

Пояснительная записка

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) для промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика» разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 125 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2018 г., регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., регистрационный № 63650) и от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739), основной профессиональной образовательной программой «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)» с учетом требований профессионального стандарта «01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н. (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326), 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2012 г. № 652н от 22.09.2021 г. (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2021 N 66403).

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

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике.

Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи

Знает: основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики).

Умеет: осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи

Знает: способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике.

Умеет: рационально решать задачи по дискретной математике

Умеет: комментировать процесс решения задачи по дискретной математике

Умеет: оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики

Требование к процедуре оценки:

Помещение: компьютерный класс.

Оборудование: ноутбуки / персональные компьютеры,

Инструменты: особых требований нет.

Расходные материалы: бумага, ручка.

Доступ к дополнительным справочным материалам: не предусмотрен.

Нормы времени: 60 мин.

Проверяемая компетенция:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

Проверяемые результаты обучения:

Знает: математическую терминологию и символику; основные типы математических задач; этапы решения типовых задач по дискретной математике.

Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; комментировать процесс решения задачи по дискретной математике.

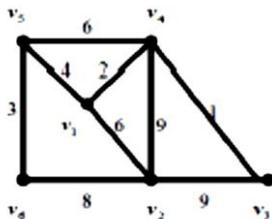
Тип (форма) задания 1: кейс

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

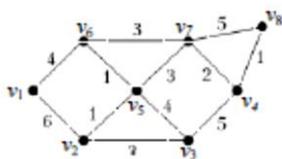
Условие кейс-задания. При проектировании железных дорог, линий электропередачи и других линий коммуникации возникает проблема построения сети с минимальными затратами. В теории графов такая задача успешно решается путем построения минимального остовного дерева неориентированного графа. Данная задача 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.

I вариант. В институте прокладывают компьютерную сеть. В каждом корпусе установлено по одному маршрутизатору. Институт 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 институте прокладывают компьютерную сеть. В каждом корпусе установлено по одному маршрутизатору. Институт 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.



Оценочный лист к типовому заданию 1.

15 баллов	Кейс-задача решена правильно, дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения. Обучающийся демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией. При разборе предложенной ситуации проявляет творческие способности, знание дополнительной литературы. Демонстрирует хорошие аналитические способности, способен при обосновании своего мнения свободно проводить аналогии между темами курса.
10 баллов	Кейс-задача решена правильно, дано пояснение и обоснование сделанного заключения. Обучающийся демонстрирует методологические и теоретические знания, свободно владеет научной терминологией. Демонстрирует хорошие аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании научной терминологией
5 баллов	Кейс-задача решена правильно, пояснение и обоснование сделанного заключения было дано при активной помощи преподавателя. Имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании научной терминологии.
0 баллов	Кейс-задача решена неправильно, обсуждение и помощь преподавателя не привели к правильному заключению. Обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений. Имеет слабые теоретические знания, не использует научную терминологию.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции:

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Проверяемые результаты обучения:

Знает: основные понятия дискретной математики (элементы теории множеств и теории графов, элементы комбинаторики, математической логики); способы и приемы решения типовых задач по дискретной математике.

Умеет: осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять метод решения поставленной задачи; рационально решать задачи по дискретной математике; оценивать эффективность различных методов при решении задач дискретной математики

Тип (форма) задания 2: тест.

Пример типовых заданий (оценочные материалы):

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 А и В	В.	множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат одновременно множествам А и В
4.	пустое множество	Г.	множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат множеству А и не принадлежат множеству В
5.	Симметрическая разность	Д.	множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат либо множеству А либо множеству В

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.	Эквиваленцией 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», е – «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

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

Ответ: _____

Вопрос 8. Выяснить, тип формулы $\bar{Y} \wedge (X \rightarrow Y) \rightarrow \bar{X}$

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

Ответ: _____

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

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

Ответ: _____

Вопрос 12. Путем равносильных преобразований найти СКНФ для следующей формулы $X \rightarrow Y$

Ответ: _____

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

Ответ: _____

Вопрос 14. 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. $\bar{A}_n^k = n^k$	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 15. Сколькими способами можно выбрать 3 различных карандаша из имеющихся 5 карандашей разных цветов?

Ответ: _____

Вопрос 16. 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 17. 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 18. Сформировать матрицу инцидентности и матрицу смежности этого орграфа.

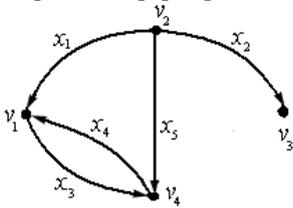


Рис. 6.

Ответ: _____

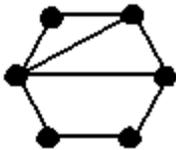
Вопрос 19. Граф G задан следующей матрицей смежности:

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

Найти диаметр d(G) графа.

Ответ: _____

Вопрос 20. Сколько граней у плоского графа:



Ответ: _____

Ключ:

Вопрос 1	1В-2А-3Г-4Б-5Д	Вопрос 11	$\bar{x} \wedge \bar{y}$
Вопрос 2	{3, 5, 7, 8};	Вопрос 12	$x \wedge y \vee \bar{x} \wedge y \vee x \wedge \bar{y}$
Вопрос 3	а-б-в	Вопрос 13	
Вопрос 4	1б-2а-3в	Вопрос 14	1Б-2А-3Е-4В-5Г-6Д
Вопрос 5	1А-2Б-3В	Вопрос 15	10
Вопрос 6	1А-2Б-3В	Вопрос 16	2
Вопрос 7	$X \wedge Y$	Вопрос 17	1Ж-2Е-3Г-4В-5Д-6Б-7А

Вопрос 8	тождественно истинная	Вопрос 18	$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
Вопрос 9	$F \cong \overline{X\overline{X}} \vee \overline{X\overline{Y}} \vee \overline{X\overline{Y}} \vee \overline{Y\overline{Y}} \vee \overline{X\overline{Z}} \vee \overline{Y\overline{Z}}$.	Вопрос 19	4
Вопрос 10	выполнимая	Вопрос 20	4

Оценочный лист к типовому 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	4
Вопрос 8	5
Вопрос 9	4
Вопрос 10	5
Вопрос 11	5
Вопрос 12	4
Вопрос 13	2
Вопрос 14	2
Вопрос 16	2
Вопрос 17	2
Вопрос 18	2
Вопрос 19	2
Вопрос 20	2
Максимальное число баллов за задание	45

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

Код индикатора контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	Максимальное количество баллов	Всего баллов	Уровень освоения компетенции (в баллах)		
				Пороговый (56-70%)	Продвинутый (71-85%)	Высокий (86-100%)
УК-1.1	Кейс	15	15	8-10	11-13	14-15
УК-1.4						
УК-1.2	Тест	45	45	28-30	31-38	39-45
УК-1.3						
УК-1.5						