

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
**Профиль / специализация:** Системные программированные и компьютерные науки  
**Дисциплина:** Дискретная математика

**Формируемые компетенции:** ОПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций                       | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|---|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой |
|---|---|--|
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>-обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала;<br>-допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой;<br>-не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.   | Неудовлетворительно                          |
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>-обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности;<br>-справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой;<br>-знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины;<br>-допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно                            |
| Повышенный уровень                      | Обучающийся:<br>- обнаружил полное знание учебно-программного материала;<br>-успешно выполнил задания, предусмотренные программой;<br>-усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины;<br>-показал систематический характер знаний учебно-программного материала;<br>-способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности   | Хорошо                                       |

|                 |  |         |
|-----------------|--|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся:<br>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;<br>-ознакомился с дополнительной литературой;<br>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;<br>-проявил творческие способности в понимании учебно- программногo материала. | Отлично |
|-----------------|--|---------|

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | Неудовлетворительно<br>Не зачтено   | Удовлетворительно<br>Зачтено  | Хорошо<br>Зачтено  | Отлично<br>Зачтено  |
| Знать                                    | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь                                    | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                 | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.                   |
| Владеть                                  | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем   | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.                    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей                    |

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОПК-1:

1. Множества. Способы задания множества. Операции над множествами, покрытие, разбиение.
2. Булева алгебра множеств.
3. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения на множествах.
4. Матрица бинарного отношения. Виды бинарных отношений.
5. Отношения эквивалентности и порядка.
6. Дискретная функция. Обратная функция. Композиция функций. Ядро функции.
7. Виды и способы задания графа. Основные характеристики графа.
8. Матрицы смежности, инцидентности. Изоморфизм графов.
9. Маршруты достижимости. Связность. Матрица достижимости.
10. Мосты и деревья. Остовные деревья графа.
11. Задача коммивояжера.
12. Независимость и покрытия. Покрывающие множества вершин и ребер графа. Независимые множества вершин и ребер. Доминирующие множества.
13. Раскраска графов. Хроматическое число. Планарность. Алгоритмы раскрашивания.
14. Сети и потоки. Оптимальные потоки в орграфе. Нахождение максимального потока.
15. Конечные автоматы.
16. Частичные автоматы и их минимизация.
17. Алгебраические структуры. Группы
18. Комбинаторные конфигурации и комбинаторные числа
19. Бином Ньютона

### Образец экзаменационного билета

| Дальневосточный государственный университет путей сообщения                                     |   |   |
|---|---|---|
| Кафедра<br>(к902) Высшая математика<br>3<br>семестр, учебный год                                | Экзаменационный билет №<br>по дисциплине<br>Дискретная математика<br>для направления подготовки / специальности<br>01.03.02 Прикладная математика и информатика<br>профиль/специализация<br>Системное программированные и компьютерные<br>науки | «Утверждаю»<br>Зав. кафедрой<br>Виноградова П.В., д-р физ.-<br>мат. наук, доцент<br>«___» _____ 20__ г. |
| 1. Множества. Способы задания множества. Операции над множествами, покрытие, разбиение. (ОПК-1) |   |   |
| 2.. Бином Ньютона (ОПК-1)   |   |   |
| 3. Найти мощность множества А, если $ B  = 3,  C  = 4,  A \times B \times C  = 6.$              |   | (ОПК-1)   |

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста (ОПК-1)

1. Выберите правильный ответ

Связный неориентированный мультиграф тогда и только тогда является эйлеровым, когда степень каждой из его вершин -

- больше трех
- равна радиусу графа
- равна диаметру графа
- четное число

2. Выберите правильный вариант ответа

Если  $v_1$  и  $v_2$  - вершины, а  $e=(v_1,v_2)$  - соединяющее их ребро, то вершины называются

- инцидентными
- смежными
- сочлененными
- взвешенными

3. Выбрать правильный ответ

Даны множества:  $U=\{4,8,15,16,23,42\}$ ,  $A=\{8,16,42\}$ ,  $B=\{4,15,23\}$ ,  $C=\{4,8,23,42\}$ . Тогда множество

$\overline{(C \cap A) \cup B}$  имеет вид

- $\{8,42\}$
- $\{4,15,23\}$
- $\{8,16,42\}$
- $\{4,16\}$

4. Ввести правильный ответ

В симметрическую разность множеств  $A=\{a,b,d,e\}$  и  $B=\{a,c,f,g\}$  не попадет элемент -

*Правильные варианты ответа: a; a;*

5. Соответствие между свойством бинарного отношения и его математической записью

Рефлексивность

$$\forall x \in M (xRx)$$

Симметричность

$$\forall x, y \in M (xRy \Rightarrow yRx)$$

Антисимметричность

$$\forall x, y \in M (xRy \wedge yRx \Rightarrow x = y)$$

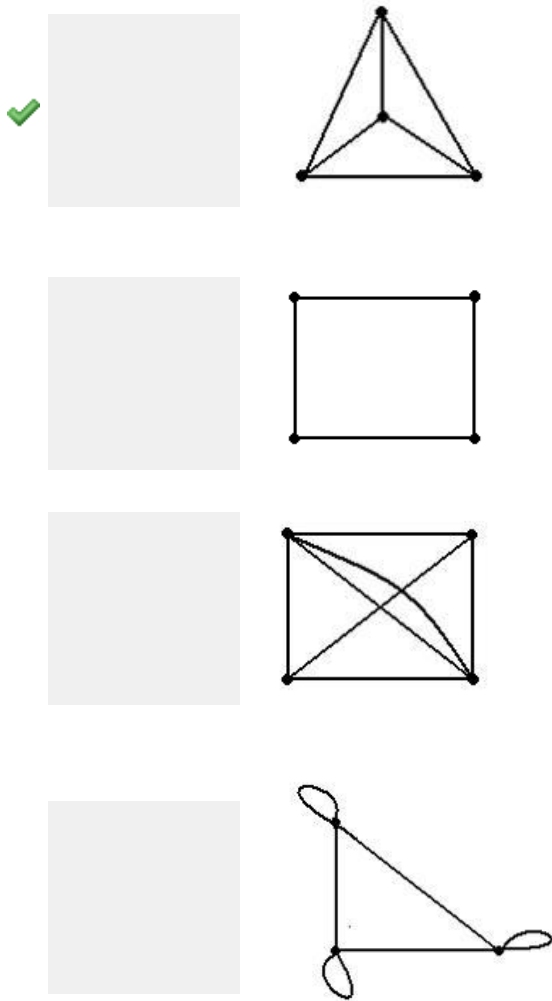
Транзитивность

$$\forall x, y, z \in M (xRy \wedge yRz \Rightarrow xRz)$$

Антирефлексивность

$$\forall x \in M \neg(xRx)$$

6. Из представленных графов полным является граф ...



7. Даны множества  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $B = \{a, c, d, f\}$  и  $C = \{a, b, f, e\}$ . Тогда число элементов декартова произведения множеств  $(A \cup C) \times B$  равно...

- ✓ А) 24
- Б) 10
- В) 2
- Г) 12

8. На одной из кафедр университета работают  $S$  человек, среди которых  $T$  человек не знают ни одного иностранного языка.  $A$  человек знают английский,  $N$  – немецкий,  $F$  – французский.  $AN$  – знают английский и немецкий,  $AF$  – английский и французский,  $NF$  – немецкий и французский.  $ANF$  знают все три языка. По заданным в таблице условиям восстановить недостающую информацию.

| $S$ | $A$ | $N$ | $F$ | $AN$ | $AF$ | $NF$ | $ANF$ | $T$ |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-----|
| 17  | 11  | 6   | 5   | 4    | 3    | 2    | 1     | ?   |

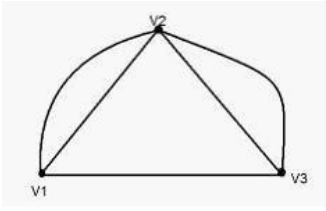
Варианты ответов:

- ✓ Т= 3; Т=5; Т=0; Т=1.

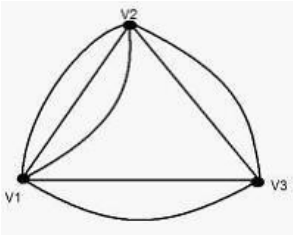
$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

9. Матрица смежности соответствует графу ...

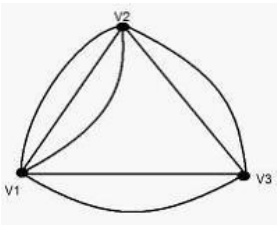
✓ 1)



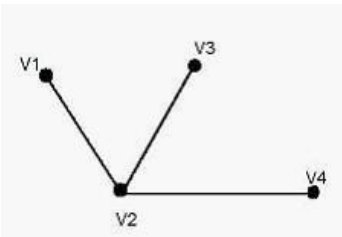
2)



3)



4)



10. Количество элементов декартова произведения на множестве чисел  $\{1,2,3,4,5,6,9\}$  равно ...

✓ А) 49

Б) 70

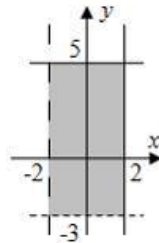
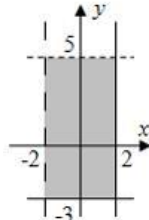
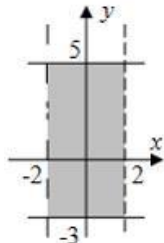
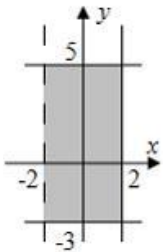
В) 7

Г) 36

11. Пусть даны два множества:

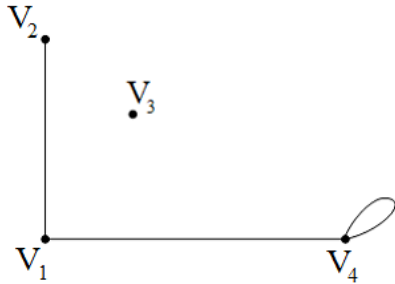
$$X = \{x\} = \{x \mid -2 < x \leq 2\}, \quad Y = \{y\} = \{y \mid -3 \leq y \leq 5\}.$$

Тогда геометрическая интерпретация множества  $X \times Y$  имеет вид ...



- ✓ А)      Б)      В)      Г)

12. Матрица смежности графа, изображенного на рисунке



имеет вид ...

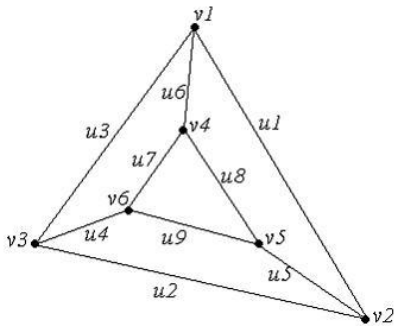
✓ А) 
$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Б) 
$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

В) 
$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Г) 
$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

13. Для графа, изображенного на рисунке,



гамильтоновым циклом является маршрут ...

✓ А)  $(v1, u1, v2, u2, v3, u4, v6, u9, v5, u8, v4, u6, v1)$

Б)  $(v1, u6, v4, u8, v5, u5, v2, u2, v3, u4, v6)$

В)  $(v1, u1, v2, u2, v3, u4, v6, u9, v5, u8, v4, u7, v6, u4, v3, u3, v1)$

Г)  $(v1, u6, v4, u7, v6, u9, v5, u5, v2, u1, v1, u3, v3)$

14. Даны множества  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $B = \{a, c, d, f\}$  и  $C = \{a, b, f, e\}$ . Тогда число элементов

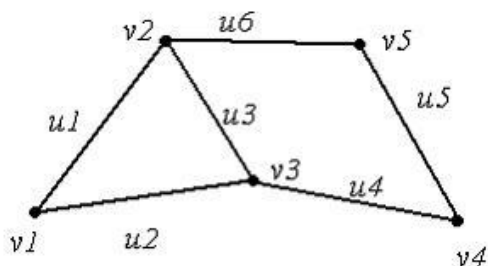
декартова произведения множеств  $A \times (B \cap C)$  равно...

- ✓ А) 8;      Б) 6;      В) 12;      Г) 4.

15. Даны два множества:  $A = \{2^k : k = 0, 1, 2, 3, 4\}$  и  $B = \{2^m : m = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ . Тогда количество элементов, принадлежащих множеству  $A \setminus B$  равно ...

Варианты правильного ответа: 12, двенадцать, двенадцати.

16. Для графа, изображенного на рисунке,



последовательность

$\{v1, u1, v2, u3, v3, u2, v1, u1, v2, u6, v5, u5, v4\}$  является ...

- ✓ А) маршрутом
- Б) цепью
- В) циклом
- Г) деревом

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 77 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания            |                                      |  |  |
|---|--|--------------------------------------|--|--|
|   | Неудовлетворительно                    | Удовлетворительно                    | Хорошо                                 | Отлично  |
|   | Не зачтено                             | Зачтено                              | Зачтено                                | Зачтено  |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)   | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности             | Незначительные погрешности             | Полное соответствие                              |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.        | Значительное несоответствие критерию | Незначительное несоответствие критерию | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |



|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы                   | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.                            | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.   |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко  | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.  | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы   | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.   | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.  |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.