

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 29.08.2025 14:38:26

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c854499

Приложение 6

к основной профессиональной образовательной программе

по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) программы Прикладная информатика

в экономике

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра экономики и цифровых технологий

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине Дискретная математика

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Прикладная информатика в
экономике

Уровень высшего образования Бакалавриат

Год начала подготовки 2024

Краснодар – 2024 г.

Составитель:

старший преподаватель кафедры экономики и цифровых технологий
Винсковская Л.А.

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры экономики и цифровых технологий Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 9 от 14.03.2024 г.

Оценочные материалы составлены на основе оценочных средств по дисциплине «Дискретная математика», утвержденных на заседании кафедры высшей математики РЭУ им. Г.В. Плеханова, протокол № 5 от «27» апреля 2021 г., разработанных автором:

Тихоновым С.В., д.ф.-м.н., профессором кафедры высшей математики.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине «Дискретная математика»

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)	Наименование контролируемых разделов и тем
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	УК-1.1. 3-1. Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода	Тема 1 Метод математической индукции Тема 2 Теория множеств Тема 3 Элементы математической логики Тема 4 Декартовы произведения и отношения Тема 5 Теория графов Тема 6 Сети
		УК-1.1. У-1. Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода	
	УК-1.2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации	УК-1.2. 3-1. Знает критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи	Тема 1 Метод математической индукции Тема 2 Теория множеств Тема 3 Элементы математической логики Тема 4 Декартовы произведения и отношения Тема 5 Теория графов Тема 6 Сети
		УК-1.2. У-3. Умеет сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки	
	УК-1.3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	УК-1.3. 3-1. Знает принципы, критерии, правила построения суждения и оценок	Тема 3 Элементы математической логики Тема 4 Декартовы произведения и отношения Тема 5 Теория графов Тема 6 Сети
		УК-1.3. У-2. Умеет применять теоретические знания в решении практических задач	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ОПК-1.1. Формализует стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и	ОПК-1.1. 3-1. Знает основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования	Тема 2 Теория множеств Тема 3 Элементы математической логики Тема 4 Декартовы произведения и отношения Тема 5 Теория графов Тема 6 Сети

профессиональной деятельности	моделирования		
	ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач	ОПК-1.2. 3-1. Знает основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования ОПК-1.2. У-1. Умеет решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования	Тема 1 Метод математической индукции Тема 2 Теория множеств Тема 3 Элементы математической логики Тема 4 Декартовы произведения и отношения Тема 5 Теория графов Тема 6 Сети

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях

Индикаторы достижения УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3, ОПК-1.1., ОПК-1.2.

Вопросы для групповой дискуссии

Тема 1. Метод математической индукции

1. В чем разница между полной и неполной математической индукцией?
2. Докажите неравенство треугольника для действительных чисел.
3. Какая индукция применялась в доказательстве неравенства треугольника?
4. Приведите пример использования неполной математической индукции

Доказать методом математической индукции следующие выражения:

- 1) формулу суммы геометрической прогрессии

$$S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$$
 - формула суммы геометрической прогрессии, где q – знаменатель прогрессии, b_1 - первый член.

$$2) 1 + 2 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$3) 1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

- 4) $1^2+2^3+\dots+n^3=\frac{n^2(n+1)^2}{4}$
- 5) $1^2+3^2+5^2+\dots+(2n-1)^2=\frac{n(2n-1)(2n+1)}{3}$
- 6) $1\cdot2+2\cdot3+\dots+n(n+1)=\frac{n(n+1)(n+2)}{3}$
- 7) для любого n , 5^n+4^n-1 кратно 8
- 8) $1+3+5+\dots+(2n-1)=n^2$
- 9) $1^2+3^2+5^2+\dots+(2n-1)^2=\frac{n(4n^2-1)}{3}$
- 10) $1\cdot2+2\cdot3+\dots+(n-1)\cdot n=\frac{(n-1)n(n+1)}{3}$

Тема 2. Теория множеств

1. Что такое множество?
2. Дайте определение подмножества.
3. Какие основные операции над множествами?
4. Если множество A лежит во множестве B , а множество B лежит во множестве C , что можно сказать про множества A и C ?
5. Тот же вопрос при условии, что A является собственным подмножеством множества B .
6. Если множество A лежит во множестве B , какое множество будет разностью множеств $A \setminus B$?
2. Что является симметрической разностью двух непересекающихся множеств?
1. Вычислить $A \cup B \cup (A \cap B)$
2. Найти $\overset{\text{intersect}}{A}_n$ и $\overset{\text{intersect}}{A}_n$, где множества A_n определены следующим образом:
 1) $A_n=[0; \frac{1}{n}]$ 2) $A_n=[0; \frac{1}{n})$ 3) $A_n=[0; \frac{1}{n}]$ 4) $A_n=(\frac{1}{n+1}; \frac{1}{n})$
3. Найти $\overset{\text{intersect}}{B}_n$ и $\overset{\text{intersect}}{B}_n$, где $B_n=A_n \overset{\text{intersect}}{A}_{n+1}$, а множества A_n определены следующим образом:
 1) $A_n=[0; \frac{1}{n}]$ 2) $A_n=[0; \frac{1}{n})$ 3) $A_n=[0; \frac{1}{n}]$

Тема 3. Элементы математической логики

1. Сформулировать закон двойного отрицания.
2. Доказать законы де Моргана.
3. Сформулировать теорему, обратную следующей: вертикальные углы равны.
4. Если прямая теорема верна, верна ли обратная?
5. Сформулировать отрицание теоремы: вертикальные углы равны.
6. Сформулировать отрицание обратной теоремы к теореме: вертикальные углы
7. Упростить: $(X \wedge Y \wedge Z \supset \overline{X \vee Y}) \supset Y \wedge \overline{Z}$
1. Для заданных наборов высказывательных переменных найти полные элементарные конъюнкции, принимающие значение «истина».

$$1) (0; 0; 0)$$

$$2) (0; 1; 1)$$

$$3) (1; 0; 0)$$

2. Для следующих формул найти а) КНФ, б) ДНФ, в) СКНФ, г) СДНФ, при этом СКНФ и СДНФ найти двумя способами: с помощью логических преобразований и с помощью таблицы истинности.

$$1) ((X \rightarrow Y) \wedge (\neg(X \wedge Z)))$$

$$2) (\neg(X \wedge Z) \leftrightarrow (X \wedge \bar{Y}))$$

$$3) ((X \rightarrow Y) \wedge (\neg(X \wedge Z))) \leftrightarrow (X \wedge \bar{Y})$$

Тема 4. Декартовы произведения и отношения

1. Является ли декартово произведение коммутативной операцией?
2. Привести пример бинарного отношения, являющегося рефлексивным и симметричным, но не являющегося транзитивным.
3. Является ли множество целых чисел линейно упорядоченным множеством?
4. Является ли оно вполне упорядоченным множеством?
5. Является результат композиции двух функций функцией?
6. Является ли результат применения операции обращения функции функцией?
1. Найти декартовы произведения $A \times A, A \times B, B \times A, B \times B$:

- $A=[-2; 4), B=\emptyset,$
- $A=(-2; 4), B=\{4\},$
- $A=[-3; 5], B=\{5; 6; 7\},$
- $A=(-3; 5), B=\{4; 21; 28\},$
- $A=(-3; 6), B=\{4; 6; 7\},$
- $A=(-2; 9), B=(9; 10),$
- $A=(-2; 9), B=[9; 10),$
- $A=(-2; 9], B=(9; 10),$
- $A=(-2; 9], B=[9; 10],$
- $A=[-1; 7), B=(7; 8),$
- $A=[-1; 7], B=(7; 8),$
- $A=[-1; 7], B=[7; 8),$
- $A=[-1; 7], B=(7; 8].$

2. Сделать соединение S и T , а затем выбор при $a=0$.

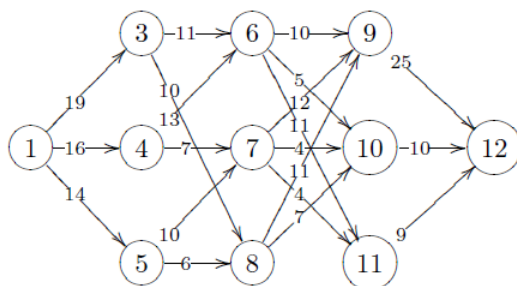
S	a	b	c	d
	0	1	2	3
	0	1	3	4
	1	2	5	4
	1	3	4	6
	3	4	6	8
	4	8	6	8

T	b	c	f
	0	1	3
	1	2	3
	1	2	4
	2	5	7

1. Что такое простой цикл?
2. Какой граф называется связным?
3. Что называется эйлеровым циклом?
4. Чему равна степень вершины?
5. Что называется ориентированным графом?
6. Какой цикл называется эйлеровым?
7. Сформулировать теорему об эйлеровом цикле.
1. Построить граф по его аналитическому выражению: $\{(x_1, x_2), (x_2, x_7), (x_7, x_{13}), (x_{13}, x_{10}), (x_9, x_8), (x_8, x_7), (x_7, x_6), (x_6, x_5), (x_5, x_1), (x_1, x_8), (x_2, x_3), (x_2, x_4), (x_3, x_4), (x_{13}, x_{15}), (x_{14}, x_{15}), (x_{10}, x_{11}), (x_{11}, x_{12})\}$.
2. Есть ли в этом графе мосты, изолированные и висячие вершины?
3. Определить цикломатическое число графа, его хроматическое число.
4. Построить эйлеров цикл.

Тема 6. Сети

1. Что такое сеть?
2. Как определяется ранг вершины?
3. Алгоритм подсчета минимального расстояния
4. Что такое поток в сети?
5. Чему равен минимальный разрез?
6. Как определить, что граф является сетью?
7. Сформулировать теорему о минимальном разрезе и максимальном потоке.
1. Определить минимальный поток для следующего графа:



2. Найти ранги вершин в этом графе; определить, является ли он сетью.
3. Решить задачу о туристе.
4. Определить максимальное расстояние до всех вершин.
5. Определить минимальный разрез и определить его величину.

Критерии оценки (в баллах):

- **16-20 баллов** за участие в групповых дискуссиях выставляется обучающемуся, если он правильно и полно отвечает на все вопросы и активно участвует в дискуссии, демонстрируя высокую способность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован высокий уровень понимания материала; принимает обоснованные оптимальные решения; **уровень освоения компетенций соответствует продвинутому уровню.**

- **11-15 баллов** за участие в групповых дискуссиях выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно отвечает на большую часть вопросов и эпизодически участвует в дискуссии, демонстрируя хорошую способность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован хороший уровень понимания материала; принимает обоснованные оптимальные решения; **уровень освоения компетенций соответствует повышенному уровню.**

- **6-10 балла** за участие в групповых дискуссиях выставляется обучающемуся, если он частично правильно и/или неполно отвечает на некоторые вопросы и редко участвует в дискуссии, демонстрируя невысокую способность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован средний уровень понимания материала; принимает не всегда обоснованные оптимальные решения; **уровень освоения компетенций соответствует базовому уровню.**

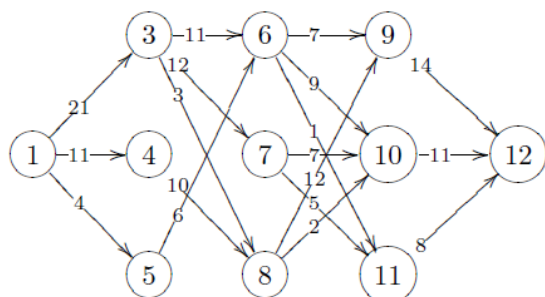
- **0-5 баллов** за участие в групповых дискуссиях по каждой теме выставляется обучающемуся, если он не отвечает на вопросы и не участвует в дискуссии, демонстрируя неспособность понимать проблемы и критически их анализировать, продемонстрирован низкий уровень понимания материала. **Компетенции не сформированы.**

Задания для текущего контроля

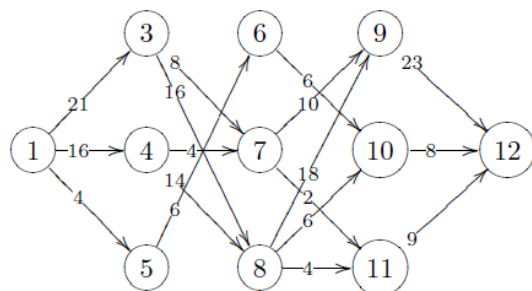
Индикаторы достижения УК-1.1., УК-1.2., УК-1.3, ОПК-1.1., ОПК-1.2.

Задачи для контрольных работ (по темам 3-6)

Контрольная работа 1 Вычислить минимальное расстояние в следующей сети:



Контрольная работа 2 Вычислить максимальное расстояние в следующей сети:



Критерии оценки (в баллах):

- *Решение задач каждой контрольной работы (из 2-х) оценивается в 10 баллов.*
- *Частичное решение задач контрольной работы не оценивается – 0 баллов.*
- *Максимальное возможное количество баллов за решение задач 2-х контрольных работ – 20 баллов.*

Тесты по дисциплине «Дискретная математика»

Тестовые задания закрытого типа

1. Тестовое задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа

1.1 Будет ли пустое множество V каким-либо подмножеством некоторого множества?

- а) будет собственным подмножеством;
- б) будет несобственным подмножеством;
- в) не будет никаким подмножеством.

1.2 Что есть множество $A \setminus B$, если A - множество всех книг в библиотеке МЭСИ по различным отделам науки и искусства, а B – множество всех книг во всех библиотеках России?

- а) множество математических книг в России без математических
- б) множество книг по искусству в библиотеке МЭСИ;
- в) множество книг в библиотеке МЭСИ по искусству и науке.

1.3 Совпадают ли дистрибутивные законы Булевой алгебры и алгебры действительных чисел;

- а) оба совпадают;
- б) оба не совпадают;
- в) один совпадает, другой - нет.

1.4 Вытекает ли из равенства $A \setminus B = C$ что $A = B \cup C$?

- а) да;
- б) нет;
- в) вообще нет, но в частном случае да.

1.5 Есть ли законы для дополнений в алгебре действительных чисел?

- а) да;
- б) нет;
- в) некоторые есть, некоторых нет.

2. Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов

2.1 Какие операции коммутативны?

- а) вычитание чисел;
- б) умножение чисел;
- в) пересечение множеств.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.2 Какое расстояние между двумя вершинами возможно графе с 5 вершинами?

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.3 Какие из операций над множествами ассоциативны?

- а) объединение;
- б) пересечение;
- в) разность.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.4 Отметьте подмножества, которые в алгебре целых чисел со сложением образуют подалгебру:

- а) множество чисел, кратных 5;
- б) множество чисел $[0;1]$;
- в) множество натуральных чисел.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.5 Множество А содержит 5 элементов, множество В содержит 8 элементов. Сколько элементов может содержать их пересечение?:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 3.

(укажите не менее двух правильных ответов)

Тестовые задания открытого типа

3. Тестовые задания открытого типа, т.е. с указанием ответов

3.1. Законы идемпотентности Булевой алгебры в алгебре действительных чисел являются.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.2 Операция Штрих Шеффера является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.3 Операция импликации является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.4 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2$ и найти значение двойственной при истинных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.5 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2 x_3$ и найти значения функции при ложных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.6 В виде СКНФ нельзя представить.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.7 В виде СДНФ нельзя представить.....

(Ответ записать цифрой)

3.8 Систем функций $\{\vee, | \}$ является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.9 Функция $x_1 \rightarrow x_2$ принадлежит классу.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.10 Из города А в город В ведут две дороги, а в город С – 3 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города В в город С через город А ?

(Ответ записать цифрой)

3.11 Из цифр «1», «2», «3» и «4» составляют всевозможные четырехзначные числа. Сколько существует таких чисел?

(Ответ записать цифрой)

3.12 Если объект А можно выбрать 3 способами, а объект В – 2 способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В» ?

(Ответ записать цифрой)

3.13 Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.14 Из группы учеников, в которую входят А, В, С и К, учитель выбирает двоих для участия в конкурсе, пары будут отличаться

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.15 Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8» ?

(Ответ записать цифрой)

3.16. Имеется восемь различных книг, из которых три – учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы учебники стояли рядом ?

(Ответ записать цифрой)

3.17 Из ста русских туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют тридцать человек, английским владеет двадцать восемь человек, французским владеет сорок два человека. Английским и немецким одновременно владеют восемь человек, английским и французским одновременно владеют десять человек, немецким и французским одновременно владеют пять человек, всеми тремя языками одновременно владею три человека.

Сколько туристов не знают ни одного иностранного языка?

(Ответ записать цифрой)

3.18 Требуется составить расписание отправления поездов на различные дни недели . При необходимости ,чтобы:3 дня отправлялись по 2 поезда в день, 2 дня – 1 поезду в день,2 дня – по 3 поезда в день. Сколько можно составить различных расписаний?

(Ответ записать цифрой)

3.19 В летнем лагере 70 ребят. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок, и хор. Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке?

(Ответ записать цифрой)

3.20 Имеется некоторое множество из 100 различных натуральных чисел. В нём 50 чётных чисел, 40 чисел, кратных (делящихся нацело) трём, 35 чисел, кратных пяти, 15 чисел, кратных шести, 10 чисел, заканчивающихся нулём, 8 чисел, кратных 15 и 3 числа, кратные 30. Есть ли в этом множестве, числа не делящиеся ни на 2, ни на 3, ни на 5? Сколько?

(Ответ записать цифрой)

Ответы (ключи) на тестовые задания представить в форме таблицы

1.1	а	3.1	несущественные	3.11	24
1.2	а	3.2	коммутативность	3.12	6
1.3	а	3.3	ассоциативность	3.13	перестановки
1.4	а	3.4	1	3.14	составное
1.5	б	3.5	0	3.15	18
2.1	а, б	3.6	константы	3.16	320
2.2	а, б	3.7	константой	3.17	210
2.3	а, б	3.8	полной	3.18	20
2.4	а, в	3.9	единичных	3.19	8
2.5	б, в	3.10	12	3.20	20

Индикатор компетенции УК-1.2

Тесты по дисциплине «Дискретная математика», Тестовые задания закрытого типа

1. Тестовое задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа

1.1 Задано отображение f множества X в Y .

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\} \quad Y = \{y_1, y_2, y_3\}:$$

$$f(x_1) = y_1, f(x_2) = y_2, f(x_3) = y_2, f(x_4) = y_3,$$

Будет ли это отображение f

- а) сюръективно;
- б) инъективно;
- в) биективно.

1.2 Можно ли в любом бесконечном множестве выделить счетное подмножество?

- а) нельзя;
- б) можно;
- в) можно, но не всегда.

1.3 Выделим в бесконечном множестве M счетное подмножество $A \subset M$. В каком отношении находятся мощности множеств $M \setminus A$ и M ?

- а) мощность $M \setminus A <$ мощности M ;
- б) мощность $M <$ мощности $M \setminus A$;
- в) мощность $M =$ мощности $M \setminus A$.

1.4 Отношение "быть старше": "х старше у" является

- а) рефлексивным;
- б) симметричным;
- в) асимметричным.

1.5 Отношение "х - победитель у" является

- а) антирефлексивным;
- б) симметричным;
- в) транзитивным.

2. Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов

2.1 Какие операции коммутативны?

- а) вычитание чисел;

- б) умножение чисел;
- в) пересечение множеств.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.2 Какое расстояние между двумя вершинами возможно графе с 5 вершинами?

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.3 Какие из операций над множествами ассоциативны?

- а) объединение;
- б) пересечение;
- в) разность.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.4 Отметьте подмножества, которые в алгебре целых чисел со сложением образуют подалгебру:

- а) множество чисел, кратных 5;
- б) множество чисел $[0;1]$;
- в) множество натуральных чисел.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.5 Множество А содержит 5 элементов, множество В содержит 8 элементов. Сколько элементов может содержать их пересечение?:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 3.

(укажите не менее двух правильных ответов)

Тестовые задания открытого типа

3. Тестовые задания открытого типа, т.е. с указанием ответов

3.1. Законы идемпотентности Булевой алгебры в алгебре действительных чисел являются.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.2 Операция Штрих Шеффера является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.3 Операция импликации является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.4 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2$ и найти значение двойственной при истинных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.5 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2 x_3$ и найти значения функции при ложных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.6 В виде СКНФ нельзя представить.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.7 В виде СДНФ нельзя представить.....

(Ответ записать цифрой)

3.8 Систем функций $\{\vee, | \}$ является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.9 Функция $x_1 \rightarrow x_2$ принадлежит классу.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.10 Из города А в город В ведут две дороги, а в город С – 3 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города В в город С через город А ?

(Ответ записать цифрой)

3.11 Из цифр «1», «2», «3» и «4» составляют всевозможные четырехзначные числа. Сколько существует таких чисел?

(Ответ записать цифрой)

3.12 Если объект А можно выбрать 3 способами, а объект В – 2 способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В» ?

(Ответ записать цифрой)

3.13 Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.14 Из группы учеников, в которую входят А, В, С и К, учитель выбирает двоих для участия в конкурсе, пары будут отличаться

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.15 Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8» ?

(Ответ записать цифрой)

3.16. Имеется восемь различных книг, из которых три – учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы учебники стояли рядом ?

(Ответ записать цифрой)

3.17 Из ста русских туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют тридцать человек, английским владеет двадцать восемь человек, французским владеет сорок два человека. Английским и немецким одновременно владеют восемь человек, английским и французским одновременно владеют десять человек, немецким и французским одновременно владеют пять человек, всеми тремя языками одновременно владею три человека.

Сколько туристов не знают ни одного иностранного языка?

(Ответ записать цифрой)

3.18 Требуется составить расписание отправления поездов на различные дни недели . При необходимости ,чтобы:3 дня отправлялись по 2 поезда в день, 2 дня – 1 поезду в день,2 дня – по 3 поезда в день. Сколько можно составить различных расписаний?

(Ответ записать цифрой)

3.19 В летнем лагере 70 ребят. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок, и хор. Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке?

(Ответ записать цифрой)

3.20 Имеется некоторое множество из 100 различных натуральных чисел. В нём 50 чётных чисел, 40 чисел, кратных (делящихся нацело) трём, 35 чисел, кратных пяти, 15 чисел, кратных шести, 10 чисел, заканчивающихся нулём, 8 чисел, кратных 15 и 3 числа, кратные 30. Есть ли в этом множестве, числа не делящиеся ни на 2, ни на 3, ни на 5? Сколько?

(Ответ записать цифрой)

Ответы (ключи) на тестовые задания представить в форме таблицы

1.1	а	3.1	несущественные	3.11	24
1.2	б	3.2	коммутативность	3.12	6
1.3	в	3.3	ассоциативность	3.13	перестановки
1.4	а	3.4	1	3.14	составное
1.5	в	3.5	0	3.15	18
2.1	а, б	3.6	константы	3.16	320
2.2	а, б	3.7	константой	3.17	210
2.3	а, б	3.8	полной	3.18	20
2.4	а, в	3.9	единичных	3.19	8
2.5	б, в	3.10	12	3.20	20

Индикатор компетенции УК-1.3

Тесты по дисциплине «Дискретная математика»,

Тестовые задания закрытого типа

1. Тестовое задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа

1.1 Будет ли каждое из множеств A, B, C, D подмножеством другого если A - множество действительных чисел, B - множество рациональных чисел, C - множество целых чисел, D - множество натуральных чисел.

а) да;

б) нет;

в) лишь некоторые из множеств являются подмножествами перечисленных множеств.

1.2 Следующее высказывание может быть интерпретировано как сложное высказывание: "Неверно, что первым пришел Петр или Павел". Каковы составляющие его элементарные высказывания?

а) A: "Неверно, что первым пришел Петр", B: "Неверно, что первым пришел Павел";

б) A: "Первым пришел Петр", B: "Неверно, что первым пришел Павел";

в) A: "Первым пришел Петр", B: "Первым пришел Павел".

1.3 Какой из формул может быть записано высказывание предыдущего вопроса?

а) $\overline{A} \cup \overline{A}$;

б) $\overline{A \cup A}$;

в) $\overline{A \cap A}$;

1.4 Будет ли высказывание $S = (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)$:

а) тождественно истинным;

б) тождественно ложным;

в) переменным.

1.5 Каково значение X, определяемое уравнением $\overline{\overline{O} \cup \overline{A}} \cup \overline{\overline{O} \cup \overline{A}} = B$?

а) $X = \overline{A}$;

б) B;

в) $B \setminus A$.

2. Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов

2.1 Какие операции коммутативны?

- а) вычитание чисел;
- б) умножение чисел;
- в) пересечение множеств.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.2 Какое расстояние между двумя вершинами возможно графе с 5 вершинами?

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.3 Какие из операций над множествами ассоциативны?

- а) объединение;
- б) пересечение;
- в) разность.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.4 Отметьте подмножества, которые в алгебре целых чисел со сложением образуют подалгебру:

- а) множество чисел, кратных 5;
- б) множество чисел $[0;1]$;
- в) множество натуральных чисел.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.5 Множество A содержит 5 элементов, множество B содержит 8 элементов. Сколько элементов может содержать их пересечение?:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 3.

(укажите не менее двух правильных ответов)

Тестовые задания открытого типа

3. Тестовые задания открытого типа, т.е. с указанием ответов

3.1. Законы идемпотентности Булевой алгебры в алгебре действительных чисел являются.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.2 Операция Штрих Шеффера является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.3 Операция импликации является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.4 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2$ и найти значение двойственной при истинных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.5 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2 x_3$ и найти значения функции при ложных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.6 В виде СКНФ нельзя представить.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.7 В виде СДНФ нельзя представить.....

(Ответ записать цифрой)

3.8 Систем функций $\{\vee, | \}$ является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.9 Функция $x_1 \rightarrow x_2$ принадлежит классу.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.10 Из города А в город В ведут две дороги, а в город С – 3 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города В в город С через город А ?

(Ответ записать цифрой)

3.11 Из цифр «1», «2», «3» и «4» составляют всевозможные четырехзначные числа. Сколько существует таких чисел?

(Ответ записать цифрой)

3.12 Если объект А можно выбрать 3 способами, а объект В – 2 способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В» ?

(Ответ записать цифрой)

3.13 Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.14 Из группы учеников, в которую входят А, В, С и К, учитель выбирает двоих для участия в конкурсе, пары будут отличаться

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.15 Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8» ?

(Ответ записать цифрой)

3.16. Имеется восемь различных книг, из которых три – учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы учебники стояли рядом ?

(Ответ записать цифрой)

3.17 Из ста русских туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют тридцать человек, английским владеет двадцать восемь человек, французским владеет сорок два человека. Английским и немецким одновременно владеют восемь человек, английским и французским одновременно владеют десять человек, немецким и французским одновременно владеют пять человек, всеми тремя языками одновременно владеют три человека.

Сколько туристов не знают ни одного иностранного языка?

(Ответ записать цифрой)

3.18 Требуется составить расписание отправления поездов на различные дни недели . При необходимости ,чтобы:3 дня отправлялись по 2 поезда в день, 2 дня – 1 поезду в день,2 дня – по 3 поезда в день. Сколько можно составить различных расписаний?

(Ответ записать цифрой)

3.19 В летнем лагере 70 ребят. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок, и хор. Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке?

(Ответ записать цифрой)

3.20 Имеется некоторое множество из 100 различных натуральных чисел. В нём 50 чётных чисел, 40 чисел, кратных (делящихся нацело) трём, 35 чисел, кратных пяти, 15 чисел, кратных шести, 10 чисел, заканчивающихся нулём, 8 чисел, кратных 15 и 3 числа, кратные 30. Есть ли в этом множестве, числа не делящиеся ни на 2, ни на 3, ни на 5? Сколько?

(Ответ записать цифрой)

Ответы (ключи) на тестовые задания представить в форме таблицы

1.1	а	3.1	несущественные	3.11	24
1.2	в	3.2	коммутативность	3.12	6
1.3	в	3.3	ассоциативность	3.13	перестановки
1.4	б	3.4	1	3.14	составное
1.5	а	3.5	0	3.15	18
2.1	а, б	3.6	константы	3.16	320
2.2	а, б	3.7	константой	3.17	210

2.3	а, б	3.8	полной	3.18	20
2.4	а, в	3.9	единичных	3.19	8
2.5	б, в	3.10	12	3.20	20

Индикатор компетенции ОПК-1.1.

Тесты по дисциплине «Дискретная математика», Тестовые задания закрытого типа

1. Тестовое задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа

1.1 Какие из переменных x_1, x_2 в функции f_{15} фиктивными?

- а) x_1 - существенная переменная;
- б) x_1 - существенная переменная;
- в) обе переменные x_1 и x_2 - фиктивные.

1.2 Какие из $\bar{}$ пар связок образуют полную систему связок?

- а) $(\vee, -)$;
- б) $(\vee, \rightarrow)$;
- в) $(\wedge, \rightarrow)$.

1.3 Если из высказывания S_1 следует S_2 и наоборот из S_2 следует S_1 , являются ли высказывания S_1 и S_2 эквивалентными?

- а) да;
- б) нет;
- в) может быть и тот и другой вариант.

1.4 Если высказывания эквивалентны, существует ли между ними отношения следствия?

- а) да;
- б) нет;
- в) может быть и тот и другой вариант.

1.5 Могут ли быть при правильном рассуждении все посылки истинными, если заключение ложно?

- а) да;
- б) нет;
- в) иногда да, иногда нет.

2. Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов

2.1 Какие операции коммутативны?

- а) вычитание чисел;
- б) умножение чисел;
- в) пересечение множеств.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.2 Какое расстояние между двумя вершинами возможно графе с 5 вершинами?

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.3 Какие из операций над множествами ассоциативны?

- а) объединение;
- б) пересечение;
- в) разность.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.4 Отметьте подмножества, которые в алгебре целых чисел со сложением образуют подалгебру:

- а) множество чисел, кратных 5;
- б) множество чисел $[0;1]$;
- в) множество натуральных чисел.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.5 Множество А содержит 5 элементов, множество В содержит 8 элементов. Сколько элементов может содержать их пересечение?:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 3.

(укажите не менее двух правильных ответов)

Тестовые задания открытого типа

3. Тестовые задания открытого типа, т.е. с указанием ответов

3.1. Законы идемпотентности Булевой алгебры в алгебре действительных чисел являются.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.2 Операция Штрих Шеффера является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.3 Операция импликации является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.4 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2$ и найти значение двойственной при истинных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.5 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2 x_3$ и найти значения функции при ложных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.6 В виде СКНФ нельзя представить.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.7 В виде СДНФ нельзя представить.....

(Ответ записать цифрой)

3.8 Систем функций $\{\vee, | \}$ является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.9 Функция $x_1 \rightarrow x_2$ принадлежит классу.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.10 Из города А в город В ведут две дороги, а в город С – 3 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города В в город С через город А ?

(Ответ записать цифрой)

3.11 Из цифр «1», «2», «3» и «4» составляют всевозможные четырехзначные числа. Сколько существует таких чисел?

(Ответ записать цифрой)

3.12 Если объект А можно выбрать 3 способами, а объект В – 2 способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В» ?

(Ответ записать цифрой)

3.13 Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.14 Из группы учеников, в которую входят А, В, С и К, учитель выбирает двоих для участия в конкурсе, пары будут отличаться

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.15 Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8» ?

(Ответ записать цифрой)

3.16. Имеется восемь различных книг, из которых три – учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы учебники стояли рядом ?

(Ответ записать цифрой)

3.17 Из ста русских туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют тридцать человек, английским владеет двадцать восемь человек, французским владеет сорок два человека. Английским и немецким одновременно владеют восемь человек, английским и французским одновременно владеют десять человек, немецким и французским одновременно владеют пять человек, всеми тремя языками одновременно владею три человека.

Сколько туристов не знают ни одного иностранного языка?

(Ответ записать цифрой)

3.18 Требуется составить расписание отправления поездов на различные дни недели . При необходимости ,чтобы:3 дня отправлялись по 2 поезда в день, 2 дня – 1 поезду в день,2 дня – по 3 поезда в день. Сколько можно составить различных расписаний?

(Ответ записать цифрой)

3.19 В летнем лагере 70 ребят. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок, и хор. Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке?

(Ответ записать цифрой)

3.20 Имеется некоторое множество из 100 различных натуральных чисел. В нём 50 чётных чисел, 40 чисел, кратных (делящихся нацело) трём, 35 чисел, кратных пяти, 15 чисел, кратных шести, 10 чисел, заканчивающихся нулём, 8 чисел, кратных 15 и 3 числа, кратные 30. Есть ли в этом множестве, числа не делящиеся ни на 2, ни на 3, ни на 5? Сколько?

(Ответ записать цифрой)

Ответы (ключи) на тестовые задания представить в форме таблицы

1.1	а	3.1	несущественные	3.11	24
1.2	б	3.2	коммутативность	3.12	6
1.3	а	3.3	ассоциативность	3.13	перестановки
1.4	б	3.4	1	3.14	составное
1.5	б	3.5	0	3.15	18
2.1	а, б	3.6	константы	3.16	320
2.2	а, б	3.7	константой	3.17	210
2.3	а, б	3.8	полной	3.18	20
2.4	а, в	3.9	единичных	3.19	8
2.5	б, в	3.10	12	3.20	20

Индикатор компетенции ОПК-1.2

Тесты по дисциплине «Дискретная математика», Тестовые задания закрытого типа

1. Тестовое задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа

1.1 Существует ли СКНФ у тождественно истинной формулы алгебры высказываний?

- а) да;
- б) нет;
- в) иногда да, иногда нет.

1.2 Является ли противоречивым некоторое исчисление (формальная аксиоматическая система), если оно имеет некоторую содержательную интерпретацию?

- а) противоречиво;
- б) непротиворечиво;
- в) может быть и тот и другой вариант.

1.3 Формула β есть тождественно истинная формула алгебры высказываний. Будет ли β выводима из аксиом как формула исчисления высказываний?

- а) β выводима;
- б) β невыводима;
- в) может быть и тот и другой вариант.

1.4 Можно ли какую-либо аксиому исчисления высказываний вывести из остальных аксиом?

- а) некоторую аксиому можно, некоторую нельзя;
- б) все можно;
- в) все нельзя.

1.5 Сколько нулей имеет полная элементарная дизъюнкция?

- а) один;
- б) ни одного;
- в) несколько.

2. Тестовое задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов

2.1 Какие операции коммутативны?

- а) вычитание чисел;

- б) умножение чисел;
- в) пересечение множеств.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.2 Какое расстояние между двумя вершинами возможно графе с 5 вершинами?

- а) 3;
- б) 4;
- в) 5.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.3 Какие из операций над множествами ассоциативны?

- а) объединение;
- б) пересечение;
- в) разность.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.4 Отметьте подмножества, которые в алгебре целых чисел со сложением образуют подалгебру:

- а) множество чисел, кратных 5;
- б) множество чисел $[0;1]$;
- в) множество натуральных чисел.

(укажите не менее двух правильных ответов)

2.5 Множество А содержит 5 элементов, множество В содержит 8 элементов. Сколько элементов может содержать их пересечение?:

- а) 6;
- б) 5;
- в) 3.

(укажите не менее двух правильных ответов)

Тестовые задания открытого типа

3. Тестовые задания открытого типа, т.е. с указанием ответов

3.1. Законы идемпотентности Булевой алгебры в алгебре действительных чисел являются.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.2 Операция Штрих Шеффера является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.3 Операция импликации является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.4 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2$ и найти значение двойственной при истинных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.5 Определить двойственную к функции $x_1 \vee x_2 x_3$ и найти значения функции при ложных значениях переменных.

(Ответ записать цифрой)

3.6 В виде СКНФ нельзя представить.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.7 В виде СДНФ нельзя представить.....

(Ответ записать цифрой)

3.8 Систем функций $\{\vee, |\}$ является

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.9 Функция $x_1 \rightarrow x_2$ принадлежит классу.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.10 Из города А в город В ведут две дороги, а в город С – 3 дорог. Сколько различных маршрутов можно проложить из города В в город С через город А ?

(Ответ записать цифрой)

3.11 Из цифр «1», «2», «3» и «4» составляют всевозможные четырехзначные числа. Сколько существует таких чисел?

(Ответ записать цифрой)

3.12 Если объект А можно выбрать 3 способами, а объект В – 2 способами, то каким количеством способов можно выбрать объект «А и В» ?

(Ответ записать цифрой)

3.13 Каждое расположение n элементов в определенном порядке называется.....

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.14 Из группы учеников, в которую входят А, В, С и К, учитель выбирает двоих для участия в конкурсе, пары будут отличаться

(Ответ записать словом в именительном падеже)

3.15 Сколько различных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно составить из цифр «5», «0», «7» и «8» ?

(Ответ записать цифрой)

3.16. Имеется восемь различных книг, из которых три – учебники. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы учебники стояли рядом ?

(Ответ записать цифрой)

3.17 Из ста русских туристов, отправляющихся в заграничное путешествие, немецким языком владеют тридцать человек, английским владеет двадцать восемь человек, французским владеет сорок два человека. Английским и немецким одновременно владеют восемь человек, английским и французским одновременно владеют десять человек, немецким и французским одновременно владеют пять человек, всеми тремя языками одновременно владеют три человека.

Сколько туристов не знают ни одного иностранного языка?

(Ответ записать цифрой)

3.18 Требуется составить расписание отправления поездов на различные дни недели . При необходимости ,чтобы:3 дня отправлялись по 2 поезда в день, 2 дня – 1 поезду в день,2 дня – по 3 поезда в день. Сколько можно составить различных расписаний?

(Ответ записать цифрой)

3.19 В летнем лагере 70 ребят. Из них 27 занимаются в драмкружке, 32 поют в хоре, 22 увлекаются спортом. В драмкружке 10 ребят из хора, в хоре 6 спортсменов, в драмкружке 8 спортсменов; 3 спортсмена посещают и драмкружок, и хор. Сколько ребят не поют в хоре, не увлекаются спортом и не занимаются в драмкружке?

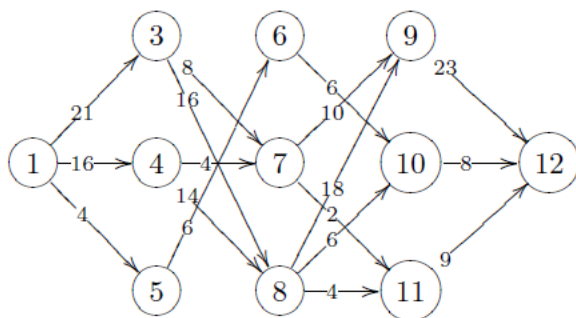
(Ответ записать цифрой)

3.20 Имеется некоторое множество из 100 различных натуральных чисел. В нём 50 чётных чисел, 40 чисел, кратных (делящихся нацело) трём, 35 чисел, кратных пяти, 15 чисел, кратных шести, 10 чисел, заканчивающихся нулём, 8 чисел, кратных 15 и 3 числа, кратные 30. Есть ли в этом множестве, числа не делящиеся ни на 2, ни на 3, ни на 5? Сколько?

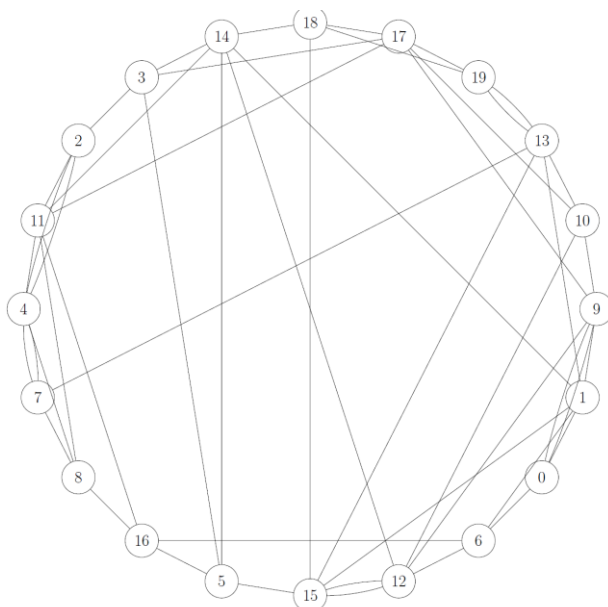
(Ответ записать цифрой)

Ответы (ключи) на тестовые задания представить в форме таблицы

1.1	в	3.1	несущественные	3.11	24
1.2	б	3.2	коммутативность	3.12	6
1.3	в	3.3	ассоциативность	3.13	перестановки
1.4	а	3.4	1	3.14	составное
1.5	б	3.5	0	3.15	18
2.1	а, б	3.6	константы	3.16	320
2.2	а, б	3.7	константой	3.17	210
2.3	а, б	3.8	полной	3.18	20
2.4	а, в	3.9	единичных	3.19	8
2.5	б, в	3.10	12	3.20	20



5. Определить является ли эйлеровым следующий граф. Если нет, добавить или убрать одно ребро, чтобы он стал эйлеровым. Построить эйлеров цикл для полученного графа, используя первоначальную разбивку не менее, чем на три цикла.



6. С помощью алгоритма Татта определить, является ли следующий граф планарным, сделать плоскую укладку графа. В качестве первоначального простого цикла нельзя брать цикл, содержащий все вершины.

Критерии оценки (в баллах):

- Максимальное возможное количество баллов за решение всех задач расчетных заданий – 20 баллов.
- Частичное решение каждой задачи расчетных заданий – 0 баллов.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ****Структура зачетного задания**

<i>Наименование оценочного средства</i>	<i>Максимальное количество баллов</i>
Вопрос 1	20
Вопрос 2	20

Типовой перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Метод математической индукции.
2. Понятие множества, подмножества, пустого множества.
3. Диаграммы Венна.
4. Число подмножеств конечного множества
5. Операции объединения, пересечения множеств, определения и свойства коммутативности и ассоциативности.
6. Взаимная дистрибутивность операций пересечения и объединения.
7. Операция вычитания множеств, отсутствие коммутативности и ассоциативности.
8. Симметрическая разность, определения и свойства.
9. Операция дополнения множеств, принцип двойственности.
10. Применение операций объединения, пересечения конечное число раз.
11. Доказательство дистрибутивности и принципа двойственности методом математической индукции.
12. Применение операций объединения, пересечения бесконечное число раз.
13. Доказательство дистрибутивности и принципа двойственности для этого случая.
14. Разбиение множества, покрытие множества, примеры в математике и информатике.
15. Формулы для числа перестановок, размещений и сочетаний.
16. Бином Ньютона.
17. Определение слова, подслова, префикса, суффикса, собственного подслова, собственного префикса и суффикса, их свойства.

18. Равенства слов, операции приписывания, свойства операции приписывания.
19. Определение кода и основные теоремы о кодах.
20. Декартово произведение множеств и его свойства.
21. Геометрическая интерпретация декартовых произведений.
22. Понятие отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность.
23. Отношения эквивалентности, порядка, определения, примеры.
24. Упорядоченные множества, определения, примеры.
25. Деревья, лексикографический порядок.
26. Свойства отображения, функции и графики.
27. Функции как частный случай бинарных отношений.
28. Свойства функций: инъективность, сюръективность и биективность.
29. Декартово произведение n множеств, n -арные отношения.
30. Классические операции над отношениями.
31. Реляционные операции над отношениями: операции выбора, проекции и соединения.
32. Логика высказываний.
33. Логические связки. Формулы логики высказываний.
34. Подформула, ранг формулы.
35. Таблица истинности. Равносильность формул. Тавтологии.
36. Правильные рассуждения. Методы доказательств. Прямые и обратные теоремы.
37. Теорема о приведенной форме (с доказательством).
38. Элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Теоремы о тождественной истинности элементарной дизъюнкции и тождественной лжи элементарной конъюнкции.
39. Теоремы о КНФ и ДНФ.
40. Полные элементарные конъюнкции и дизъюнкции. Теоремы о СКНФ и о СДНФ.
41. Применение нормальных форм в переключательных электрических схемах.
42. Моноиды, группы и полугруппы. Определение и примеры.
43. Теоремы о нейтральном элементе и об обратном элементе.
44. Таблица Кэли. Изоморфизм групп.
45. Циклические группы и группы подстановок.
46. Алгоритмические проблемы теории групп.
47. Понятие кольца, тела, поля.

48. Понятие графа, примеры. Задачи, послужившие основой теории графов (задача о кенигсбергских мостах, задача о четырёх красках).
49. Ориентированный граф, двудольный граф, примеры. Пути и циклы в графах. Критерий простого цикла.
50. Компоненты связности, мосты. Критерий моста.
51. Понятие подграфа. Реберно-порожденный подграф.
52. Основные операции над графами.
53. Числовые характеристики графа: цикломатическое число, хроматическое число. Раскраска графов.
54. Иерархические структуры данных и их классификация.
55. Задачи о кратчайших путях: путь с наименьшим числом дуг, (путь кратчайшей длины).
56. Теорема об эйлеровом цикле.
57. Алгоритм построения эйлерова цикла.
58. Определение алгоритма.
59. Тезис Маркова, тезис Тьюринга, Тезис Черча.
60. Сложность алгоритма

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«отлично»/ «зачтено»	УК-1. ОПК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Знает верно и в полном объеме: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования. Умеет верно и в полном объеме: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; применять	Продвинутый

				теоретические знания в решении практических задач; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общинженерные знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.	
70 – 84 баллов	«хорошо»/ «зачтено»	УК-1. ОПК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Знает с незначительными замечаниями: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования. Умеет с незначительными замечаниями: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; применять теоретические знания в решении практических задач; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общинженерные знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.	Повышенный
50 – 69 баллов	«удовлетворительно»/ «зачтено»	УК-1. ОПК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Знает на базовом уровне, с ошибками: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты	Базовый

				математического, статистического, экономического анализа и моделирования. Умеет на базовом уровне, с ошибками: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; применять теоретические знания в решении практических задач; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общинженерные знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.	
менее 50 баллов	«неудовлетворительно»/ «не зачтено»	УК-1. ОПК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. ОПК-1.1. ОПК-1.2.	Не знает на базовом уровне: основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода; критерии сопоставления различных вариантов решения поставленной задачи; принципы, критерии, правила построения суждения и оценок; основные понятия и определения базовых разделов экономики, математики, статистики, вычислительной техники, программирования; основные методы исследования, приемы и инструменты математического, статистического, экономического анализа и моделирования. Не умеет на базовом уровне: анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода; сопоставлять и оценивать различные варианты решения поставленной задачи, определяя их достоинства и недостатки; применять теоретические знания в решении практических задач; решать прикладные задачи, используя естественнонаучные и общинженерные знания, методы оптимизации, методы математического анализа и моделирования.	Компетенции не сформированы