ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»

Утверждена решением
Ученого совета ДГУНХ,
протокол № 9
от 21 марта 2026 г.

КАФЕДРА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, ПРОФИЛЬ «МЕНЕДЖМЕНТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОННЫЙ БИЗНЕС»

УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - БАКАЛАВРИАТ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00A9E2DAF91A2F57E988B751E574CFCC
Владелец: Бучаев Ахмед Гамидович
Действителен: с 23.09.2025 до 17.12.2026

Махачкала – 2026

УДК 65.012.45
ББК 73.73

Составитель – Гереева Тату Рашидовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационные системы и программирование» ДГУНХ.

Внутренний рецензент: Атагишиева Гульнара Солтанмурадовна, кандидат физико-математических наук, доцент, руководитель Центра качества и инноваций в образовании Дагестанского государственного университета

Внешний рецензент: Рагимханов Вадим Римиханович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры дифференциальных уравнений и функционального анализа Дагестанского государственного университета

Представитель работодателя - Ботвин Тимур Анатольевич, директор по продажам в отделе продаж Яндекс Маркет для бизнеса в ООО «Технолоджикал Деливери Сервисез».

Оценочные материалы по дисциплине «Дискретная математика» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2021 г., № 838, в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

Оценочные материалы по дисциплине «Дискретная математика» размещены на официальном сайте www.dgunh.ru

Гереева Т.Р. Оценочные материалы по дисциплине «Дискретная математика» для направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Менеджмент информационных технологий и электронный бизнес» – Махачкала: ДГУНХ, 2026 г.– 35 с.

Рекомендована к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 10 марта 2026 г.

Рекомендована к утверждению руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Менеджмент информационных технологий и электронный бизнес», д.э.н., Савзихановой С.Э.

Одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и программирование» 24 февраля 2026 г., протокол № 7.

СОДЕРЖАНИЕ

Назначение оценочных материалов……..4

РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины…….…….5

1.1 Перечень формируемых компетенций……5

1.2 Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств…….5

РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине……..9

РАЗДЕЛ 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания…….27

РАЗДЕЛ 4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций……..30

Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине…….….…..35

Назначение оценочных материалов

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплин) для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине «Дискретная математика» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы высшего образования 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль «Менеджмент информационных технологий и электронный бизнес»

Оценочные материалы по дисциплине «Дискретная математика» включают в себя: перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности для достижения успеха.

Основными параметрами и свойствами оценочных материалов являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных материалов);
- качество оценочных материалов в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

1.1 Перечень формируемых компетенций

код компетенции	формулировка компетенции
ОПК	**ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ**
ОПК-4	Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений;

1.2. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств

Формируемые компетенции	***Код и наименование индикатора достижения компетенции***	***Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций***	***Уровни освоения компетенций***	***Критерии оценивания сформированности компетенций***	***Виды оценочных средств***
ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	**ИОПК-4.1.** Применяет соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации	**<u>Знать:</u>** - основные понятия дискретной математики, используемые при создании и эксплуатации современных компьютеров, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования	Пороговый уровень	Обучающийся частично знает основные понятия дискретной математики, используемые при создании и эксплуатации современных компьютеров, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования	**Блок А** –задания репродуктивного уровня - тестовые задания – вопросы для устного обсуждения
			Базовый уровень	Обучающийся знает с незначительными ошибками и пробелами основные понятия дискретной математики,	

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
				используемые при создании и эксплуатации современных компьютеров, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования	
			Продвинутый уровень	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные понятия дискретной математики, используемые при создании и эксплуатации современных компьютеров, средств передачи и обработки информации, автоматизированных систем управления и проектирования	
		<u>Уметь</u>: - применять понятия дискретной математики в формализации решения прикладных задач·	Пороговый уровень	Обучающийся частично умеет применять понятия дискретной математики в формализации решения прикладных задач	**Блок В** – задания реконструктивного уровня – вопросы к письменной работе - тематика рефератов

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
			Базовый уровень	Обучающийся умеет с незначительным и ошибками и пробелами применять понятия дискретной математики в формализации решения прикладных задач	
			Продвинутый уровень	Обучающийся умеет с требуемой степенью полноты и точности применять понятия дискретной математики в формализации решения прикладных задач	
		<u>Владеть:</u> навыками применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач	Пороговый уровень	Обучающийся частично владеет навыками применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач	**Блок С** – задания практико-ориентированного уровня – задачи
			Базовый уровень	Обучающийся владеет с незначительными ошибками и	

Формируемые компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций*	*Уровни освоения компетенций*	*Критерии оценивания сформированности компетенций*	*Виды оценочных средств*
				пробелами навыками применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач	
			Продвинутый уровень	Обучающийся владеет с требуемой степенью полноты и точности навыками применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач	

РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине

Для проверки сформированности компетенции ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

ИОПК-4.1. Применяет соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации

Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)

<u>А.1 Фонд тестовых заданий по дисциплине</u>

Тесты типа А.

1. Любое непустое множество А имеет, по крайней мере, два различных подмножества: само себя и пустое множество. Эти два подмножества называются

А) собственными
Б) несобственными
В) Булеаном

2. Множество, элементами которого являются все подмножества множества А, обозначается Р(А) и называется

А) инверсией
Б) конверсией
В) Булеаном

3. Операция объединения множеств обозначается как

А) $\{x|x \in A \cup x \in B\}$
Б) $\{x|x \in A \cap x \in B\}$
В) $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$
Г) $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$
Д) $\{x|x \notin A\}$

4. Операция пересечения множеств обозначается как

А) $\{x|x \in A \cup x \in B\}$
Б) $\{x|x \in A \cap x \in B\}$
В) $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$
Г) $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$
Д) $\{x|x \notin A\}$

5. Операция разность множеств обозначается как

А) $\{x|x \in A \cup x \in B\}$

Б) $\{x|x \in A \cap x \in B\}$

В) $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$

Г) $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$

Д) $\{x|x \notin A\}$

6. Операция симметрическая разность множеств обозначается как

А) $\{x|x \in A \cup x \in B\}$

Б) $\{x|x \in A \cap x \in B\}$

В) $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$

Г) $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$

Д) $\{x|x \notin A\}$

7. Операция дополнения множества обозначается как

А) $\{x|x \in A \cup x \in B\}$

Б) $\{x|x \in A \cap x \in B\}$

В) $\{x|x \in A \cap x \notin B\}$

Г) $\{x|x \in A \cap x \notin B\} \cup \{x|x \notin A \cap x \in B\}$

Д) $\{x|x \notin A\}$

8. Пусть множество содержит 8 различных элементов. Количество различных подмножеств данного множества равно

А) 8
Б) 10
В) 64
Г) 256

9. Записать элементы множества $X \times Y$, если $X = \{1,2,3\}, Y = \{a, b\}$
   a) $(1;\ a)$, $(1; b)$, $(1; 3)$;
   b) $(1; a)$, $(1; b)$, $(2; a)$, $(2; b)$, $(3; a)$, $(3, b)$;
   c) $(a; 1)$, $(a; 2)$, $(a; 3)$, $(b; 1)$, $(b; 2)$, $(b; 3)$.

10. Если $A = \{1, 2, 3, 4,\ 5,\ 6\}$ и $B = \{3, 6, 9\}$, то $A \backslash B$ это множество
   a) $\{1, 2, 4, 5\}$;
   b) $\{5, 6\}$;
   c) $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 9\}$.

11.Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x< 5}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.

Найти $A \cup B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,2,2,3,4,4,5,6}
b. {1,2,3,4,5,6}
c. {x| x< 7, $x \in U$ }
d. {1,3}
e. {3,4,2,5,1,6}

12.Если $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ *и* $B = \{3, 6, 9\}$. Тогда $A \cap B$

a) $\{1, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 9\}$;
b) $\{3, 6\}$;
c) {3,6,9}.

13.Продолжить равенство $\overline{A \cap B} =$

a) $\bar{A} \cap \overline{B}$;
b) $\bar{A} \cup \bar{B}$;
c) $A \cup B$.

14.Если $A = \{1, 2,\ 3, 5\}$, $B = \{3, 7\}$, то $B \backslash A$ равно

a) $\{1, 2, 3, 5, 7\}$;
b) $\{1, 2,\ 3, 5, 7\}$;
c) $\{7\}$.

15.Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x< 5}, B={2,4,5,6}, C={1,3,5,6}.

Найти $C \cap B$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,2,3,4,5,5,6,6}
b. {6,5}
c. {1,2,3,4,5,6}
d. {x| x< 7}
e. {5,6}

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

a. {1,2,3,4,5,7}
b. {1,2,2,3,4,5,7}
c. {2}
d. {5,6}
e. {x| x=2}

17. Дано универсальное множество U={1,2,3,4,5,6,7} и в нем подмножества A={x| x< 4}, B={2,4,5,7}, C={1,2,5,6}.

Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).

a. {1,1,2,2,3,5,6}
b. {1,2,3,5,6}
c. {x| x< 7}
d. {3,2,6,1,5}
e. {1,2}

18. Сколько подмножеств содержит множество дней недели?

А) 7
Б) 128
В) 49
Г) 56

19. Совпадают ли множества $\{1,2,3\}$и $\{3,1,2\}$?

А) да
Б) нет

20. Для множеств справедливо правило: дополнение пересечения множеств равно сумме _____ их дополнений.

А) пересечений
Б) объединений

21. Коммутативным законом является следующее равенство

a) $\bar{\bar{A}} = A$;
b) $A \cup B = B \cup A$;
c) $A \cup A = A$.

22. Если a и b высказывания, тогда конъюнкцией высказываний называется составное высказывание, которое

a) истинно тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны;
b) ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
c) ложно, тогда и только тогда, когда первое истинно, второе ложно.

23. Если a и b – высказывания, тогда дизъюнкцией двух высказываний называется составное высказывание, которое

a) Истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;
b) Ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
c) Ложно, когда первое истинно, второе ложно.

24. Если a и b простые высказывания, тогда импликацией называется составное высказывание, которое
   a) Истинно тогда и только тогда, когда истинны оба высказывания;
   b) Ложно тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания;
   c) Ложно, когда первое истинно, второе ложно.

25. Какое из данных предложений не является высказыванием:
   a) Махачкала – столица России;
   b) 2+3=5;
   c) Студент физического факультета.

26. Даны высказывания:
p: сегодня суббота.
$\overline{q}$: я не поеду в Махачкалу.
Написать формулу для следующего сложного высказывания:
Если сегодня суббота, то я не поеду в Махачкалу.

$$p \to q;$$
$$p \leftrightarrow q;$$
$$p \to \overline{q}.$$

27. Константа, которая обозначается «1» в алгебре логики называется

а) ложь
б) правда
в) неправда
г) истина

28. Повествовательное предложение, в котором что-то утверждается или отрицается называется

а) выражение
б) высказывание
в) вопрос
г) умозаключение

29. Наука, изучающая законы и формы мышления, называется
а) алгебра
б) геометрия
в) философия
г) логика

30. Выберите правильный вариант:
а) $0 \vee 0 = 0$

б) $0 \vee 0 = 1$
в) 0&0=1
г) 0&1=1

31.Какое из следующих высказываний является истинным?

а) Город Париж – столица Англии.
б) 3+5=2+4
в) II+VI=VIII
г) Томатный сок вреден.

32.Таблица, содержащая все возможные значения логического выражения, называется
а) таблица ложности
б) таблица истинности
в) таблица значений
г) таблица ответов

33.Как кодируется логическая переменная, принимающая значение «ложь»
а) 1
б) 0

34.Двойное отрицание переменной равно
а) 1
б) исходной переменной
в) обратной переменной

35.Логической переменной не является
а) логическое деление
б) логическое сложение
в) логическое умножение
г) логическое отрицание

36.Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «если…, то…» называется
а) инверсия
б) конъюнкция
в) дизъюнкция
г) импликация

37.Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «тогда и только тогда, когда…» называется
а) эквивалентность
б) конъюнкция

в) дизъюнкция
г) импликация

38. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «и» называется
а) конверсия
б) конъюнкция
в) дизъюнкция
г) импликация

39. Объединение двух высказываний в одно с помощью оборота «или» называется
а) конверсия
б) конъюнкция
в) дизъюнкция
г) инверсия

40. Константа, которая обозначается «0» в алгебре логики называется

а) ложь
б) правда
в) неправда
г) истина

41. Укажите верное выражение:

а) $x \vee x = x$
б) $\bar{x} \vee x = 0$
в) $x \wedge 0 = 1$
г) $x \wedge 1 = 1$

42. Укажите верное выражение:

а) $x \vee x = 0$
б) $\bar{x} \vee x = 1$
в) $x \wedge 0 = x$
г) $x \wedge 1 = 0$

43. Укажите верное выражение:

а) $x \vee x = 1$
б) $\bar{x} \vee x = 0$
в) $x \wedge 0 = 0$
г) $x \wedge 1 = 0$

44. Укажите верное выражение:

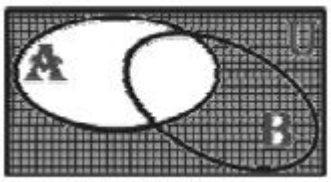
а) $x \vee x = \overline{x}$
б) $\overline{x} \vee x = x$
в) $x \wedge 0 = x$
г) $x \wedge 1 = x$

45. Что не является вариантом импликации?

а) инверсия
б)эквиваленция
в) конверсия
г) контрапозиция

46. Выражение $x \vee x \leftrightarrow x$ называется
а) идемпотентность дизъюнкции
б) коммутативность конъюнкции
в) ассоциативность дизъюнкции
г) дистрибутивность конъюнкции

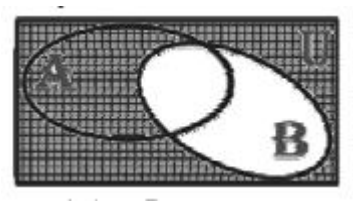
47. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В:



А) $A \cap B$
Б) $A \cup B$
В) $A \setminus B$
Г) $A \Delta B$
Д) $\overline{A}$
Е) $\overline{B}$

48. Количество элементов конечного множества называется
1) Силой
2) Мощностью
3) размерностью
4) Числом Кантора

49. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами А и В:



А) $A \cap B$
Б) $A \cup B$
В) $A \setminus B$
Г) $A \Delta B$
Д) $\overline{A}$
Е) $\overline{B}$

50.Какая из записей будет верной …

А) $\{3,7,9,11\}=\{1,7,9,3\}$
Б) $\{3,7,9\} \subset \{1,3,5,9\}$
В) $\{3,7\} \in \{1,3,5,7\}$
Г) $\{3,7\} \subset \{1,3,7,9\}$

51.Пусть множества M=(8;15), N=(9,20) - представляют собой интервалы числовой оси, тогда множество K=M □ N, как числовой промежуток будет равно...

А) K=[9,15]
Б) K=(8, 20)
В) K=(9, 20)
Г) K=(8, 15)

52.Пусть множества M=(8;15), N=(9,20) - представляют собой интервалы числовой оси, тогда множество K=M ∩ N, как числовой промежуток будет равно...

А) K=[9,15]
Б) K=(8, 20)
В) K=(9, 20)
Г) K=(8, 15)

53.Граф *G* задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

a. 3

b. 5

c. 10

54.Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

a. 2

b. 4

c. 8

55.Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

a. 2

b. 4

c. 8

56.Граф Gзадан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

a. 1

b. 2

c. 10

57.Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти радиус $r(G)$ графа.

a. 2

b. 7

c. 12

58.Граф G задан следующей матрицей смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Найти диаметр $d(G)$ графа.

a. 3

b. 5

c. 15

<u>А2. Вопросы для устного обсуждения</u>

1. Какая функция называется вычислимой?
2. Что называется алгоритмом?
3. Какие объекты называются конструктивными?
4. Сформулируйте характерные свойства алгоритмов.
5. Приведите пример вычислимого алгоритма: вычисление числа π.
6. Перечислите основные варианты математического определения алгоритма.
7. Какие функции называются простейшими?
8. Дайте определение операций суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации.
9. Какая функция называется примитивно-рекурсивной, частично-рекурсивной?
10. Дайте определение примитивно-рекурсивных предикатов. Какая функция называется характеристической для предиката P?
11. Сформулируйте тезис Черча.
12. Что называется алфавитом, буквами алфавита, словом в алфавите А?
13. Что называется ассоциативным исчислением в данном алфавите А?
14. Сформулируйте понятие алгоритма в алфавите А.
15. Дайте математическое определение нормального алгоритма Маркова.
16. Какая функция называется нормально вычислимой?
17. Что собой представляет алгоритмическая система Маркова?
18. Сформулируйте понятие машины Тьюринга.
19. Дайте математическое определение алгоритма Тьюринга. Что собой представляет алгоритмическая система Тьюринга?
20. Какие команды выполняются в алгоритмической системе Тьюринга?
21. Дайте определение функции, вычислимой по Тьюрингу, определение рекурсивного предиката по Тьюрингу.
22. Сформулируйте тезис Черча-Тьюринга.

Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)

<u>В1. Письменная работа</u>

Решение задач.

С помощью метода математической индукции решить задачи:

1. Докажите, что $1 + 4 + 7 + 10 + \cdots + (3n - 2) = \frac{n(3n-1)}{2}$
2. Докажите, что $\frac{1}{1\cdot 3} + \frac{1}{3\cdot 5} + \frac{1}{5\cdot 7} + \frac{1}{7\cdot 9} + \cdots + \frac{1}{(2n-1)(2n+1)} = \frac{n}{2n+1}$
3. Докажите, что $1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \cdots + 2^{n-1} = 2^n - 1$
4. Докажите, что $1 + r + r^2 + r^3 + \cdots + r^{n-1} = \frac{1-r^n}{1-r}$

5. Докажите, что $1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + (2n - 1) = n^2$
6. Докажите, что $\sum_{i=1}^{n} i(i+1) = \frac{n(n+1)(n+2)}{3}$
7. Докажите, что $\sum_{i=1}^{n} i^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$
8. Для положительного целого числа n определим a^n как $a^1 = a$ и $a^{k+1} = a^k \cdot a$. Докажите, что $a^{m+n} = a^m a^n$
9. Используя математическую индукцию, докажите, что $(ab)^k = a^k b^k$
10. Используя математическую индукцию, докажите, что $n^2 > 2n + 1$ для $n \geq 5$.
11. Используя математическую индукцию, докажите, что $2^n > n^2$ для $n \geq 3$.
12. Найдите наибольшее множество положительных целых чисел, для которых $2^n > n!$ истинно. Докажите истинность утверждения.
13. Докажите, что каждое целое число $n \geq 8$ может быть записано как $n = 3k + 5m$ для некоторых неотрицательных целых чисел k и m.
14. Докажите, что для каждого положительного целого числа $n \geq 2$

$$\frac{4^n}{n+1} < \frac{(2n)!}{(n!)^2}$$

<u>В2. Тематика рефератов</u>

1. Теория множеств по Кантору.
2. Характеристические функции множеств.
3. Производящие функции и их роль в комбинаторике.
4. Многоместные отношения на множествах.
5. Базы данных и реляционная алгебра.
6. Клод Шеннон и его труды.
7. Нечёткая логика и теория множеств.
8. Аристотель, Лейбниц и Буль – родоначальники математической логики.
9. Теория и алгоритмы минимизации дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм.
10. Многочлены Жегалкина и их практическое применение.
11. Методы Лупанова синтеза схем из функциональных элементов.
12. Развлечение Эйлера, или с чего начиналась теория графов?
13. Алгоритм Краскала: неожиданный и дерзкий.
14. Жадные алгоритмы и жадные принцип жадного выбора.
15. Алгоритм Дейкстры: применения и модификации.
16. Задача о максимальном потоке в транспортной сети: от Форда-Фалкерсона до наших дней.
17. Задача коммивояжёра и её решение методом ветвей и границ.
18. Задача о назначениях и венгерский алгоритм.
19. Волновые алгоритмы на графах.
20. Разреженные графы и их практическое применение.

Блок С. Задания практикоориентированного уровня для диагностирования сформированности компетенций («владеть»)

С1. Задача.

Кейс-задание «Булевы функции».

Условие кейс-задания:

Прогресс во многих областях человеческой деятельности связан с решением проблем автоматизации процессов обработки и преобразования информации. Математическими носителями информации являются сигналы. Способ преобразования информации любой физической системой характеризуется законом функционирования системы. Удобно кодировать информацию (отвлекаясь от ее характера и смысла) конечным набором символов (букв). Законы функционирования системы описываются логическими функциями (булевыми функциями). Один и тот же закон можно реализовать функциями, имеющими различное число знаков, соединенных различными логическими операциями. Любая булева функция может быть записана в фиксированном виде (СДНФ или СКНФ), но эта запись не экономна. Проблема простейшего представления функции сводится к проблеме выбора базиса и проблеме наиболее экономного представления функции в этом базисе. Это и есть проблема минимизации функции.

В настоящее время наибольшее распространение получил базис, состоящий из инверсии, конъюнкции и дизъюнкции. Образующие его функции наиболее просты с точки зрения математических преобразований и технической реализации, кроме того, от них легко перейти в любой другой базис. Минимизация функций проводится обычно в классе ДНФ, но возможна и в КНФ. В основу положены два закона: закон склеивания и закон поглощения.

Нормальная форма заданной функции (дизъюнктивной и конъюнктивной) называется минимальной, если количество букв, которое она содержит, будет не больше, чем в любой другой ее нормальной форме. Некоторые функции имеют несколько минимальных форм. Они могут быть найдены специальными методами.

Для логической функции найдите её минимальную ДНФ.

I вариант Для логической функции, заданной в векторной форме: $f(x,y,z)$ = (01110011), найдите её минимальную ДНФ, используя законы булевой алгебры и карты Карно.

II вариант Для логической функции, заданной в векторной форме: $f(x,y,z)$ = (10110110), найдите её минимальную ДНФ, используя законы булевой алгебры и карты Карно.

Задача 1. Постройте таблицу истинности булевой функции, удовлетворяющей условиям задачи.

Задача 2. Выпишите по таблице истинности логической функции её совершенную ДНФ.

Задача 3. Используя законы алгебры логики, решите задачу минимизации заданной булевой функции.

Задача 4. Найдите минимальную ДНФ данной функции с помощью метода карт Карно.

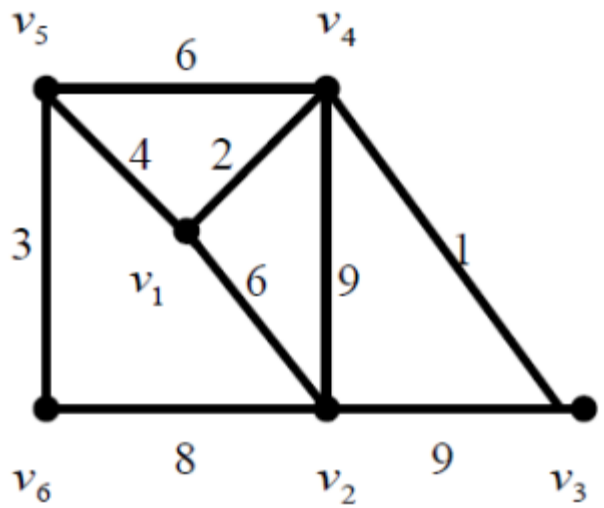
Задача 5. Сравните результаты, полученные в пункте 3 и пункте 4.

Задача «Графы и деревья».

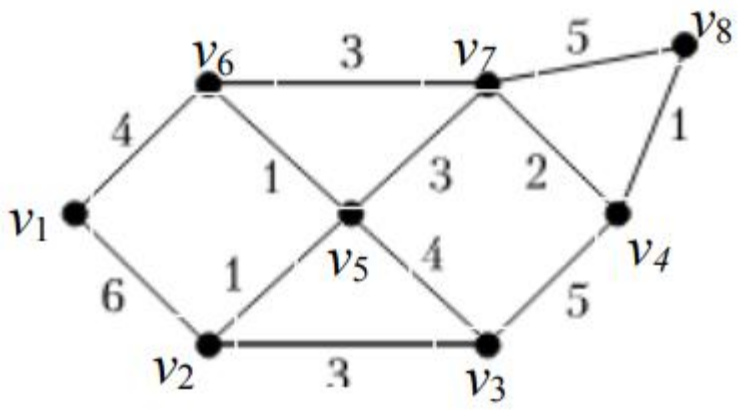
При проектировании железных дорог, линий электропередачи и других линий коммуникации возникает проблема построения сети с минимальными затратами. В теории графов такая задача успешно решается путем построения минимального остовного дерева неориентированного графа. Данная задача имеет несколько методов решения. Один из них – алгоритм Прима или метод ближайшего соседа. Суть этого метода заключается в последовательном добавлении к остову минимального, «безопасного» ребра (ребра, которое не образует цикла). В данной работе представлена программа, базирующаяся на алгоритме Прима, которая вычисляет минимальное остовное дерево неориентированного графа и делает визуализацию графа.

Построить минимальное остовное дерево взвешенного графа, используя метод ближайшего соседа.

I вариант В университете прокладывают компьютерную сеть. В каждом корпусе установлено по одному маршрутизатору. Университет планирует соединить компьютерной сетью шесть корпусов. На рисунке показана структура планируемой сети и расстояния (в км.) между корпусами. Необходимо спланировать наиболее экономичную компьютерную сеть, затратив минимум кабеля.



II вариант В университете прокладывают компьютерную сеть. В каждом корпусе установлено по одному маршрутизатору. Университет планирует соединить компьютерной сетью шесть корпусов. На рисунке показана структура планируемой сети и расстояния (в км.) между корпусами. Необходимо спланировать наиболее экономичную компьютерную сеть, затратив минимум кабеля.



Задача 1. Выбираем произвольную вершину v графа. Строим дерево T0, содержащее одну вершину v.

Задача 2. Среди ребер, инцидентных вершине v, выбираем ребро $\langle v, v_i \rangle$ (дугу $\langle v, v_i \rangle$) с наименьшим весом и включаем его в дерево T_0, формируя новое дерево T_1.

Задача 3. Повторяя процесс, выполняем поиск наименьшего по весу ребра, соединяющего вершины v и v_i с некоторой другой вершиной графа v_j.

Задача 4. Процесс включения ребер и формирования новых деревьев T_k продолжаем до тех пор, пока все вершины исходного графа не будут задействованы. Полученное в результате такого построения дерево T_n будет являться остовным деревом.

Блок Д. Задания для использования в рамках промежуточной аттестации

<u>Д1. Перечень экзаменационных вопросов</u>

1. Предмет дискретной математики и объекты изучения. Высказывания. Логические парадоксы.
2. Булевы функции. Функции от одной переменной. Некоторые элементарные функции от двух переменных. Число булевых функций от n переменных.
3. Свойства элементарных функций, правила Де-Моргана, поглощения, слияния.
4. Принцип двойственности (доказательство). Формальное правило получения двойственных функций.
5. Теорема о разложении функций по переменным. Следствие о разложении по 1 переменной.
6. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма.
7. Совершенная конъюнктивная нормальная форма.
8. Теорема о разложении функций по переменным. Функционально полные системы.

9. Теорема Жегалкина. Полиномы Жегалкина. Метод неопределенных коэффициентов.

10. Множества. Операции над множествами.

11. Бинарные отношения.

12. Отображения множеств. Функции.

13. Диаграммы Эйлера-Венна. Тавтология, противоречие.

14. Методы доказательств в алгебре логики.

15. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.

16. Определение графа. Представление графа в виде матрицы смежности и инцидентности.

17. Эйлеров граф. Критерий существования эйлерова цикла (доказательство).

18. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.

19. Задача о многополюсной кратчайшей цепи. Алгоритм Флойда.

20. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

21. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.

22. Эвристические алгоритмы. NP-полнота.

23. Метод динамического программирования в задаче “Разбиение”.

24. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Краскала.

25. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Прима.

Задачи к экзамену:

1. Проверить, справедливы ли следующие соотношения:

$$x \vee (y \propto z) = (x \vee y) \propto (x \vee z)$$

$$x \to (y \propto z) = (x \to y) \propto (x \to z) \qquad x \to (y \,\&\, z) = (x \to y) \,\&\, (x \to z)$$

$$x \to (y \propto z) = (x \to y) \propto (x \to z) \qquad x + (y \to z) = (x + y) \to (x + z)$$

$$x \to (y \vee z) = (x \to y) \vee (x \to z) \qquad x \to (y \to z) = (x \to y) \to (x \to z)$$

2. Доказать эквивалентность формул U и B, используя основные эквивалентности:

$$U = (x \to y) \to ((x \,\&\, \bar{y}) + (x \propto \bar{y})) \quad B = x \,\&\, \overline{y \,\&\, z} \vee \bar{x} \,\&\, z$$

$$U = (\bar{x} \,\&\, \bar{z}) \vee (x \,\&\, y) \vee (x \,\&\, \bar{z}) \quad B = (x \vee y) \,\&\, (\bar{x} \vee \bar{y})$$

$$U = x \to (x \,\&\, y \to ((x \to y) \to y) \,\&\, z) \quad B = y \to (x \to z)$$

3. Записать в совершенных ДНФ и КНФ булеву функцию $f(x_1, x_2, x_3)$ принимающую значение 1 на наборах с номерами

$$\underbrace{3, 4, 7}_{\text{десятичные эквиваленты 2-ых наборов}}.$$

4. Записать в совершенных ДНФ и КНФ булеву функцию f(x_1, x_2, x3, x_4) принимающую значение 0 на наборах с номерами 2, 6, 7, 8, 11, 12.

5. Проверить справедливость равенства $x = \bar{x} + 1$.

6. Является ли функция g двойственной к функции f, если:

$f = x + y \qquad g = x \propto y$

$f = x \to y \qquad g = y \to x$

$f = xy \vee xz \vee yz \qquad g = xy + xz + yz$

$f = x + y + z \qquad g = x + y + z$

$f = \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z \vee x(y \propto \zeta) \quad g(x, y, z) = (01101101)$

7. С помощью эквивалентных преобразований привести к ДНФ формулу:

$F = (x_1 \vee x_2 \bar{x}_3)(x_1 \vee x_3)$

$F = ((x_1 \to x_2 x_3)(x_2 x_4 + x_3) \to x_1 \bar{x}_4) \vee \bar{x}_1$

8. Представить в виде совершенной ДНФ:

$f(\tilde{x}^3) = (x_1 + x_2) \to x_2 x_3 \qquad f(\tilde{x}^3) = (10001110)$

$f(\tilde{x}^3) = (01101100)$

РАЗДЕЛ 3.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся очной формы обучения.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенций по дисциплине складывается из двух составляющих:

– первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенций в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

– вторая составляющая – оценка сформированности компетенций обучающихся на зачете (максимум – 20 баллов).

Для студентов очно-заочной и заочной форм обучения применятся бинарная шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

уровни освоения компетенций	продвинутый уровень	базовый уровень	пороговый уровень	допороговый уровень
100 – БАЛЛЬНАЯ ШКАЛА	85 И ≥	70 – 84	51 – 69	0 – 50
БИНАРНАЯ ШКАЛА	ЗАЧТЕНО			НЕ ЗАЧТЕНО

Шкала оценок при текущем контроле успеваемости по различным показателям

Показатели оценивания сформированности компетенций	***Баллы***	***Оценка***
Выполнение письменных работ	0-15	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Ответы на теоретические вопросы	0-5	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Тестирование	0-30	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Выполнение задач	0-10	«неудовлетворительно»

		«удовлетворительно» «хорошо» «отлично»
Выполнение и публичная защита реферата	0-10	«неудовлетворительно» «удовлетворительно» «хорошо» «отлично»

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по текущему контролю успеваемости

Баллы	***Оценка***	***Уровень освоения компетенций***	***Критерии оценивания***
0-50	«неудовлетворительно»	Допороговый уровень	Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины
51-69	«удовлетворительно»	Пороговый уровень	Не менее 50% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены без существенных ошибок
70-84	«хорошо»	Базовый уровень	Обучающимся выполнено не менее 75% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала и применения его при решении практических заданий; задания выполнены без ошибок
85-100	«отлично»	Продвинутый уровень	100% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и применять его при решении практических заданий; задания выполнены с подробными пояснениями и аргументированными выводами

Шкала оценок по промежуточной аттестации

Наименование формы промежуточной аттестации	***Баллы***	***Оценка***
Зачет	0-20	«зачтено» «не зачтено»

Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по промежуточной аттестации обучающихся

Баллы	***Оценка***	***Уровень освоения компетенций***	***Критерии оценивания***
0-9	«не зачтено»	Допороговый уровень	Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; обучающийся не смог ответить на вопросы
10-13	«зачтено»	Пороговый уровень	Обучающийся дал неполные ответы на вопросы, с недостаточной аргументацией, практические задания выполнены не полностью, компетенции, осваиваемые в процессе изучения дисциплины сформированы не в полном объеме.
14-16	«зачтено»	Базовый уровень	Обучающийся в целом приобрел знания и умения в рамках осваиваемых в процессе обучения по дисциплине компетенций; обучающийся ответил на все вопросы, точно дал определения и понятия, но затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами; обучающийся показал хорошие знания по предмету, владение навыками систематизации материала и полностью выполнил практические задания
17-20	«зачтено»	Продвинутый уровень	Обучающийся приобрел знания, умения и навыки в полном объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины; терминологический аппарат использован правильно; ответы полные, обстоятельные, аргументированные, подтверждены конкретными примерами; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и выполняет практические задания с подробными пояснениями и аргументированными выводами

РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций

Устный опрос проводится в первые 15 минут занятий семинарского типа в формате обсуждения с названными преподавателем студентами. Остальные обучающиеся вправе дополнить или уточнить ответ по своему желанию (соблюдаю очередность ответа). Основной темой для опроса являются вопросы для обсуждения, соответствующие теме предыдущей лекции, но преподаватель может уточнять задаваемый вопрос, задавать наводящие вопросы или сужать вопрос до отдельного аспекта обсуждаемой темы.

Методика оценивания ответов на устные вопросы

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
5	«отлично»	1. Полнота данных ответов; 2. Правильность ответов на вопросы.	Полно и аргументировано даны ответы по содержанию задания. Обнаружено понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры. Изложение материала последовательно и правильно.
3-4	«хорошо»		Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
1-2	«удовлетворительно»		Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0	«неудовлетворительно»		Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Тестирование проводится с помощью системы дистанционного обучения «Прометей», входящей в состав электронной информационно-образовательной среды Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

На тестирование отводится 45 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 30 вопросов.

Методика оценивания выполнения тестов

Баллы	Оценка	Показатели	Критерии
25-30	«отлично»	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы.	Выполнено более 85 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос
19-24	«хорошо»		Выполнено более 70 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
15-18	«удовлетворительно»		Выполнено более 54 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
0-14	«неудовлетворительно»		Выполнено не более 53 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

Тема реферата выбирается студентом самостоятельно из предложенного списка с учетом минимизации количества повторений выбранных тем. На написание реферата отводится одна неделя. Реферат оформляется согласно действующим в Дагестанском государственном университете народного хозяйства требованиям к оформлению письменных работ. Объем представленного реферата должен быть не менее 10 страниц машинописного текста без учета титульного листа.

Публичная защита реферата проводится в присутствии остальных студентов, защищающих рефераты. На выступление отводится не более 5 минут. Во время выступления студент должен обозначить основную цель реферата, а также цельно сформулировать базовую идею, отраженную в реферате.

Методика оценивания выполнения рефератов

Баллы	*Оценка*	*Показатели*	*Критерии*
9-10	«отлично»	1. Полнота выполнения рефератов; 2. Своевременность выполнения;	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы вы-

		3. Четкость изложения идеи реферата во время защиты.	воды, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, четкое и последовательное выступление во время защиты.
7-8	«хорошо»		Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; выступление во время защиты требует дополнительных вопросов.
5-6	«удовлетворительно»		Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы во время выступления.
0-4	«неудовлетворительно»		Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, не проведена защита реферата.

Ответы задачи оформляются студентом в письменном виде и сдаются преподавателю в электронной форме с помощью системы дистанционного обучения «Прометей», входящей в состав электронной информационно-образовательной среды Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

Методика оценивания решения задач

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
13-15	«отлично»	1. Полнота решения задач; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов на вопросы.	Основные требования к решению задач выполнены. Продемонстрированы умение анализировать ситуацию и находить оптимальное количество решений, умение работать с информацией, в том числе умение затребовать дополнительную информацию, необходимую для уточнения ситуации, навыки четкого и точного изложения собственной точки зрения в устной и письменной форме, убедительного отстаивания своей точки зрения.
9-12	«хорошо»		Основные требования к решению задач выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, недостаточно раскрыты навыки критического оценивания различных точек зрения, осуществление само-

			анализа, самоконтроля и самооценки, креативности, нестандартности предлагаемых решений.
5-8	«удовлетворительно»		Имеются существенные отступления от решения задач. В частности отсутствуют навыки и умения моделировать решения в соответствии с заданием, представлять различные подходы к разработке планов действий, ориентированных на конечный результат.
0-4	«неудовлетворительно»		Ситуационная задача не решена, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Письменная работа сдается преподавателю в электронной форме с помощью системы дистанционного обучения «Прометей», входящей в состав электронной информационно-образовательной среды Дагестанского государственного университета народного хозяйства.

На выполнение контрольной работы отводится 60-80 минут. Контрольная работа должна быть выполнена студентом самостоятельно.

Методика оценивания письменных работ

Баллы	***Оценка***	***Показатели***	***Критерии***
25-30	«отлично»	3. Полнота данных ответов; 4. Правильность ответов на вопросы.	Полно и аргументировано даны ответы по содержанию задания. Обнаружено понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры. Изложение материала последовательно и правильно.
19-24	«хорошо»		Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
15-18	«удовлетворительно»		Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
0-14	«неудовлетвори-		Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки

	тельно»		в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной аттестации знаний студентов и учащихся ДГУНХ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора по учебной работе не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.

Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине

«Дискретная математика»

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____

Оценочные материалы пересмотрены,
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от «_____»_____ 20___ г. №_____

Зав. кафедрой _____