Приложение 4.4

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Факультет землеустройства и сельскохозяйственного строительства

Кафедра прикладной информатики, статистики и математики

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине
«Прикладная математика»

Уровень профессионального образования

высшее образование – магистратура

Направление подготовки

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) образовательной программы

Промышленное и гражданское строительство: технологии и организация строительства

Форма обучения очно-заочная

Санкт-Петербург
2023 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление. знать: фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление уметь: использовать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление владеть: навыками использования фундаментальных законы, описывающие изучаемый процесс или явление ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности знать: методы оценки адекватности результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности уметь: использовать методы оценки адекватности результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности владеть: методами оценки адекватности результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Раздел 1. Множества Раздел 2. Комбинаторика Раздел 3. Теория графов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
2.	ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. знать: как использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Раздел 1. Множества Раздел 2. Комбинаторика Раздел 3. Теория графов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат

	уметь: использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности владеть: навыками использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности		
3.	ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа знать: способы и методики составления плана исследования с помощью методов факторного анализа уметь: составлять плана исследования с помощью методов факторного анализа владеть: навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Раздел 1. Множества Раздел 2. Комбинаторика Раздел 3. Теория графов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат

2. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Реферат	Форма контроля, используемая для привития студенту навыков краткого, грамотного и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающими	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
4.	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	**Уровень освоения**				**Оценочное средство**
	неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук					
ОПК-1$_{ИД-1}$ Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление					
Знать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Уметь использовать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Владеть навыками использования фундаментальных законы, описывающие изучаемый процесс или явление	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат

ОПК-1$_{ИД-2}$ Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности					
Знать методы оценки адекватности результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Уметь использовать методы оценки адекватности результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Владеть адекватности результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2$_{ИД-3}$ Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности					
Знать как использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат

Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Владеть навыками использования средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства					
ОПК-6$_{ИД-2}$ Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа					
Знать способы и методики составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Уметь составлять плана исследования с помощью методов факторного анализа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум Тест Контрольная работа Реферат
Владеть навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач	Коллоквиум Тест Контрольная

	продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	задач с некоторыми недочетами	задач с некоторыми недочетами	без ошибок и недочетов	работа Реферат

4. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

4.1.1. Вопросы для коллоквиума

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

1. Проверить, справедливы ли следующие соотношения:

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

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

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

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 $x = \overline{x} + 1$.

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

$f = x + y$ $\quad g = x \propto y$
$f = x \to y$ $\quad g = y \to x$
$f = xy \vee xz \vee yz$ $\quad g = xy + xz + yz$
$f = x + y + z$ $\quad g = x + y + z$
$f = \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot z \vee x(y \propto \zeta)$ $\quad g(x, y, z) = (01101101)$

7. С помощью эквивалентных преобразований привести к ДНФ формулу:

$F = (x_1 \vee x_2 \overline{x}_3)(x_1 \vee x_3)$
$F = ((x_1 \to x_2 x_3)(x_2 x_4 + x_3) \to x_1 \overline{x}_4) \vee \overline{x}_1$

8. Представить в виде совершенной ДНФ:

$f(\tilde{x}^3) = (x_1 + x_2) \to x_2 x_3$ $\quad f(\tilde{x}^3) = (10001110)$
$f(\tilde{x}^3) = (01101100)$

4.1.2. Контрольная работа

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

Раздел 1. Множества

Контрольная работа № 1.

1. У фирмы есть 100 предприятий, причем каждое предприятие выпускает хотя бы одну продукцию вида A, B или C. Продукцию всех трех видов выпускают 10 предприятий, продукцию вида A и B – 18 предприятий, продукцию вида A и C – 15 предприятий, продукцию вида B и C – 21 предприятие. Число предприятий, выпускающих продукцию вида A, равно числу предприятий, выпускающих продукцию вида B, и равно числу предприятий, выпускающих продукцию вида C. Найти число предприятий, выпускающих только продукцию вида A.

2. В студенческой группе 20 человек. Из них 10 имеют оценку «девять» по английскому языку, 8 – по математике, 7 – по физике, 4 – по английскому языку и по математике, 5 – по английскому языку и по физике, 4 – по математике и по физике, 3 – по английскому языку, по математике и по физике. Сколько студентов в группе не имеют оценок «девять»?

3. В классе 20 человек. На экзаменах по истории, математике и литературе 10 учеников не получили ни одной оценки «9», 6 учеников получили «9» по истории, 5 – по математике и 4 – по литературе, 2 – по истории и математике, 2 – по истории и литературе, 1 – по математике и литературе. Сколько учеников получили «9» по всем предметам?

4. В спортивном лагере 100 человек, занимающихся плаванием, легкой атлетикой и лыжами. Из них 10 занимаются и плаванием, и легкой атлетикой, и лыжами, 18 – плаванием и легкой атлетикой, 15 – плаванием и лыжами, 21 – легкой атлетикой и лыжами. Число спортсменов, занимающихся плаванием, равно числу спортсменов, занимающихся легкой атлетикой, и равно числу спортсменов, занимающихся лыжами. Найти это число.

5. Группе студентов предложены спецкурсы по мультимедиа, искусственному интеллекту и имитационному моделированию. 22 студента записались на спецкурс по мультимедиа, 18 – на спецкурс по искусственному интеллекту, 10 – на спецкурс по имитационному моделированию, 8 – на спецкурсы по мультимедиа и искусственному интеллекту, 15 – на спецкурсы по мультимедиа и имитационному моделированию, 7 – на спецкурсы по искусственному интеллекту и имитационному моделированию. 5 студентов записались на все три спецкурса. Сколько студентов в группе?

6. Во время сессии 24 студента группы должны сдать три зачета: по физике, математике и программированию. 20 студентов сдали зачет по физике, 10 – по математике, 5 – по программированию, 7 – по физике и математике, 3 – по физике и программированию, 2 – по математике и программированию. Сколько студентов сдали все три зачета?

7. В группе переводчиков 15 человек владеют английским языком, 19 – французским, 8 – немецким. 9 переводчиков владеют английским и французским языками, 7 – английским и 17 18 немецким, 6 – французским и немецким. 4 переводчика владеют всеми тремя языками. Сколько переводчиков в группе?

8. Опрос группы студентов показал, что 70 % из них любят ходить в кино, 60 % – в театр, 30 % – на концерты. В кино и театр ходят 40 % студентов, в кино и на концерты – 20 %, в театр и на концерты – 10 %. Сколько студентов (в %) ходят в кино, театр и на концерты?

9. В группе 20 студентов. После медицинского осмотра 14 студентов были направлены на дополнительное обследование к терапевту, 6 – к окулисту, 5 – к ортопеду. К терапевту и окулисту были направлены 3 студента, к терапевту и ортопеду – 3, к окулисту и ортопеду – 2. Сколько студентов было направлено к терапевту, окулисту и ортопеду?

10. При обследовании рынка спроса инспектор указал в опросном листе следующие данные. Из 1000 опрошенных 811 покупают жевательную резинку «Dirol», 752 – «Orbit» , 418 – «Stimorol», 570 – «Dirol» и «Orbit», 356 – «Dirol» и «Stimorol», 348 – «Orbit» и «Stimorol», 297 – все виды жевательной резинки. Не ошибся ли инспектор?

11. Всем участникам автопробега не повезло. 12 из них увязли в песке – пришлось толкать машину, 8 понадобилась замена колеса, у шестерых перегрелся мотор, пятеро толкали машину и меняли колесо, четверо толкали машину и остужали мотор, трое меняли колесо и остужали мотор. Одному пришлось испытать все виды неполадок. Сколько всего было участников автопробега?

12. В цеху имеется 25 станков, которые могут выполнять три вида операций: A, B и C. Из них 10 станков выполняют операцию A, 15 – B, 12 – C. Операции A и B могут быть выполнены на 6 станках, A и C – на 5, B и C – на 3 станках. Сколько станков могут выполнять все три операции?

13. В студенческой группе 25 человек. Чтобы получить допуск на экзамен по данному курсу необходимо защитить курсовую работу, выполнить лабораторную работу и сдать зачет. 15 студентов защитили курсовую работу, 20 — выполнили лабораторную работу, 17 — сдали зачет. Защитили курсовую работу и выполнили лабораторную работу 12 человек. Защитили курсовую работу и сдали зачет 13 человек. Выполнили лабораторную работу и сдали зачет 16 человек. Сколько студентов допущено к экзамену?

14. В одной студенческой группе программистов 10 человек могут писать программы на Delphi, 10 – на Паскале, 6 – на Си. По два языка знают:

6 человек – Delphi и Паскаль, 4 – Паскаль и Си, 3 – Delphi и Си. Один человек знает все три языка. Сколько студентов в группе?

15. В день авиации на аэродроме всех желающих катали на самолете, планере и вертолете. На самолете прокатились 30 человек, на планере – 20, на вертолете – 15. И на самолете, и на планере каталось 10 человек, на самолете и вертолете – 12, на планере и вертолете – 5. Два человека прокатились и на самолете, и на планере, и на вертолете. Сколько было желающих прокатиться?

16. Эквивалентны ли следующие множества:

16.1. $A = \{x : x^2 - 8x + 15 = 0\}$ и $B = \{2, 3\}$;

16.2. $A = \{x : x^3 - 1 = 0\}$ и $B = \{x : x^2 - 3x + 2 = 0\}$;

16.3. $A = \{x : x^2 - 3x + 2 = 0\}$ и $B = \{2, 3\}$;

16.4. $A = \{ 2^n, n = 1, 2, \ldots\}$ и $B = \{n^2, n = 1, 2, \ldots\}$;

16.5. $A = \{y: y = 3^x, 0<x< \infty\}$ и $B = \{y: y = 3^n, \mathrm{n} = 1, 2, \ldots\}$?

17. Нарисовать диаграммы Эйлера-Венна для следующих множеств:

17.1. $\overline{A} \cup \overline{B}$;

17.2. $\overline{A} \cap (B \cup C)$;

17.3. $(A \setminus B) \cap C$;

17.4. $(A \setminus B) \cup C$;

17.5. $(\overline{A} \cup \overline{B}) \setminus (A \cup B)$;

17.6. $(A \cap B) \cup (C \setminus (A \cup B))$;

17.7. $A \cap (B \cup C)$;

17.8. $A \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap B$;

17.9. $\overline{C} \setminus \overline{A \cup B}$;

17.10. $\overline{A \cup B} \cap C$;

17.11. $\overline{A} \setminus \overline{B \cup C}$;

17.12. $\overline{A} \cap \tilde{N} \cup \overline{B} \cap C$.

18. Имеют ли место равенства:

18.1. $(A \setminus B) \cup (A \cap B) = A$;

18.2. $(A \cup B) \setminus (A \cap B) = A \cap \overline{B} \cup \overline{A} \cap B$;

18.3. $\overline{C} \setminus \overline{A \cup B} = \overline{A} \setminus \overline{B \cup C}$;

18.4. $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cap \overline{C}$;

18.5. $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap \overline{C}$;

18.6. $\overline{A \cup B} \cap C = \overline{A} \cap \overline{B} \cap C$;

18.7. $\overline{C} \setminus \overline{A \cup B} = \overline{A} \setminus \overline{B \cup C}$;

18.8. $\overline{A \cap B} \cup C = \overline{A} \cup \overline{B} \cup C$;

18.9. $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap \overline{C}$;

18.10. $\overline{A \cup B} \cap C = C \setminus (C \cap (A \cup B))$;

18.11. $A \cap B \cap (A \cup B) = B$?

Раздел 2. Комбинаторика

Контрольная работа № 2.

1. Определить, имеют ли место следующие равносильности двумя способами: построив таблицу истинности и упростив выражения. Таблицу истинности реализовать в MS EXCEL:

1.1. $\overline{\overline{B \vee C} \vee \overline{A \vee C} \vee AB} = C\overline{A} \vee C\overline{B}$;

1.2. $(BC \vee A\overline{B}\overline{C} \vee \overline{A}C)(AB \vee \overline{C} \vee AC) = A$;

1.3. $(AB \vee A\overline{B}C \vee \overline{A}\overline{B}\overline{C})(\overline{A}BC \vee \overline{A}B\overline{C} \vee ABC) = ABC$;

1.4. $ABC \vee \overline{A}BC \vee A\overline{B}C \vee \overline{A}\overline{B}C = C$;

1.5. $AB \vee A\overline{B}C \vee A\overline{B}\overline{C} \vee A\overline{C} = A$;

1.6. $X \to (Y \to Z) = (X \to Y) \to (X \to Z)$;

1.7. $\overline{\overline{A} \vee \overline{B}(A \vee C) \vee B\overline{A \vee C}} = AB$;

1.8. $(AB \vee AB\overline{C} \vee B\overline{C} \vee C)(C \vee AC \vee \overline{A}BC) = B \vee AC$;

1.9. $\overline{\overline{B \vee C} \vee \overline{A \vee C} \vee AB} = C\overline{A} \vee C\overline{B}$.

2. Для приведенных ниже формул булевых функций

а) найти ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ методом равносильных преобразований;

б) найти СДНФ, СКНФ табличным способом (сравнить с СДНФ, СКНФ, полученными в пункте а)).

2.1. $(x \vee y \to \bar{z}) \vee xyz$;

2.2. $\overline{x(y \to x \vee z)}$;

2.3. $\overline{x \to z(y \leftrightarrow x)}$;

2.4. $\overline{x \leftrightarrow y \to x \vee z}$;

2.5. $\overline{x \to y \vee y \to z}$;

2.6. $xy \to \overline{xz} \leftrightarrow z$;

2.7. $\bar{x}y \to (\bar{x} \vee z)y$;

2.8. $p \to (q \to r) \leftrightarrow pq \to r$;

2.9. $\overline{y \to x \leftrightarrow x \to z}$;

2.10. $\overline{x \leftrightarrow y \to x \vee y}$.

3. Являются ли приведенные ниже формулы тождественно истинными? Проверку выполнить двумя способами: построив таблицу истинности и упростив выражения. Таблицу истинности реализовать в MS EXCEL:

3.1. $(p \to q)(r \to q) \leftrightarrow (p \vee r \to q)$;

3.2. $(p \to q)(r \to q) \leftrightarrow (p \to qr)$;

3.3. $(p \to q)\overline{p \to q}$;

3.4. $(p \to q)\overline{q \to p}$;

3.5. $pq \to r \leftrightarrow p\overline{r \to q}$;

3.6. $(p \vee q)\overline{p} \to q$;

3.7. $(p \to q)(q \to r) \to (p \to r)$.

4. В одном королевстве были незамужние принцессы, голодные тигры и приговоренный к казни узник. Всякому узнику, осужденному на смерть, король давал последний шанс. Узнику предлагалось угадать, в какой из двух комнат находится тигр, а в какой принцесса. Хотя вполне могло быть, что король в обеих комнатах разместил принцесс или тигров. Выбор надо было сделать на основании табличек на дверях комнаты. Известно, что утверждения на табличках были либо оба истинными, либо оба ложными. Надписи гласили:

1 комната	2 комната
По крайней мере, в одной из этих комнат находится принцесса	Тигр сидит в первой комнате

Какую дверь должен выбрать узник?

5. На соревнованиях по легкой атлетике Андрей, Борис, Сергей и Володя заняли первые четыре места. Но когда однокурсницы стали вспоминать, как эти места распределились между победителями, то мнения разошлись. Даша сказала: «Андрей был первым, а Володя – вторым». Галя утверждала: «Андрей был вторым, а Борис – третьим». Лена считала: «Борис был четвертым, а Сергей – вторым». Ася, которая была судьей на этих

соревнованиях и хорошо помнила, как распределились места, сказала, что каждая из девушек сделала одно правильное и одно неправильное заявление. Кто из студентов занял первое, второе и третье место?

6. Студент делает следующие высказывания: А. Если я люблю физику, то люблю и математический анализ. Б. Если высказывание А истинно, то я люблю физику. Следует ли из этих высказываний, что студент любит физику?

7. Юра условился с родителями, что всегда будет говорить им только правду. Однажды он получил 2 по физике и очень не хотел говорить об этом дома. На прямой вопрос, что он получил по физике, Юра ответил… Что же ответил Юра так, чтобы не сказать о двойке, и в то же время сказать совершеннейшую истину?

Контрольная работа № 3.

Неориентированный граф G содержит 10 вершин. Расстояния между вершинами заданы таблицей. Найти его минимальное дерево-остов (минимальное покрывающее дерево):

1.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	6	9	1	10	6	10	9	3	9
2	6	0	6	7	2	6	4	9	8	1
3	9	6	0	3	8	5	4	6	2	7
4	1	7	3	0	8	8	8	1	9	9
5	10	2	8	8	0	7	6	7	6	5
6	6	6	5	8	7	0	10	3	6	2
7	10	4	4	8	6	10	0	2	9	2
8	9	9	6	1	7	3	2	0	7	2
9	3	8	2	9	6	6	9	7	0	3
10	9	1	7	9	5	2	2	2	3	0

2.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	4	4	5	4	8	2	10	2	10
2	4	0	1	2	8	10	3	1	8	2
3	4	10	7	6	3	8	2	3	4	4
4	2	7	0	9	10	10	2	5	9	5
5	8	6	9	0	6	10	5	4	3	6
6	8	10	3	10	6	0	3	7	4	9
7	2	3	8	10	10	3	0	8	2	9
8	10	1	2	2	5	7	8	0	4	4
9	2	8	3	5	4	4	2	4	0	7
10	10	2	4	9	3	9	9	4	7	0

3.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	2	9	5	2	5	4	4	4	4
2	2	0	7	1	8	10	1	2	6	8
3	9	7	0	3	1	3	9	1	6	9
4	5	1	3	0	7	4	9	7	2	1
5	2	8	1	7	0	8	9	8	6	3
6	5	10	3	4	8	0	3	5	10	6
7	4	1	9	9	9	3	0	5	3	6
8	4	2	1	7	8	5	5	0	10	1
9	4	6	6	2	6	10	3	10	0	7
10	4	8	9	1	3	6	6	1	7	0

4.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	10	7	4	1	4	3	4	9	10
2	10	0	6	2	7	6	2	4	7	8
3	7	6	0	8	4	6	5	10	8	5
4	4	2	8	0	7	8	7	4	7	7
5	1	7	4	7	0	2	8	3	3	6
6	4	6	6	8	2	0	7	3	9	5
7	3	2	5	7	8	7	0	8	3	7
8	4	4	10	4	3	3	8	0	1	7
9	9	7	8	7	3	9	3	10	2	10
10	8	5	7	6	5	7	7	2	0	1

5.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	4	8	6	9	6	2	5	9	2
2	4	0	9	9	3	6	5	4	2	1
3	8	9	0	3	5	10	9	2	6	6
4	6	9	3	0	2	9	1	1	5	5
5	9	3	5	2	0	1	6	8	3	1
6	6	6	10	9	1	0	10	4	7	6
7	2	5	9	1	6	10	0	4	10	4
8	5	4	2	1	8	4	4	0	4	7
9	9	2	6	5	3	7	10	4	0	4
10	2	1	6	5	1	6	4	7	4	0

6.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	8	5	9	7	3	10	2	10	10
2	8	0	10	9	6	1	10	6	9	7
3	5	10	0	6	2	4	4	4	8	6
4	9	9	6	0	7	5	7	7	7	1
5	7	6	2	7	0	2	8	10	8	2
6	3	1	4	5	2	0	2	8	6	8
7	10	10	4	7	8	2	0	10	6	8
8	2	6	4	7	10	8	10	0	8	9
9	10	9	8	7	8	6	6	8	0	9
10	10	7	6	1	2	8	8	9	9	0

7.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	5	8	1	4	7	3	6	6	8
2	5	0	3	3	7	5	1	6	7	9
3	8	3	0	3	2	4	7	7	6	9
4	1	3	3	0	5	8	10	10	6	5
5	4	7	2	5	0	2	7	5	1	10
6	7	5	4	8	2	0	9	7	10	9
7	3	1	7	10	7	9	0	2	1	4
8	6	6	7	10	5	7	2	0	6	10
9	6	7	6	6	1	10	1	6	0	3
10	8	9	9	5	10	9	4	10	3	0

8.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	6	6	6	4	1	6	7	8	10
2	6	0	9	9	4	3	7	3	1	1
3	6	9	0	6	1	6	6	1	6	2
4	6	9	6	0	10	3	1	4	9	2
5	4	4	1	10	0	1	8	7	3	7
6	1	3	6	3	1	0	6	7	10	6
7	6	7	6	1	8	6	0	1	7	6
8	7	3	1	4	7	7	10	6	5	9
9	1	6	9	3	10	7	6	0	4	10
10	1	2	2	7	6	6	5	4	0	0

9.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	3	8	3	1	10	1	8	8	7
2	3	0	5	6	4	9	10	7	5	2
3	8	5	0	6	3	2	10	10	6	4
4	3	6	6	0	8	3	6	1	10	4
5	1	4	3	8	0	3	5	9	7	1
6	10	9	2	3	3	0	1	4	5	3
7	1	10	10	6	5	1	0	3	4	8
8	8	7	10	1	9	4	3	0	2	9
9	8	5	6	10	7	5	4	2	0	5
10	7	2	4	4	1	3	8	9	5	0

10.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	6	7	7	7	5	7	4	4
2	1	0	8	1	1	3	7	6	7	4
3	6	8	0	2	1	6	8	5	7	9
4	7	1	2	0	10	4	1	9	6	3
5	7	1	1	10	0	3	10	1	8	5
6	7	3	6	4	3	0	5	4	2	5
7	5	7	8	1	10	5	0	3	5	6
8	7	6	5	9	1	4	3	0	2	9
9	4	7	7	6	8	2	5	2	0	6
10	4	4	9	3	5	5	6	9	6	0

11.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	6	7	2	2	4	6	8	7	8
2	6	0	4	8	8	3	7	6	8	2
3	7	4	0	6	5	8	6	8	1	10
4	2	8	6	0	7	9	4	9	5	4
5	2	8	5	7	0	10	9	5	2	4
6	4	3	8	9	10	0	8	3	9	10
7	6	7	6	4	9	8	0	6	3	10
8	8	6	8	9	5	3	6	0	9	9
9	7	8	1	5	2	9	3	9	0	3
10	8	2	10	4	4	10	10	9	3	0

12.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	9	6	2	9	4	3	1	2	8
2	9	0	9	6	2	1	3	10	4	10
3	6	9	0	10	1	5	3	10	4	2
4	2	6	10	0	9	10	1	4	9	3
5	9	2	1	9	0	8	8	1	1	2
6	4	1	5	10	8	0	1	1	3	8
7	3	3	3	1	8	1	0	10	3	2
8	1	10	10	4	1	1	10	0	3	1
9	2	4	4	9	1	3	3	3	0	3
10	8	10	2	3	2	8	2	1	3	0

Контрольная работа № 4.

Граф содержит 10 вершин. Расстояния между вершинами заданы таблицей. Найти кратчайший путь между вершинами 1 и 10 (номера вариантов указаны в верхнем левом углу таблицы).

1.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	8	∞	∞	9	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	3	8	∞	∞	2	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	5	6	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	6	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	2	0	∞	9	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	5	∞	4	5
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	5	∞	1
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	8
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	5
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

2.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	3	∞	∞	10	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	4	3	∞	∞	7	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	5	5	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	6	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	9	0	∞	5	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	6	∞	9	6
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	2	∞	10
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	1
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	2
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

3.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	0	2	∞	∞	9	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	3	3	∞	∞	4	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	9	3	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	5	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	4	0	∞	3	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	1	∞	10	5
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3	∞	8
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	10
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

4.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	2	∞	∞	9	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	2	6	∞	∞	3	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	9	2	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	2	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	7	0	∞	2	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	10	∞	6	6
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3	∞	3
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	3
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

5.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	7	∞	∞	3	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	10	1	∞	∞	3	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	2	10	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	8	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	9	0	∞	2	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	6	∞	5	8
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	4	∞	1
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	7
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	7
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

6.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	0	10	∞	∞	2	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	5	6	∞	∞	1	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	10	5	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	6	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	9	0	∞	3	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	2	∞	2	6
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	5	∞	5
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	6
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	5
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

7.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	10	∞	∞	5	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	1	3	∞	∞	7	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	4	5	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	7	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	7	0	∞	1	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	10	∞	9	2
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	6	∞	8
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	3
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

8.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	6	∞	∞	7	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	4	8	∞	∞	9	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	6	6	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	3	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	5	0	∞	5	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	6	∞	3	10
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	6	∞	5
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	7
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	4
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

9.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	0	10	∞	∞	7	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	5	4	∞	∞	8	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	10	1	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	2	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	3	0	∞	8	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	9	∞	5	5
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3	∞	3
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	1
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	4
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

10.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	8	∞	∞	5	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	2	10	∞	∞	7	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	4	1	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	1	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	4	0	∞	6	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	7	∞	3	7
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	3	∞	6
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	8
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	8
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

11.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	7	∞	∞	10	∞	∞	∞	∞	∞
2	∞	0	4	5	∞	∞	1	∞	∞	∞
3	∞	∞	0	1	10	∞	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	0	∞	9	∞	∞	∞	∞
5	∞	∞	∞	8	0	∞	3	∞	∞	∞
6	∞	∞	∞	∞	∞	0	3	∞	5	9
7	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	2	∞	3
8	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	∞	1
9	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0	4
10	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	0

12.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	0 4 ∞ ∞ 5 ∞ ∞ ∞ ∞ ∞
2	∞ 0 12 10 ∞ ∞ 7 ∞ ∞ ∞
3	∞ ∞ 0 4 10 ∞ ∞ ∞ ∞ ∞
4	∞ ∞ ∞ 0 ∞ 10 ∞ ∞ ∞ ∞
5	∞ ∞ ∞ 14 0 ∞ 6 ∞ ∞ ∞
6	∞ ∞ ∞ ∞ ∞ 0 7 ∞ 13 7
7	∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ 0 13 ∞ 6
8	∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ 0 ∞ 8
9	∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ 0 48
10	∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ ∞ 0

Раздел 3. Теория графов

Контрольная работа № 4.

1. Найти точное решение задач коммивояжера методом ветвей и границ:

1.1.

∞	31	15	19	8	55
19	∞	22	31	7	35
25	43	∞	53	57	16
5	50	49	∞	39	9
24	24	33	5	∞	14
34	26	6	3	36	∞

1.2.

∞	20	28	12	39	32
21	∞	15	9	17	27
30	25	∞	45	29	47
7	52	40	∞	15	1
60	46	11	5	∞	34
11	45	14	21	30	∞

1.3.

∞	22	30	14	41	34
23	∞	17	11	19	29
32	27	∞	47	31	49
9	54	44	∞	17	3
62	48	13	7	∞	36
13	47	16	23	32	∞

1.4.

∞	64	57	52	1	33
37	∞	40	3	68	18
29	3	∞	33	9	25
48	35	29	∞	44	36
49	64	4	8	∞	58
43	3	69	16	35	∞

1.5.

∞	60	31	66	7	15
7	∞	23	4	37	58
32	43	∞	18	5	12
4	31	56	∞	50	9
50	37	58	34	∞	11
12	43	38	60	48	∞

1.6.

∞	9	67	42	40	58
47	∞	66	31	6	68
1	4	∞	9	43	22
19	69	4	∞	47	45
31	46	68	10	∞	21
69	39	7	15	30	∞

1.7.

∞	17	53	29	34	16
35	∞	41	20	37	45
41	4	∞	65	38	59
40	29	46	∞	15	40
33	4	49	50	∞	25
49	11	8	35	24	∞

1.8.

∞	65	60	59	3	41
61	∞	34	70	70	32
30	29	∞	44	16	51
58	41	10	∞	28	4
55	58	38	12	∞	28
24	57	56	15	37	∞

1.9.

∞	22	54	52	41	52
17	∞	52	35	36	28
4	62	∞	63	35	41
37	63	7	∞	36	68
19	34	17	64	∞	10
65	34	62	3	26	∞

1.10.

∞	27	28	4	3	70
58	∞	14	70	6	31
68	19	∞	10	43	17
4	43	22	∞	33	57
47	44	58	69	∞	60
50	9	35	2	36	∞

1.11.

∞	50	47	44	46	64
3	∞	70	5	50	1
24	41	∞	20	68	11
44	15	43	∞	59	7
63	49	12	30	∞	26
49	22	52	22	62	∞

1.12.

∞	62	62	68	26	5
5	∞	23	21	2	2
64	45	∞	17	9	29
66	47	5	∞	65	58
35	32	57	64	∞	1
64	34	70	8	51	∞

4.1.3. Тест

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

Тест 1. Раздел Множества

Вопрос 1

При пересечении двух множеств получаем третье множество, которое …

Варианты ответов

1. всегда состоит из одного элемента
2. может состоять из одного элемента
3. всегда не содержит элементов

Вопрос 2

Пересечение множеств А и В – это...

Варианты ответов

1. множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B
2. множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A, и множеству B
3. множество, состоящее из всех элементов A, не входящих в B

Вопрос 3

Объединение множеств A и B – это...

Варианты ответов

1. множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B
2. множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A, и множеству B
3. множество, состоящее из всех элементов A, не входящих в B

Вопрос 4

Если все элементы множества A входят в множество B, то можно сказать, что ...

Варианты ответов

1. A – образ множества B
2. A – подмножество B
3. B – прообраз множества A
4. B – подмножество A

Вопрос 5

Множества бывают...

Варианты ответов

1. Конечные
2. Бесконечные
3. Пустые
4. Единичные
5. Бинарные
6. Дуальные

Вопрос 6

Истинными являются следующие утверждения о числовых множествах...

Варианты ответов

1. множество целых чисел является подмножеством натуральных чисел
2. множество иррациональных чисел является подмножеством действительных чисел
3. множество квадратов, является подмножеством множества ромбов
4. промежуток [-1;12] является подмножеством отрезка [0;12]
5. промежуток (-1;12) является подмножеством отрезка [-1;12]

Вопрос 7

Круги Эйлера – Венна нужны для...

Варианты ответов

1. для вычислений
2. для оформления решений логических задач
3. для иллюстрации соотношения между множествами
4. все перечисленное

Вопрос 8

Разность множеств A и B – это...

Варианты ответов

1. множество, состоящее из тех элементов, которые входят хотя бы в одно из множеств A или B
2. множество, состоящее из тех элементов, которые принадлежат и множеству A, и множеству B

3. множество, состоящее из всех элементов B, не входящих в A
4. множество, состоящее из всех элементов A, не входящих в B

Вопрос 9

Равны ли множества {1,2,3,3,1,2,2} и {3,2,1}

Варианты ответов

1. да
2. нет

Вопрос 10

Головоломка. Шли гурьбой: теща с зятем, да муж с женой, мать с дочерью, да бабушка с внучкой, да дочь с отцом. Много ли всех? Сколько элементов в этом множестве?

Варианты ответов

1. 4
2. 10
3. 6
4. 8

Вопрос 11

Найдите множество натуральных чисел меньших 8

Варианты ответов

1. {2; 4; 3; 8}
2. {1;2;3;4;5;6;7}
3. {2;4;6}
4. {0;1;2;3;4;5;6;7}

Вопрос 12

Существует множество без элементов?

Варианты ответов

1. да
2. нет
3. в любом множестве не менее 1 элемента
4. в любом множестве не более 1 элемента

Вопрос 13

Найдите число элементов объединения множеств N={22, 23, 24, 25} и K={24, 25, 26}

Варианты ответов

1. 5
2. 7
3. 10
4. 2

Вопрос 14

Найдите число элементов пересечения множеств
N={22, 23, 24, 25} и K={24, 25, 26}.

Варианты ответов

1. 0
2. 1
3. 2
4. 5
5. 7

Вопрос 15

Определить ,какое из множеств является подмножеством множества A={10;20;30;40;50;60}

Варианты ответов

1. {10;20;30;40;50;60;70}

2. {10}
3. {10;35}
4. {60;80}

Вопрос 16

Какое из множеств определяет A∪ B, если
A={2;4;6;8;10} B={8;10;12;14}

Варианты ответов

1. {8;10;12;14}
2. {8;10}
3. {2;4;6;8}
4. {2;4;6;8;10;12;14}

Вопрос 17

Какое из множеств определяет A∪ B, если A={1;2;3;4;5} B={3;4;5;6;7}

Варианты ответов

1. {3;4;5}
2. {1;2;3;4;5}
3. {1;2;3;4;5;6;7}
4. {1;7}

Вопрос 18

Какое из множеств определяет A ∩ B, если A={2;4; 6;8;10} B={2;4;8;9}

Варианты ответов

1. {2;4; 6;8;10}
2. {2;4;8;9}
3. {2;4;8}
4. {2}

Вопрос 19

О какой операции над множествами идёт речь в задаче: На тарелке лежало 13 персиков. Вова взял 7 персиков. Сколько персиков осталось на тарелке?

Варианты ответов

1. объединение множеств
2. пересечение множеств
3. разность множеств
4. дополнение множеств

Вопрос 20

О какой операции над множествами идёт речь в задаче: Дети первого класса «А» изготовили на праздник 15 фонариков, дети первого «Б» 20 фонариков. А ученики первого «В» изготовили столько фонариков, сколько ученики 1 «А» и 1 «Б» вместе. Сколько фонариков изготовили ученики 1 «В» класса?

Варианты ответов

1. объединение множеств
2. пересечение множеств
3. разность множеств
4. дополнение множеств

Вопрос 21

Какое из множеств определяет A \ B, если
A={2;4; 6;8;10},B={2;4;8;9}

Варианты ответов

1. {2;4; 6;8;10}
2. {2;4;8;9}
3. {2;4;8}
4. {6;10}

Вопрос 22

Какое из множеств определяет A \ B , если
A={1; 3; 5;7;9}, B={1;2;3;4}
Варианты ответов

1. {1;3;5;7}
2. {1;2;3;4;5;7;9}
3. {5;7;9}
4. {1;3}

Тест 2. Раздел Множества

1. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:
а) пустым +
б) конечным
в) нулевым

2. Число всех подмножеств множества K={7,9,11,13,15,17,19} равно:
а) 182
б) 128 +
в) 88

3. Множество решений уравнения записывается:
а) {-2,3}
б) (2;-3)
в) {2,-3} +

4. Мощность множества B={0,1,2,3,5,9,27,38} равна:
а) 8 +
б) 18
в) 4

5. Правильная запись предложения «Y – множество действительных чисел, больших 3» — это:
а) Y={y|yR, y>3}
б) Y={R| y>3}
в) Y={yR|y>3} +

6. Декартово произведение множеств A={0,-3} и B={-1,2} – это:
а) AB={(0,-1),(-3,2)}
б) AB={(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)} +
в) AB={0,-1}

7. Не пересекаются множества чисел:
а) простых и четных
б) простых и нечетных
в) простых и составных +

8. Пересечение множеств равносторонних и прямоугольных треугольников – это множество треугольников:
а) пустое множество +
б) равнобедренных
в) прямоугольных

9. Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество:
а) параллелограммов
б) прямоугольников
в) квадратов +

10. Пересекаются множества чисел:
а) четных и нечетных
б) простых и четных +
в) простых и составных

11. Мощность множества A={-3,0,2,5,13} равна:
а) 5 +
б) 15
в) 2

12. Правильная запись предложения «X – множество целых чисел, больших -5» — это:
а) X={Z| x>-5}
б) X={xZ|x>-5} +
в) X={xQ|x>-5}

13. Декартово произведение множеств A={-1,2} и B={0,-3} – это:
а) AB={(-1,0),(-1,-3),(2,0),(2,-3)} +
б) AB={-1,0}; 2) AB={(-1,0),(2,-3)}
в) AB={(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)}

14. Множество решений неравенства записывается в виде:
а) (1;0)
б) (0;1)
в) (-1;0) +

15. Число всех подмножеств множества E={5,10,15,20,25,30} равно:
а) 64 +
б) 46
в) 164

16. Множество решений уравнения записывается:
а) {-4,3}
б) {-3,4} +
в) (3;-4)

17. Математический символ Ø обозначает:
а) нулевое множество
б) бесконечное множество
в) пустое множество +

18. Существует множество без элементов:
а) нет
б) да +
в) в любом множестве не менее 1 элемента

19. Если все элементы множества A входят в множество B, то можно сказать, что:
а) A – образ множества B
б) B – прообраз множества
в) A – подмножество B +

20. Множество, состоящее из определенного числа конкретных элементов, называется:
а) определенным
б) конкретным +
в) конечным

21. Если можно найти разность двух множеств, то можно найти их:
а) объединение +
б) произведение
в) сумму

22. При обозначении множеств используют:
а) только круглые скобки
б) только фигурные скобки +
в) иногда круглые, иногда фигурные, иногда одновременно оба вида скобок

23. При операциях на числовых множествах за универсальное множество берут:
а) все целые числа

б) только множество натуральных чисел
в) всё множество действительных чисел +

24. Как можно изобразить множество графически:
а) частью координатной плоскости
б) диаграммами Эйлера-Венна +
в) интервалом на числовой оси

25. При пересечении двух множеств получаем третье множество, которое:
а) всегда состоит из одного элемента
б) всегда не содержит элементов
в) может состоять из одного элемента +

26. Множества обозначаются:
а) малыми латинскими буквами
б) большими латинскими буквами +
в) кириллицей

27. Какой операции над множествами соответствует выражение: «Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству A И множеству B.»:
а) пересечение множеств +
б) перечисление множеств
в) дополнение множества

28. Какой операции над множествами соответствует выражение: «Элемент, принадлежащий полученному множеству, принадлежит множеству A ИЛИ множеству B.»:
а) пересечение множеств
б) перечисление множеств
в) объединение множеств +

29. Если элемент x принадлежит множеству X, то записывают:
а) $x \in X$ +
б) $x \mid X$
в) $x \subset X$

30. Если множество A является частью множества B, то записывают:
а) $A \mid B$
б) $A \subset B$ +
в) $A \in B$

<u>Тест 3. Раздел Комбинаторика</u>

1. Операции, выполняемые над одной величиной, называют:
а) унарными +
б) бинарными
в) тождественными

2. По-другому операция «ИЛИ» — это:
а) анъюнкция
б) дизъюнкция +
в) конъюнкция

3. Операцию «И» также называют:
а) логическим делением
б) логическим сложением
в) логическим умножением +

4. Операция «ИЛИ» — это логическое:
а) умножение

б) вычитание
в) сложение +

5. Сколько логических значений нужно, чтобы выполнить операцию «И»:
а) 3
б) 1
в) 2 +

6. «НЕ» — это отрицание или по-другому:
а) перверсия
б) инверсия +
в) конверсия

7. Одна из базовых операций:
а) «А»
б) «Й»
в) «И» +

8. Одна из базовых операций:
а) «ИЛИ» +
б) «ЕСЛИ»
в) «НО»

9. Одна из базовых операций:
а) «ДА»
б) «НЕТ»
в) «НЕ» +

10. Сложные высказывания строятся из простых с помощью логических:
а) связей
б) связок +
в) привязей

11. Сложные высказывания также называют:
а) составными +
б) многочастными
в) легкими

12. Какими могут быть высказывания:
а) основными
б) простыми +
в) обычными

13. Какими могут быть высказывания:
а) сложными +
б) сложноподчиненными
в) главными

14. Для какого из приведенных чисел ложно высказывание: НЕ (число > 30) ИЛИ (число нечётное):
а) 68
б) 17
в) 34 +

15. Для какого из приведенных чисел истинно высказывание: (число <75) И НЕ (число чётное):
а) 53 +
б) 32
в) 106

16. Для какого из приведенных значений числа X ложно высказывание: НЕ (X = 5) ИЛИ (X > 6)
а) 15

б) 5 +
в) 10

17. Понятие «абсолютно черное тело» получено с помощью логической операции:
а) изолирующей абстракции
б) синтеза
в) идеализация +

18. «Космонавт» -это:
а) общее имя
б) единичное имя +
в) универсальное имя

19. Какое из следующих понятий является непустым:
а) «Пегас»
б) «Домовой»
в) «Египетский фараон» +

20. Какое из указанных определений является нерациональным:
а) «Квадрат – это прямоугольный ромб»
б) «Кислота – это жидкость, при погружении в которую лакмусовой бумажкой последняя окрашивается в красный цвет» +
в) «Ромб – это равносторонний четырехугольник»

21. Какая логическая операция выполнена в следующем примере: «Ни один крокодил не живет в Амуре. Следовательно, все живущие в Амуре – не крокодилы»:
а) противопоставление предикату +
б) превращение
в) противопоставление субъекту

22. Сборник логических трактатов Аристотеля называется:
а) «Канон»
б) «Органон» +
в) «Метафизика»

23. Какое из указанных выражений является суждением:
а) «Пойдёмте в кино»
б) «Сегодня погожий день»
в) «Идет ли дождь?» +

24. Какой из законов логики нарушен в следующем примере: «Что это вы все время смеетесь? – А что же мне плакать, что?»:
а) закон достаточного основания
б) закон недопущения противоречия +
в) закон тождества

25. Какая ошибка допущена в следующем определении: «Человек это двуногое живое без перьев»:
а) «Слишком широкое определение»
б) «Перекрещивающееся определение»
в) «Слишком узкое понятие» +

26. Пример высказывания:
а) весна — лучшее время года
б) файл — поименованная область диска +
в) 5 + x = 8

27. Высказывание НЕ (Первая буква согласная) ИЛИ НЕ (Последняя буква гласная) ложно для имени:
а) Кристина +
б) Ирина
в) Алина

28. Выражение ¬ (x < 6) & ¬ (x < 7) является истинным высказыванием для значения x:
(¬ знак отрицания).
а) 4
б) 5
в) 9 +

29. Пример высказывания:
а) 30 — 9 = 21 +
б) 5 + x > 8
в) 3 > x

30. Пусть по запросу бабочки & грибы было найдено 2000 страниц, по запросу бабочки | грибы — 7000 страниц, по запросу бабочки — 5000 страниц. Тогда по запросу грибы было найдено:
а) 6000 страниц
б) 4000 страниц +
в) 5000 страниц

Тест 4. Комбинаторика

Вопрос 1
Какое высказывание называется составным?
Варианты ответов

- если оно не имеет смысла
- если написано на иностранном языке
- если строится из простых высказываний с помощью логических операций
- если оно является побудительным

Вопрос 2
Отметьте фразы, которые НЕ является высказыванием.
Варианты ответов

- Сегодня пасмурно.
- Почему трава зеленая?
- Яблоко - это фрукт.
- Значение выражения y = a + b равно 1
- Поставь стул!

Вопрос 3
Логические операции можно описать в виде таблицы, которую называют...
Варианты ответов

- таблица справедливости
- таблица веры
- таблица истинности
- таблица правды

Вопрос 4
Как иначе называют логическую операцию И?
Варианты ответов

- логическое умножение
- логическое сложение
- логическое вычитание
- логическое деление

Вопрос 5
Какой знак используется для записи логической операции ИЛИ?

Варианты ответов

- =
- +
- -
- *

Вопрос 6

Что такое высказывание?

Варианты ответов

- Фраза
- Утверждение, о котором в настоящее время можно сказать, истинно оно или ложно
- Словосочетание
- Любое предложение

Вопрос 7

Что делает логическая операция отрицание?

Варианты ответов

- Меняет значение высказывания на истину
- Не меняет значения высказывания
- Меняет значение высказывания на противоположное
- Меняет значение высказывания на ложь

Вопрос 8

На плоскости имеется точка A(x; y). Используя логические операции, сформулируйте условия принадлежности точки A(x; y) оси Oy.

Варианты ответов

- (x < 0) AND (y < 0)
- (x < 0) AND (y >0)
- (x > 0) AND (y < 0)
- (x > 0) AND (y > 0)
- (x = 0)
- (y = 0)

Вопрос 9

На плоскости имеется точка A(x; y). Используя логические операции, сформулируйте условия принадлежности точки A(x; y) второй четверти.

Варианты ответов

- (x < 0) AND (y < 0)
- (x < 0) AND (y >0)
- (x > 0) AND (y < 0)
- (x > 0) AND (y > 0)
- (x = 0)
- (y = 0)

Вопрос 10

Какое из логических выражений при X = 2 принимает значение **ЛОЖЬ**?

Варианты ответов

- NOT ((X > 1) AND (X < 3))
- (X > 1) AND (X < 3)
- (X > 1) OR (X < 3)
- (X < 1) OR (X < 3)
- (X ≤ 1) OR (X = 2)

Вопрос 11

При каких значениях числа *X* будет ИСТИННО выражение (X < 2) OR (X < 20) AND (X > 10)?

Варианты ответов

- $X < 2$
- $X < 20$
- $2 \le X \le 10$
- $X > 10$
- $X > 2$

Вопрос 12

Для какого из указанных значений числа *X* будет ИСТИННО выражение (X < 3) AND ((X < 2) OR (X > 2))?

Варианты ответов

- X = 1
- X = 2
- X = 3
- X = 4

Вопрос 13

Выберите правильный вариант ответа: "Составное высказывание A ... B, образованное в результате объединения двух простых высказываний A и B логической операцией ..., истинно тогда и только тогда, когда A и B одновременно истинны.

Варианты ответов

- AND
- OR
- NOT

Вопрос 14

Выберите правильный вариант ответа: "Составное высказывание A ... B, образованное в результате объединения двух простых высказываний A и B логической операцией ..., ложно тогда и только тогда, когда A и B одновременно ложны.

Варианты ответов

- AND
- OR
- NOT

Вопрос 15

Определите истинно или ложно составное высказывание: (A AND NOT B) AND (C OR D), состоящего из простых высказываний:

A = {Принтер – устройство вывода информации},

B = {Процессор – устройство хранения информации},

C = {Монитор – устройство вывода информации},

D = {Клавиатура – устройство обработки информации}.

Варианты ответов

- ИСТИННО
- ЛОЖНО

Вопрос 16

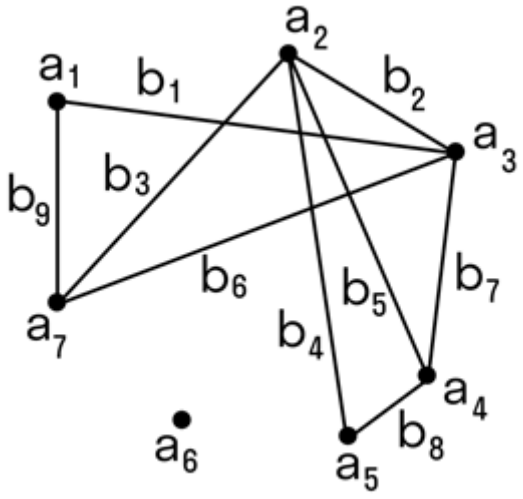
Выберите высказывания, которые будут принимать значение ЛОЖЬ.

Варианты ответов

- Два умножить на два равно пяти
- У прямоугольника противоположные стороны равны и не параллельны
- Всякий квадрат есть прямоугольник
- 10 делится на 2 и 5 больше 3

Тест 5. Комбинаторика

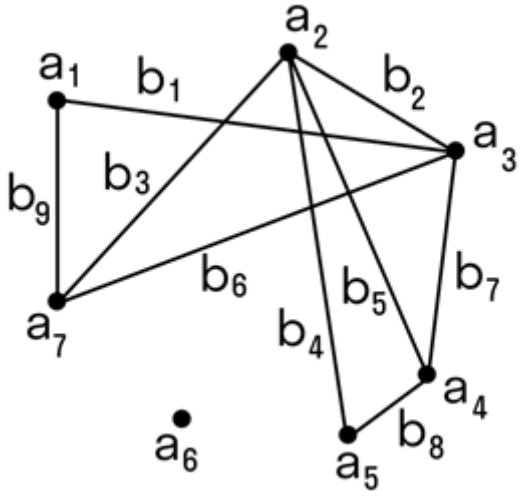
Вопрос 1



Укажите вершины, смежные с вершиной a_2
Варианты ответов

- a_1
- a_3
- a_4
- a_5
- a_6
- a_7

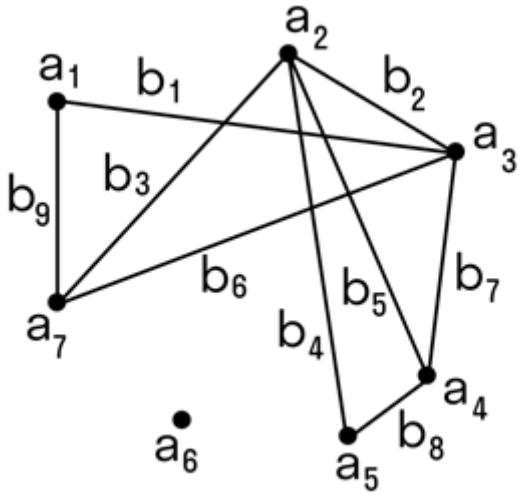
Вопрос 2



Какая из вершин графа является изолированной?
Варианты ответов

- a_1
- a_2
- a_3
- a_4
- a_5
- a_6
- a_7

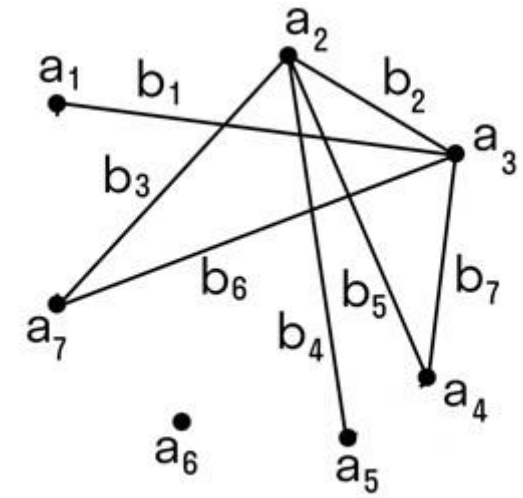
Вопрос 3



Укажите вершины графа, степень которых равна 3.
Варианты ответов

- a_1
- a_2
- a_3
- a_4
- a_5
- a_6
- a_7

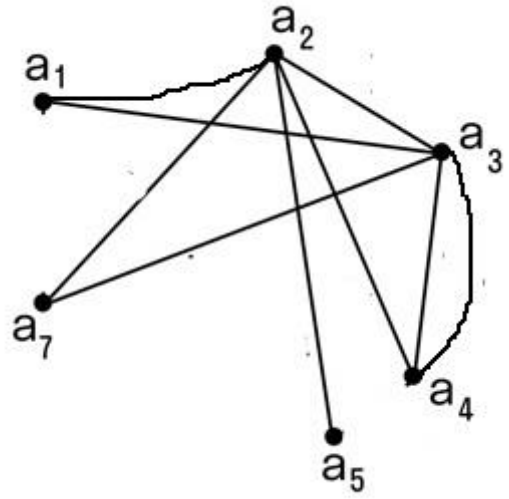
Вопрос 4



Укажите висячие вершины.
Варианты ответов

- a_1
- a_2
- a_3
- a_4
- a_5
- a_7
- a_6

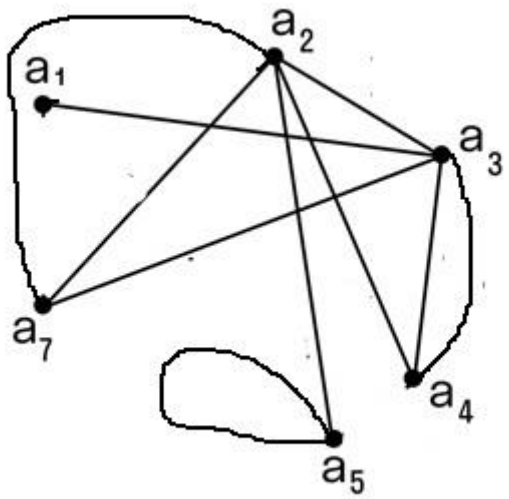
Вопрос 5



Укажите пару вершин, кторым соответствуют кратные ребра.
Варианты ответов

- a_1
- a_2
- a_3
- a_4
- a_5
- a_7
- a_6

Вопрос 6

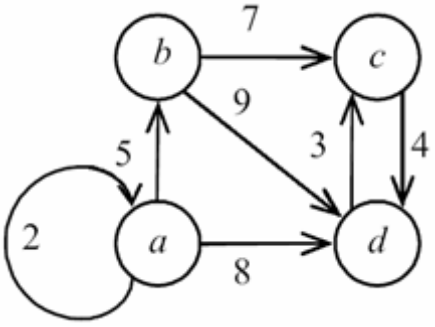


Укажите вершину, в которой есть петля.
Варианты ответов

- a_1
- a_2
- a_3
- a_4
- a_5
- a_6
- a_7

Вопрос 7

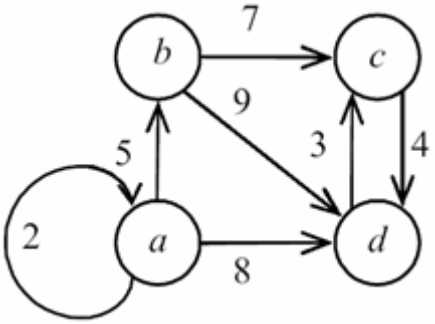
Установите соответствие.



Варианты ответов

- неориентированный граф
- Ориентированный граф

Вопрос 8



Для какой вершины справедливо утверждение "Исходящая степень равна 3, входящая степень равна 1"?

Варианты ответов

- a
- b
- c
- d

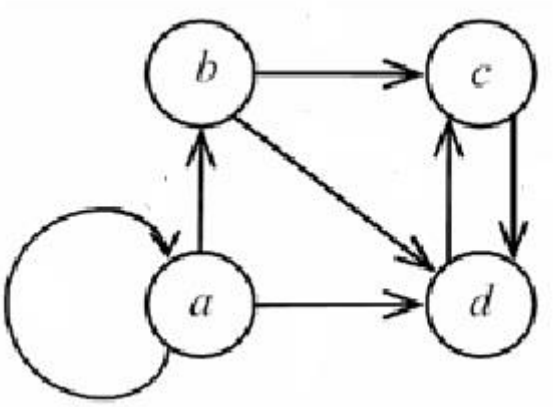
Вопрос 9

Установите соответствие.

Варианты ответов

- пустой граф
- полный граф
- неполный граф

Вопрос 10

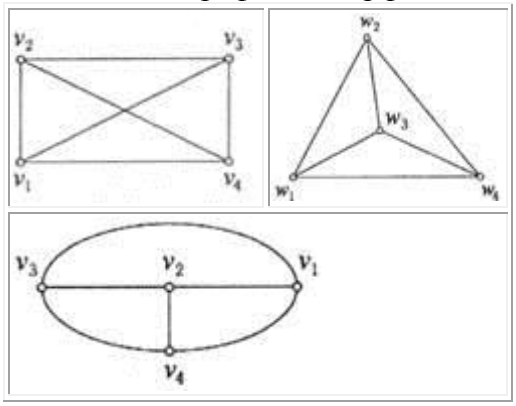


Сколько ребер содержит данный граф? В ответе запишите число.

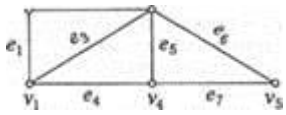
Тест 6. Раздел Логика высказывания

1. Как называют граф, если множества его вершин и ребер является конечным:
1) бесконечным;
2) эйлеровым;
3) конечным;
4) мультиграфом.
2. Количество вершин n(G) графа G – это:
1) четность графа;
2) смежность вершин;
3) порядок графа G;
4) кратность ребер графа G.
3. Количество ребер графа, инцидентных некоторой вершине v, называют:
1) степенью графа;
2) локальной степенью вершины;
3) множеством вершин графа;
4) смежными ребрами.
4. Если две вершины инцидентны одному ребру, то их называют:
1) смежными;
2) конечными вершинами этого ребра;
3) инцидентными друг другу;
4) несмежными.
5. Граф с непустым множеством вершин и пустым множеством ребер называют:
1) пустым;
2) непустым;
3) нуль-графом;
4) невидимым.
6. Как называют граф, у которого множества вершин и ребер пустые:
1) пустым;
2) непустым;
3) нуль-графом;
4) невидимым.
7. Как называют ребра, инцидентные одной и той же паре вершин:
1) смежными;
2) кратными;
3) петлей;
4) инцидентными друг другу.
8. Как называют ребро, соединяющее любую вершину саму с собой:
1) инцидентным само по себе;
2) гамильтоновым;
3) петлей;
4) смежным другом ребру.
9. Граф с петлями и кратными ребрами называют:
1) псевдографом;
2) мультиграфом;
3) нуль-графом;
4) обычным.
10. Как называют конечный неориентированный граф без петель и кратных ребер:
1) псевдографом;
2) обычным;
3) нуль-графом;
4) мультиграфом.
11. Если пары (vi, vj) считают упорядоченными, то граф называют:

1) псевдографом;
2) мультиграфом;
3) нуль-графом;
4) орграфом.
12. Ребра ориентированного графа называют:
1) дугами;
2) петлями.
13. Граф, имеющий как ребра, так и дуги, называют:
1) орграфом;
2) мультиграфом;
3) обычным;
4) смешанным.
14. Если множества вершин и ребер графа конечные, то граф является:
1) бесконечным;
2) взвешенным;
3) смешанным;
4) конечным.
15. Порядком графа называют:
1) количество вершин;
2) количество ребер;
3) множество ребер;
4) множество вершин.
16. Локальная степень вершины v графа G – это:
1) количество вершин в графе G;
2) количество ребер, инцидентных вершине v;
3) вес ребер, инцидентных вершине v;
4) кратность ребер, инцидентных вершине v.
17. Являются ли представленные графы изоморфными:



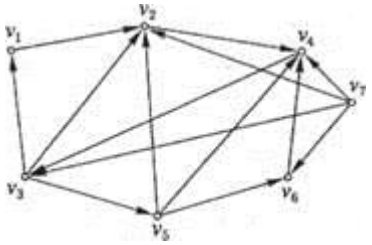
1) да;
2) нет?
18. Для приведенного графа определите локальные степени его вершин:



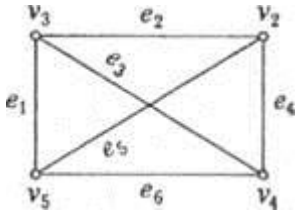
1) ρ(v1) = 3, ρ(v2) = 2, ρ(v3) = 4,
ρ(v4) = 3, ρ(v5) = 2;
2) ρ(v1) = 2, ρ(v2) = 3,ρ(v3) = 5,
ρ(v4) = 3, ρ(v5) = 2;
3) ρ(v1) = 3, ρ(v2) = 5, ρ(v3) = 7,

ρ(v4) = 3, ρ(v5) = l;
4) ρ(v1) = 4, ρ(v2) = 5, ρ(v3) = 3,
ρ(v4) = 4, ρ(v5) = 5.
19. Конечный неориентированный граф без петель и ребер – это:
1) простой граф;
2) суграф;
3) взвешенный граф;
4) нуль-граф.
20. Каждая дуга ориентированного графа G имеет:
1) одно начало и два конца;
2) два начала и один конец;
3) одно начало и один конец;
4) все предыдущие ответы является неправильными.
21. Количество ребер маршрута называют его:
1) порядком;
2) плотностью;
3) длиной;
4) размерностью.
22. Маршрут М называют цепью, если каждое ребро встречается в нем:
1) не менее одного раза;
2) не более одного раза;
3) не более двух раз;
4) не менее двух раз.
23. Если первая вершина маршрута совпадает с последней, то маршрут называют:
1) незамкнутым;
2) простым;
3) сложным
4) замкнутым.
24. Если цепь является замкнутой, то ее называют:
1) простым деревом;
2) простым циклом;
3) деревом;
4) циклом.
25. Если каждая вершина встречается в маршруте не более чем один раз, то его называют:
1) простым циклом;
2) цепью;
3) циклом;
4) простой цепью.
26. Маршрут в ориентированном графе называют:
1) циклом;
2) обходом;
3) путем;
4) цепью.
27. Простой цикл в ориентированном графе еще называют:
1) рамкой;
2) обложкой;
3) кольцом;
4) контуром.
28. В обычном графе маршрут можно задавать последовательностью его:
1) вершин;
2) петель;

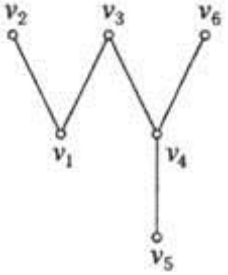
3) цепей;
4) циклов.
1) Гамильтон;
2) Эйлер;
3) Кантор;
4) этот человек не известен науке.
30. Какую задачу решал Эйлер:
1) графопостроения;
2) пути от пункта А до пункта Б,
3) о Кенигсбергских мостах;
4) кратчайшего пути.
31. Является ли правильным то, что на рисунке изображен ориентированный граф:



1) да;
2) нет.
32. Определите порядок графа:



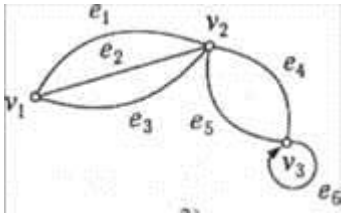
1) 6;
2) 4;
3) 2;
4) 0.
33. В каждой строке матрицы инцидентности для неориентированного или ориентированного графа:
1) только два элемента равны 0 (или один, если ребро является петлей);
2) только один элемент, отличный от 0 (или два, если ребро является петлей);
3) только один элемент равен 0 (или два, если ребро является петлей);
4) только два элемента, отличные от 0 (или один, если ребро является петлей).
34. Какая из приведенных последовательностей вершин является маршрутом:



1) $v_1v_2v_1v_3v_4v_3v_5v_6$;
2) $v_2v_1v_3v_4v_3v_6$;
3) $v_1v_2v_3v_5v_6$;
4) $v_1v_2v_1v_3v_4v_3v_4v_6v_4v_5$?

35. Изоморфные графы:
1) имеют одинаковое количество ребер, но разное количество вершин;
2) имеют одинаковое количество вершин, но разное количество ребер;
3) сходны по изображению;
4) имеют одинаковое количество вершин и ребер.

Какая из заданных матриц инцидентности соответствует изображенному графу?



1)

	v_1	v_2	v_3
e_1	−1	1	0
e_2	−1	1	0
e_3	−1	1	0
e_4	−1	−1	1
e_5	−1	−1	1
e_6	−1	0	2

2)

	v_1	v_2	v_3
e_1	−1	1	0
e_2	−1	1	0
e_3	−1	1	0
e_4	0	−1	0
e_5	0	−1	0
e_6	0	0	0

3)

	v_1	v_2	v_3
e_1	−1	1	0
e_2	−1	1	0
e_3	−1	1	0
e_4	0	−1	1
e_5	0	−1	1
e_6	0	0	2

4)

	v_1	v_2	v_3
e_1	−1	1	0
e_2	−1	1	0
e_3	−1	1	0
e_4	−1	−1	1
e_5	−1	−1	1
e_6	−1	0	2

37. Чем могут отличаться изоморфные графы:
1) количеством ребер;
2) обозначением и нумерацией вершин и ребер, а также чертежом;
3) у них нет различий;
4) количеством вершин.

38. Сколько раз одно и то же ребро может встречаться в маршруте:
1) ни разу;
2) один раз;
3) два раза;
4) сколько угодно.

39. Каждые два ребра маршрута в обычном графе имеют общую ...:
1) дугу;
2) инцидентную вершину;
3) начальную вершину;
4) нейтральную вершину.

40. Вершину v дерева G называют конечной (висячей), если ее локальная степень равна:
1) 4;
2) 3;
3) 2;
4) 1.

Итоговый тест

1. 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 $B \setminus A$ 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 $A=\{x \mid x< 5\}$, $B=\{2,4,5,6\}$, $C=\{1,3,5,6\}$.
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. $\{x \mid x< 7\}$
   e. $\{5,6\}$

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

17. Дано универсальное множество $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$ и в нем подмножества $A=\{x \mid x< 4\}$, $B=\{2,4,5,7\}$, $C=\{1,2,5,6\}$.
Найти $C \cup A$ (Указать правильные варианты ответов).
   a. $\{1,1,2,2,3,5,6\}$
   b. $\{1,2,3,5,6\}$
   c. $\{x \mid x< 7\}$
   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 ∪ B = B ∪ A;
   c) A ∪ 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.

$p \rightarrow q;$

$p \leftrightarrow q;$

$p \rightarrow \overline{q}.$

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:

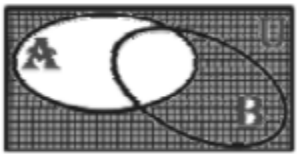
а) $x \vee x = \bar{x}$
б) $\bar{x} \vee x = x$
в) $x \wedge 0 = x$
г) $x \wedge 1 = x$

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

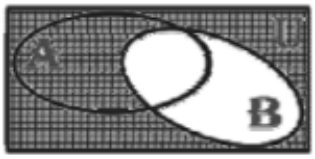
47. На рисунке изображены круги Эйлера, иллюстрирующие следующую операцию над множествами A и B:



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 A и B:



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

4.1.4. Темы рефератов

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

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.

4.1.5. Вопросы устного опроса

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

Знать:

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?

Уметь описывать:

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 Р?

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.

Владеть информацией о:

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.

4.1.6. Вопросы письменного опроса

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

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.

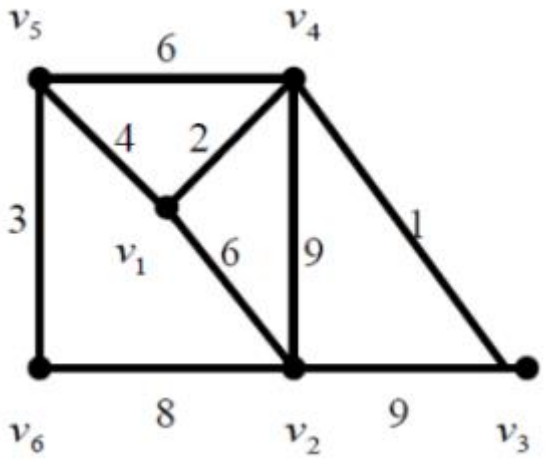
Задача «Графы и деревья».

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

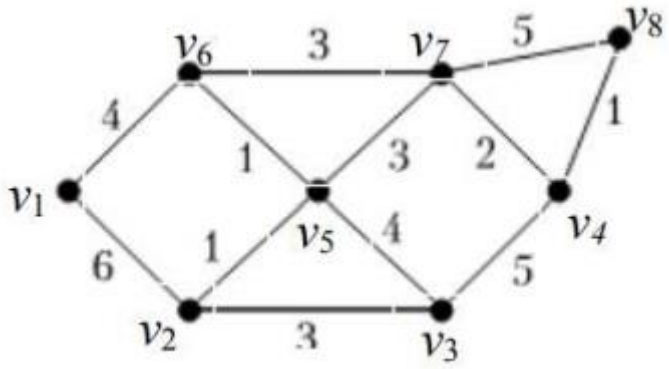
минимальное остовное дерево неориентированного графа и делает визуализацию графа.

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 ⟨J, J< ⟩ (дугу ⟨J, J< ⟩) с наименьшим весом и включаем его в дерево T0, формируя новое дерево T1.

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

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

4.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

4.2.1. Вопросы к зачету

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

ИОПК-1.1. Выбирает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление.

ИОПК-1.2. Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ИОПК-2.3. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ИОПК-6.2. Составляет план исследования с помощью методов факторного анализа

Знать:

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.

Уметь описывать**:**

1. Теорема Жегалкина. Полиномы Жегалкина. Метод неопределенных коэффициентов.
2. Множества. Операции над множествами.
3. Бинарные отношения.
4. Отображения множеств. Функции.
5. Диаграммы Эйлера-Венна. Тавтология, противоречие.
6. Методы доказательств в алгебре логики.
7. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания.
8. Определение графа. Представление графа в виде матрицы смежности и инцидентности.
9. Эйлеров граф. Критерий существования эйлерова цикла (доказательство).

Владеть информацией о**:**

1. Алгоритм Дейкстры нахождения кратчайшего пути в графе.
2. Задача о многополюсной кратчайшей цепи. Алгоритм Флойда.
3. Задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона.
4. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
5. Эвристические алгоритмы. NP-полнота.
6. Метод динамического программирования в задаче “Разбиение”.
7. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Краскала.
8. Деревья. Теорема об остове минимального веса. Алгоритм Прима.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ, И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно» –** 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов.

Критерии знаний при проведении зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).
- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».
- **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям,

оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

- **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

- **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.