

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кислова Наталья Николаевна

Должность: Проректор по УЧ и качеству образования

Дата подписания: 28.10.2022

Уникальный программный ключ:

52802513f5b14a975b3e9b13008093d5726b159bf6064f865ae65b96a966c035

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

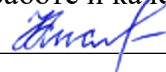
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Самарский государственный социально-педагогический университет»

Кафедра информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Утверждаю

Проректор по учебно-методической
работе и качеству образования



Н.Н. Кислова

Макарова Елена Леонидовна

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

«Дискретная математика»

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

«Корпоративные информационные системы»

Квалификация выпускника

бакалавр

Рассмотрено

Протокол №3 от 25.10.2022 г.

Заседания кафедры информатики, прикладной
математики и методики их преподавания

Одобрено

Начальник Управления образовательных
программ



Н.А. Доманина

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика» разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017г. №922, основной профессиональной образовательной программой «Корпоративные информационные системы» с учетом требований профессионального стандарта 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. №896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный №35361), с изменением, внесенным приказом Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. №727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный №45230).

Цель ФОС для промежуточной аттестации – установление уровня сформированности части компетенции УК-2, ОПК-1.

Задачи ФОС для промежуточной аттестации – контроль качества и уровня достижения образовательных результатов по формируемым в соответствии с учебным планом компетенциям:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1. Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач

Знает: основные принципы принятия решений, необходимые для осуществления поставленной задачи; основные этапы планирования при решении практической задачи; методики разработки целей и задач.

УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Умеет: анализировать альтернативные варианты решений и оценивать результаты решения поставленных задач.

УК-2.3 Качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время

Владеет: приемами оценки трудовых и временных затрат решения поставленных задач.

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования

Знает: основы дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики), необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере.

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики

ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

Владеет: приемами применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности.

Требование к процедуре оценки:

Помещение: особых требований нет.

Оборудование: особых требований нет.

Инструменты: особых требований нет.

Расходные материалы: бумага, ручка.

Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен.

Нормы времени: 60 мин.

Комплект оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Проверяемая компетенция:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

УК-2.1. формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.

УК-2.2. проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.3. качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время.

Проверяемые результаты обучения:

Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи по дисциплине; различные подходы к решению практических задач по дисциплине; критерии оценивая результатов решения практической задачи по дисциплине.

Умеет: выполнять анализ поставленной задачи, определяя, интерпретируя и ранжируя информацию, требуемую для ее решения; оценивать эффективность различных методов при решении практических задач дисциплины; оценивать результаты решения поставленных задач

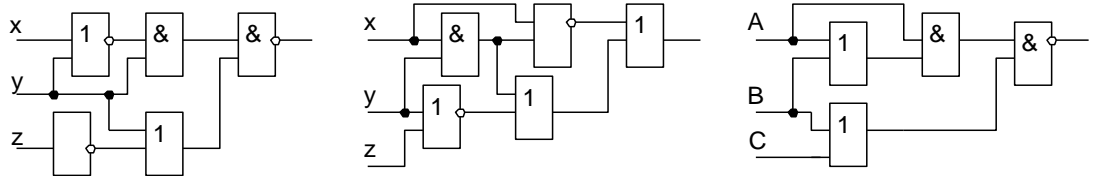
Владеет: навыками поиска и практической работы с математической литературой; различными методами решений практических задач дисциплины; методикой оценки результатов решения задач дисциплины.

Задание 1.

Тип (форма) задания: практическая задача.

Содержание задания:

По заданной логической схеме составить функцию проводимости некоторого устройства, упростить ее и построить РКС:



Оценочный лист к заданию 1.

| Указания по оцениванию | Баллы |
|--|-------|
| Проанализирована логическая схема и построена функция проводимости | 5 |
| Проведено упрощение функции проводимости с применением основных равносильностей. | 5 |
| Построена релейно-контактная схема | 5 |
| Максимальное число баллов за задание | 15 |

Проверяемая компетенция:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1. знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ОПК-1.2. умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3. владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Проверяемые результаты обучения:

Знает: основы дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики), необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере.

Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики.

Владеет: приемами применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности.

Задание 2.

Тип (форма) задания: тест

Содержание задания:

Вопрос 1. Установите соответствие между понятием и его определением.

| | | | |
|----|----------------------------|----|---|
| 1. | пересечение множеств A и B | А. | множество, состоящее из всех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A и B |
| 2. | объединение множеств A и B | Б. | множество, не содержащее ни одного элемента |
| 3. | разность множеств A и B | В. | множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат одновременно множествам A и B |
| 4. | пустое множество | Г. | множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат множеству A и не принадлежат множеству B |
| 5. | Симметрическая разность | Д. | множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат либо множеству A либо множеству B |

Вопрос 2. Запишите множество $A \cap B \oplus A \cap C$ если

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$;

$B = \{3, 4, 7, 8, 9, 10\}$;

$C = \{0, 4, 5, 6, 9, 10\}$;

$$U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}.$$

Вопрос 3. Укажите порядок применения основных тождеств алгебры множеств для доказательства тождества

$$\overline{A \cup B} \cup A = B \cup A$$

- а) закон де Моргана;
- б) закон двойного дополнения;
- в) закон Порецкого.

Вопрос 4. Установите соответствие между бинарным отношением и его свойствами

| | |
|--------------------------------|--|
| 1) « $x < y$ » | а) Рефлексивно, симметрично, транзитивно |
| 2) «Параллельность прямых» | б) Не рефлексивно, не симметрично, транзитивно |
| 3) «Перпендикулярность прямых» | в) Не рефлексивно, симметрично, не транзитивно |

Вопрос 5. Установить соответствие между определением и названиями логических операций

| | | | |
|----|--|----|--|
| 1. | высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда высказывания A и B истинны. | А. | Импликацией двух высказываний A и B |
| 2. | высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда хотя бы одно из высказываний A или B истинно. | Б. | Эквивалентией двух высказываний A и B называется |
| 3. | высказывание, которое ложно тогда и только тогда, когда высказывание A истинно, а высказывание B ложно. | В. | Конъюнкцией двух высказываний A и B называется |
| 4. | такое высказывание, которое истинно тогда и только тогда, когда высказывания A и B либо одновременно истинны, либо одновременно ложны. | Г. | Дизъюнкцией двух высказываний A и B называется |
| 5. | такое высказывание, которое истинно, если высказывание A ложно, и ложно, если высказывание A истинно. | Д. | Отрицанием высказывания A называется |

Вопрос 6. Установить соответствие между высказыванием и формулой логики высказываний, если а – «Петр любит петь», б – «Иван любит танцевать», с – «На улице хорошая погода», d – «Все пошли гулять», e – «идет дождь».

| | |
|--|---|
| 1) «Либо Иван любит танцевать, либо Петр любит петь, либо на улице плохая погода» | А) $(c \wedge \bar{e}) \rightarrow d$ |
| 2) «На улице хорошая погода тогда и только тогда, когда не идет дождь или все пошли гулять» | Б) $a \vee b \vee \bar{c}$ |
| 3) «Если Петр любит петь, а Иван любит танцевать, то либо все пошли гулять, либо идет дождь» | В) $c \Leftrightarrow (\bar{e} \vee d)$ |

Вопрос 7. Используя основные равносильности, упростить формулу

$$(X \vee Y) \rightarrow (X \wedge \bar{Y} \vee \bar{X} \rightarrow \bar{Y})$$

Вопрос 8. Выяснить, какой является формула $\bar{Y} \wedge (X \rightarrow Y) \rightarrow \bar{X}$

Вопрос 9. Формулу $F \cong (X \wedge Y \rightarrow Z) \wedge (X \rightarrow Y)$ привести к ДФН

Вопрос 10. Используя критерий тождественной истинности и тождественной ложности формулы, установить, будет ли данная формула тождественно истинной, тождественно ложной или выполнимой. $X \vee Y \rightarrow XY$

Вопрос 11. Путем равносильных преобразований найти СДНФ для следующих формул:

$$(\bar{X} \rightarrow Y)(Y \rightarrow X)$$

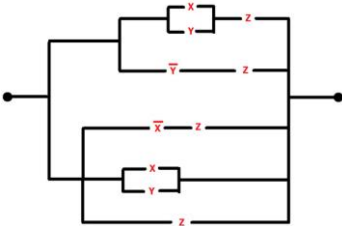
Вопрос 12. Путем равносильных преобразований найти СКНФ для следующей формулы

$$X \rightarrow Y$$

Вопрос 13. Постройте РКС с заданной функцией проводимости $\bar{X}(Y\bar{Z} \vee X \vee Z)$

Правильные ответы к заданию 2

| Вопрос | Ответ |
|----------|----------------|
| Вопрос 1 | 1В-2А-3Г-4Б-5Д |
| Вопрос 2 | {3, 5, 7, 8}; |

| | |
|-----------|---|
| Вопрос 3 | а-б-в |
| Вопрос 4 | 1б-2а-3в |
| Вопрос 5 | 1А-2Б-3В |
| Вопрос 6 | 1А-2Б-3В |
| Вопрос 7 | $X \wedge Y$ |
| Вопрос 8 | тождественно истинная |
| Вопрос 9 | $F \cong \overline{X} \overline{X} \vee \overline{X} Y \vee \overline{X} \overline{Y} \vee \overline{Y} Y \vee \overline{X} Z \vee YZ.$ |
| Вопрос 10 | выполнимая |
| Вопрос 11 | $\overline{x} \wedge \overline{y}$ |
| Вопрос 12 | $x \wedge y \vee \overline{x} \wedge \overline{y} \vee x \wedge \overline{y}$ |
| Вопрос 13 |  |

Оценочный лист к заданию 2.

| Указания по оцениванию | Баллы |
|--------------------------------------|-------|
| Вопрос 1 | 1 |
| Вопрос 2 | 3 |
| Вопрос 3 | 1 |
| Вопрос 4 | 3 |
| Вопрос 5 | 1 |
| Вопрос 6 | 1 |
| Вопрос 7 | 5 |
| Вопрос 8 | 5 |
| Вопрос 9 | 5 |
| Вопрос 10 | 5 |
| Вопрос 11 | 5 |
| Вопрос 12 | 5 |
| Вопрос 13 | 5 |
| Максимальное число баллов за задание | 45 |

Проверяемая компетенция:

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

УК-2.1. формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач.

УК-2.2. проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.3. качественно решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время.

Проверяемые результаты обучения:

Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации, необходимой для решения поставленной задачи по дисциплине; различные подходы к решению практических задач по дисциплине; критерии оценивая результатов решения практической задачи по дисциплине.

Умеет: выполнять анализ поставленной задачи, определяя, интерпретируя и ранжируя информацию, требуемую для ее решения; оценивать эффективность различных методов при решении практических задач дисциплины; оценивать результаты решения поставленных задач

Владеет: навыками поиска и практической работы с математической литературой; различными методами решений практических задач дисциплины; методикой оценки результатов решения задач дисциплины.

Задание 1.

Тип (форма) задания: задача

Содержание задания:

Требуется составить расписание для проведения занятий по 11 дисциплинам 1, 2, ..., 10, 11 обучающимся 5 групп А, Б, В, Г, Д так, чтобы было затрачено наименьшее возможное время. Для каждой дисциплины время проведения занятия

одинаковое – 1 пара. В таблице 1 «+» отмечены дисциплины, которые должны быть проведены для обучающихся заданных групп. Найти минимальное время необходимое для проведения таких занятий.

Таблица 1. Дисциплины и группы

| Дисциплина | Группа | | | | |
|------------|--------|---|---|---|---|
| | А | Б | В | Г | Д |
| 1 | | | | + | |
| 2 | | | + | | |
| 3 | + | + | | + | |
| 4 | | | + | | |
| 5 | | | | | + |
| 6 | + | | | | + |
| 7 | | + | | + | |
| 8 | | | + | | + |
| 9 | | + | | | |
| 10 | | | + | | + |
| 11 | + | | | + | |

Оценочный лист к заданию 1

| Указания по оцениванию | Баллы |
|---|-------|
| Правильно определена идея решения задачи | 5 |
| Построен граф и найдено хроматическое число | 5 |
| Составлено расписание и проанализированы различные возможности составления расписания | 5 |
| Обосновано и найдено минимальное время необходимое для проведения таких занятий | 5 |
| Максимальное число баллов за задание | 20 |

Проверяемая компетенция:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1. знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ОПК-1.2. умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3. владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Проверяемые результаты обучения:

Знает: основы дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики), необходимые для успешного изучения математических и теоретико-информационных дисциплин, решения задач, возникающих в профессиональной сфере.

Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением методов дискретной математики.

Владеет: приемами применения базового инструментария дискретной математики для решения теоретических и практических задач в профессиональной деятельности.

Задание 2.

Тип (форма) задания: тест

Содержание задания:

Вопрос 1. Установите соответствие между формулой и значением определяемым по формуле

| | |
|----------------------------------|--|
| 1. $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ | А) размещениями из n элементов по k |
| 2. $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ | Б) сочетанием из n элементов по k |
| 3. $P_n = n!$; | В) размещениями из n элементов по k с повторениями |
| 4. $\overline{A}_n^k = n^k$ | Г) перестановками элементов множества; |

| | |
|--|--|
| 5. $P_n = \frac{n!}{k_1! \dots k_m!}$ | Д) сочетанием из n элементов по k с повторениями |
| 6. $C_n^k = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$ | Е) перестановками этого множества |

Вопрос 2. Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов?

Ответ: _____

Вопрос 3. Установите соответствие между названиями графа и его свойствами

| | |
|----------------------|---|
| 1. простым | А. Если граф можно нарисовать на плоскости так, что никакие два его ребра (за исключением ребер, выходящих из общей вершины) не имеют общих точек, то он называется |
| 2. связным | Б. Граф, у которого каждая пара вершин соединена ребром, называется |
| 3. двудольным графом | В. Связный граф, в котором существует цикл, проходящий через все ребра графа, называется: |
| 4. эйлеровым | Г. Граф, вершины которого можно разбить на два множества таким образом, что каждое ребро будет соединять вершины из разных множеств, называется |
| 5. гамильтоновым | Д. Граф, в котором существует цикл, содержащий каждую вершину графа ровно один раз, называется: |
| 6. полным; | Е. Граф, в котором от любой вершины графа можно перейти по ребрам до любой другой, называется |
| 7. планарным | Ж. Граф без петель и параллельных ребер называется |

Вопрос 4. Сформировать матрицу инцидентности и матрицу смежности этого орграфа.

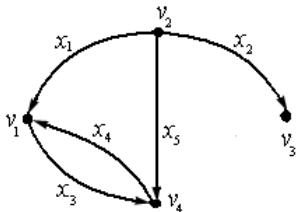
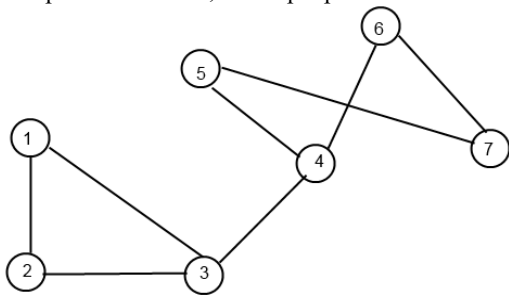


Рис. 6.

Ответ: _____

Вопрос 5. Укажите, какое ребро является мостом



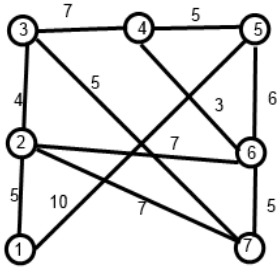
Ответ: _____

Вопрос 6. Пусть граф G с n вершинами является деревом. Тогда: (Выберите для G верные утверждения)

1. число ребер $m = n - 1$
2. граф связный
3. граф не содержит циклов
4. граф планарный
5. граф не эйлеров
6. есть вершина степени 1
7. есть вершина степени больше 1

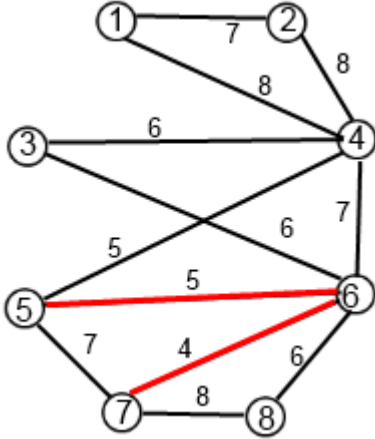
Ответ: _____

Вопрос 7. Определите наименьший вес дерева



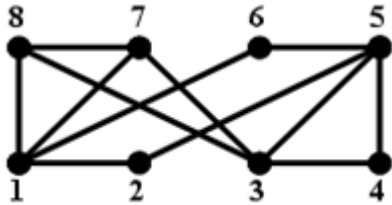
Ответ: _____

Вопрос 8. Определите действие алгоритма Прима на 3 шаге



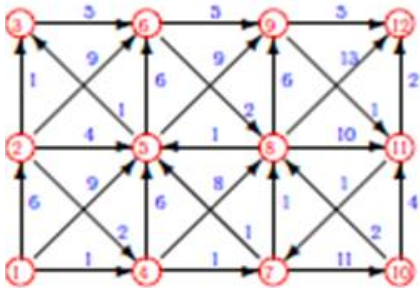
Ответ: _____

Вопрос 9. Укажите количество центральных вершин в данном графе.



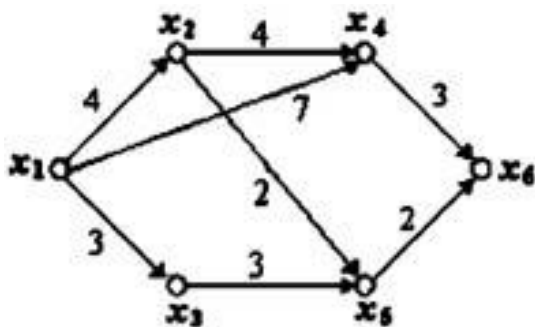
Ответ: _____

Вопрос 10. Найти путь от вершины «1» до вершины «8»



Ответ: _____

Вопрос 11. Применен ли алгоритм Дейкстры к данному графу? Если да, то определить минимальный путь из x1 до



Ответ: _____

Вопрос 12. 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.

Ответ: _____

Вопрос 13. На основе какого тождества с биномиальными коэффициентами строится треугольник Паскаля::

1. $C_{n+1}^k = C_n^k + C_n^{k-1}$;
2. $C_n^k = C_n^{n-k}$;
3. $\sum_{k=0}^n C_n^k = 2^n$.

Вопрос 14. Сколько граней у плоского графа:



Ответ: _____

Правильные ответы к заданию 2

| Вопрос | Ответ |
|----------|--|
| Вопрос 1 | 1Б-2А-3Е-4В-5Г-6Д |
| Вопрос 2 | 10 |
| Вопрос 3 | 1Ж-2Е-3Г-4В-5Д-6Б-7А |
| Вопрос 4 | $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ |
| Вопрос 5 | 2,3 |
| Вопрос 6 | 1,3,4,5 |
| Вопрос 7 | 27 |
| Вопрос 8 | 5,4 |

| | |
|-----------|---------------------|
| Вопрос 9 | 4 |
| Вопрос 10 | 1-4-7-8 |
| Вопрос 11 | 1-3-5-4 или 1-2-5-4 |
| Вопрос 12 | 4 |
| Вопрос 13 | 2 |
| Вопрос 14 | 4 |

Оценочный лист к заданию 2.

| Указания по оцениванию | Баллы |
|--------------------------------------|-------|
| Вопрос 1 | 2 |
| Вопрос 2 | 2 |
| Вопрос 3 | 2 |
| Вопрос 4 | 2 |
| Вопрос 5 | 2 |
| Вопрос 6 | 2 |
| Вопрос 7 | 5 |
| Вопрос 8 | 2 |
| Вопрос 9 | 4 |
| Вопрос 10 | 5 |
| Вопрос 11 | 4 |
| Вопрос 12 | 4 |
| Вопрос 13 | 2 |
| Вопрос 14 | 2 |
| Максимальное число баллов за задание | 40 |

Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Код контролируемой компетенции (индикаторы) | Наименование оценочного средства | Максимальное количество баллов | Всего баллов | Уровень освоения компетенции (в баллах) | | |
|---|----------------------------------|--------------------------------|--------------|---|----------------------|-------------------|
| | | | | Пороговый (56-70%) | Продвинутый (71-85%) | Высокий (86-100%) |
| УК-2.1 | Задание 1 | 20 | 20 | 11-14 | 15-17 | 18-20 |
| УК-2.3 | | | | | | |
| УК-2.3 | | | | | | |
| ОПК-1.1 | Задание 2 | 40 | 40 | 25-30 | 31-33 | 34-40 |
| ОПК-1.2 | | | | | | |
| ОПК-1.3 | | | | | | |

Полученное число баллов выставляется в графу «Промежуточная аттестация» балльно-рейтинговой карты дисциплины.