

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

**Направление подготовки / специальность:** Информационная безопасность автоматизированных  
**Профиль / специализация:**

**Дисциплина:** Дискретная математика

**Формируемые компетенции:** ОПК-3

### 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 Пороговый уровень 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: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -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: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -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 Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично 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. Образец экзаменационного билета**

Примерный перечень вопросов к экзамену

Компетенция ОПК-3:

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 (к902) Высшая математика 3 семестр, 2019-2020 учебный год	Экзаменационный билет № по дисциплине Дискретная математика 09.03.02 ИСиТ) для направления подготовки / специальности	«Утверждаю» Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.- мат. наук, доцент «__» _____ 20__ г.

1. Мосты и деревья. Остовные деревья графа (ОПК-3).

2. Постройте граф по матрице инцидентности  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$  (ОПК-3).

3. Пусть в связном простом регулярном графе все степени вершин равны четырем. Доказать, что все ребра графа можно покрасить в два цвета (красный и синий) так, чтобы любая вершина была инцидентна двум синим и двум красным ребрам (ОПК-3).

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

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

#### 3.1. Примерные задания теста

##### 1. Выберите правильный ответ (ОПК-3)

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 (ОПК-3)

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 (ОПК-3)

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 (ОПК-3)

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 (ОПК-3)

Рефлексивность

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

Симметричность

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

Антисимметричность

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

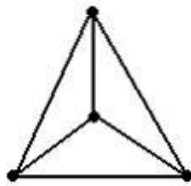
Транзитивность


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

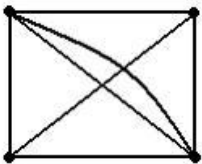
Антирефлексивность

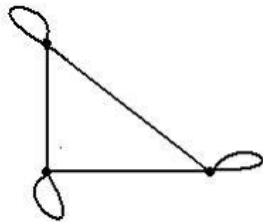
$$\forall x \in M \neg(xRx)$$

6. Из представленных графов полным является граф ... (ОПК-3)

✓  







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... (ОПК-3)

- ✓ 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. (ОПК-3)

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

Варианты ответов:

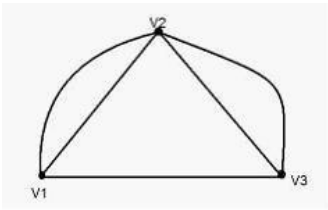
- ✓ Т= 3; Т=5; Т=0; Т=1.

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

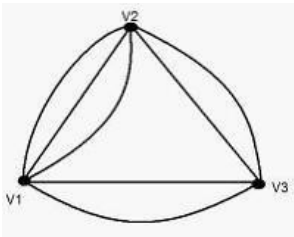
9. Матрица смежности

соответствует графу ... (ОПК-3)

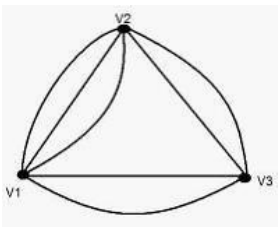
✓ 1)



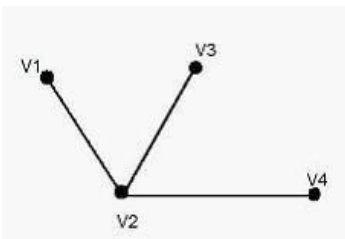
2)



3)



4)



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

✓ А) 49

Б) 70

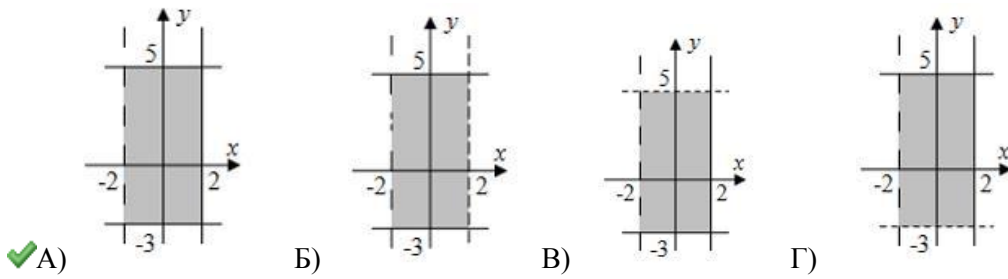
В) 7

Г) 36

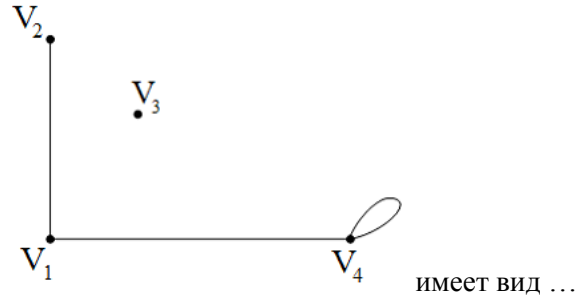
11. Пусть даны два множества (ОПК-3):

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

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

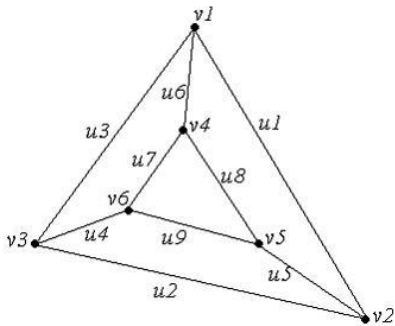


12. Матрица смежности графа, изображенного на рисунке (ОПК-3)



- 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 (ОПК-3),



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

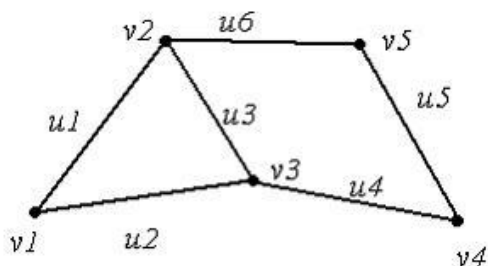
14. Даны множества  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $B = \{a, c, d, f\}$  и  $C = \{a, b, f, e\}$ . Тогда число элементов декартова произведения множеств  $A \times (B \cap C)$  равно (ОПК-3)...

- 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 (ОПК-3)...

Варианты правильного ответа: 12, двенадцать, двенадцати.

16. Для графа, изображенного на рисунке (ОПК-3),



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. 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.