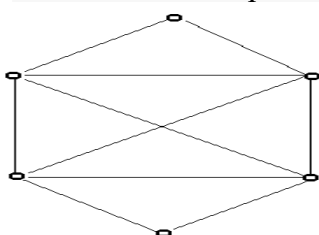
33. Построить матрицу смежности графа G



34. Найдите эйлеров цикл в графе:



35. Найдите эйлеров цикл в графе:



Критерии оценки

оценка «отлично»

Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплине, но и прослеживает междисциплинарные связи. Умеет увязывать знания, полученные при изучении различных дисциплин, анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный и иллюстративный материал (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.). На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

оценка «хорошо»

Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует

понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений.

оценка
«удовлетворительно»

Студент показывает не достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, не в полном объеме владеет практическими навыками, чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает не достаточно глубокие знания.

оценка
«неудовлетворительно»

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

Сведения об утверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

