

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Антоновна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 19.06.2026 15:45:29

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики
и компьютерных наук имени
профессора Н.И. Червякова

_____ Грובה Т.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дискретная математика

Специальность	10.05.01 «Компьютерная безопасность»
Специализация	Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем
Год начала обучения	2026
Форма обучения	<u>очная</u>
Реализуется в семестре	<u>3</u>

Введение

1. Фонд оценочных средств составляет методическую основу для организации и проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика», которая относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла учебного плана ОП по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов, задачами которого являются получение первичной информации о ходе и качестве усвоения учебного материала, стимулирование регулярной самостоятельной работы студентов, а также получение достоверной информации о степени сформированности компетенций.

2. Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» в соответствии с образовательной программой по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем».

3. Разработчик: Бережной В.В., доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Бабенко М.Г., заведующий кафедрой вычислительной математики и кибернетики

Члены комиссии:

Тарасенко Е.О., доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики

Непретимова Е.В., доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики

Экспертное заключение Представленный фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Дискретная математика» соответствует требованиям ФГОС ВПО.

Предлагаемые преподавателем формы и средства текущего контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности 10.05.01 «Компьютерная безопасность», специализация «Информационно-аналитическая и техническая экспертиза компьютерных систем» а также целям и задачам рабочей программы реализуемой учебной дисциплины. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в полном объеме. Виды оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров по указанному профилю.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-3				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2опк.3 Оперирует элементами числовых полей, линейных пространств, линейными операторами, матрицами, векторами, линейными и нелинейными геометрическими объектами; решает системы линейных уравнений; применяет алгебраические методы для решения геометрических задач; применяет алгебраические и геометрические методы для решения прикладных задач, а так же производит оценку качества полученных решений; демонстрирует способность к абстракции, в том числе умение логически развивать отдельные формальные теории и устанавливать связь между ними.	Не оперирует математическими действиями над множествами отношениями, методами и алгоритмами теории графов, комбинаторными алгоритмами, а также не может применять их для решения прикладных задач; не демонстрирует способность к абстрактному мышлению, представлению объектов в виде дискретных моделей.	Плохо оперирует математическими действиями над множествами отношениями, методами и алгоритмами теории графов, комбинаторными алгоритмами, а также плохо применяет их для решения прикладных задач; не демонстрирует способность к абстрактному мышлению, представлению объектов в виде дискретных моделей.	Хорошо оперирует математическими действиями над множествами отношениями, методами и алгоритмами теории графов, комбинаторными алгоритмами, а также применяет их для решения прикладных задач; демонстрирует хорошую способность к абстрактному мышлению, представлению объектов в виде дискретных моделей.	Отлично оперирует математическими действиями над множествами отношениями, методами и алгоритмами теории графов, комбинаторными алгоритмами, а также применяет их для решения прикладных задач; демонстрирует способность к абстрактному мышлению, представлению объектов в виде дискретных моделей.
ИД-3опк.3 использует математические методы и программные технологии работы с алгебраическими структурами для решения задач профессиональной деятельности.	Не способен использовать математические методы и программные технологии работы с алгебраическими структурами для решения задач профессиональной деятельности.	Слабо использует математические методы и программные технологии работы с алгебраическими структурами для решения задач профессиональной деятельности.	Способен хорошо использовать математические методы и программные технологии работы с алгебраическими структурами для решения задач профессиональной деятельности.	Способен полностью использовать математические методы и программные технологии работы с алгебраическими структурами для решения задач профессиональной деятельности.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	c	объединением множеств а и в называется новое множество с... а) элементы которого являются элементами множества а и не являются элементами множества в; в) элементы которого являются только элементами множества а или только элементами множества в. с) элементы которого являются элементами множества а или множества в; d) элементы которого одновременно являются элементами множества а и множества в;	ОПК-3
2.	b	Пересечением множеств А и В называется новое множество С... а) элементы которого являются элементами множества А или множества В; b) элементы которого одновременно являются элементами множества А и множества В; -с)элементы которого являются элементами множества А и не являются элементами множества В; d) элементы которого являются только элементами множества А или только элементами множества В	ОПК-3
3.	c	Разностью множеств А и В называется новое множество С... а) элементы которого являются элементами множества А или множества В; b) элементы которого одновременно являются элементами множества А и множества В; с) элементы которого являются элементами множества А и не являются элементами множества В; d) элементы которого являются только элементами множества А или только элементами множества В.	ОПК-3
4.	d	Симметрической разностью множеств А и В называется новое множество С... а) элементы которого являются элементами множества А или множества В; b) элементы которого одновременно являются элементами множества А и множества В; с) элементы которого являются элементами множества А и не являются элементами множества В; d) элементы которого являются только элементами множества А	ОПК-3

		или только элементами множества В.	
5.	e	На множестве R действительных чисел заданы множества $A = \{x: x > 0\}$ и $B = \{y: y < 0\}$. Геометрически декартово произведение этих множеств образует? а) прямую б) третью четверть координатной плоскости в) третью четверть координатной плоскости без осей координат г) вторую четверть координатной плоскости без осей координат д) четвертую четверть координатной плоскости без осей координат	ОПК-3
6.	d	На множестве людей задано отношение «а похож на в». Это отношение является отношением а) эквивалентности б) порядка в) строгого порядка г) толерантности д) не относится ни к какому виду	ОПК-3
7.	b	На множестве людей задано отношение «а весит не меньше, чем в». Это отношение является отношением а) эквивалентности б) порядка в) строгого порядка г) толерантности д) не относится ни к какому виду	ОПК-3
8.	a	На множестве людей задано отношение «а живет в одном доме с в». Это отношение является отношением: а) эквивалентности б) порядка в) строгого порядка г) толерантности д) не относится ни к какому виду	ОПК-3
9.	a	Вершина графа называется изолированной, если ее степень равна а) 0 б) 1 в) 2 г) 3 д) 4	ОПК-3
10.	b	В любом графе сумма степеней всех вершин равна а) числу ребер б) удвоенному числу ребер в) числу ребер, деленному на 2 г) числу ребер, уменьшенному на 2	ОПК-3
11.	c	Эйлеровым циклом называется цикл, который а) проходит через все вершины графа б) проходит через все вершины графа и содержит все его ребра	ОПК-3

		с) проходит через все ребра графа в точности 1 раз	
12.	c,d	Более экономным в смысле расхода памяти ЭВМ является представление графа с помощью (выберите 2 варианта) а) матрицы инцидентности б) матрицы смежности с) списка пар вершин д) списка смежности	ОПК-3
13.	b	Кратчайший путь между парой вершин графа, в котором веса дуг могут быть отрицательными, можно определить методами: а) Форда-Беллмана и) Дейкстры с) поиска в глубину с) дерева путей	ОПК-3
14.	c	Граф изображенный на плоскости, у которого ребра пересекаются только в вершинах называется а) эйлеровым мультиграфом в) деревом с) планарным д) простым	ОПК-3
15.	Отношение между элементами двух множеств, которое устанавливает соответствие элементов одного множества X элементам другого множества Y	Дайте определение бинарного отношения	ОПК-3
16.	это совокупность отдельных объектов, объединённых в единое целое по некоторому свойству, общему для всех его элементов.	Дайте определение множества	ОПК-3
17.	множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат A или B	Дайте определение объединения множеств	ОПК-3
18.	множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат обоим множествам A и B	Дайте определение пересечения множеств	ОПК-3
19.	множество, состоящее из всех элементов A , не входящих в B	Дайте определение разности множеств	ОПК-3
20.	множество всех элементов, принадлежащих или A , или B (но не обоим вместе)	Дайте определение дизъюнктивной суммы множеств	ОПК-3
21.	множество всех упорядоченных пар элементов (a, b) , из которых первый a принадлежит множеству A , а второй b – множеству B .	Дайте определение декартового произведения множеств	ОПК-3
22.	Множество A , все элементы которого принадлежат и множеству B ,	Что такое подмножество?	ОПК-3
23.	Множество, элементами которого являются все подмножества данного множества	Что такое множество подмножеств?	ОПК-3
24.	Множество первых координат отношения	Что такое область определения отношения?	ОПК-3
25.	Множество вторых координат отношения	Что такое область значений отношения?	ОПК-3
26.	1.Фактор-множество. 2. Матрица отношения. 3.Граф отношения.	Назовите формы представления отношений	ОПК-3
27.	Рефлексивно, если $A \supset E$ (E – тождественное отношение), т.е. оно всегда выполняется между объектом и им	В каком случае отношение рефлексивно?	ОПК-3

	самим: xAx . Этому отношению принадлежат все пары (x_i, x_i)		
28.	Антирефлексивно, если $A \cap E = \emptyset$, т.е. может выполняться только для несовпадающих объектов: из x_iAx_j следует $x_i \neq x_j$.	В каком случае отношение антирефлексивно?	ОПК-3
29.	Симметрично, если $A = A^{-1}$, т.е. при выполнении соотношения x_iAx_j выполняется и соотношение x_jAx_i	В каком случае отношение симметрично?	ОПК-3
30.	Асимметрично, если $A \cap A^{-1} = \emptyset$, т.е. из двух соотношений x_iAx_j и x_jAx_i по меньшей мере одно не выполняется.	В каком случае отношение асимметрично?	ОПК-3
31.	Антисимметрично, если $A \cap A^{-1} \subset E$, т.е. оба соотношения x_iAx_j и x_jAx_i выполняются одновременно только тогда, когда $x_i = x_j$.	В каком случае отношение антисимметрично?	ОПК-3
32.	Транзитивно, если $AA \subset A$, т.е. из x_iAx_j и x_jAx_k следует и x_iAx_k , т.е. если элемент x находясь в отношении с элементом y и элемент y находится в отношении A с элементом z , то элемент x находится в отношении A с элементом z . xAy и $yAz \Rightarrow xAz$.	В каком случае отношение транзитивно?	ОПК-3
33.	Отношение, симметричное (обратное) некоторому отношению $A \subset X \times Y$, обозначается через A^{-1} и представляет собой подмножество множества $Y \times X$, образованное теми парами $(y, x) \in Y \times X$, для которых $(x, y) \in A$.	Дайте определение симметричного (обратного) отношения	ОПК-3
34.	Рефлексивности, симметричности, транзитивности	Какими свойствами обладает отношение эквивалентности?	ОПК-3
35.	Рефлексивности, антисимметричности, транзитивности	Какими свойствами обладает отношение порядка?	ОПК-3
36.	антирефлексивности, асимметричности, транзитивности	Какими свойствами обладает отношение строгого порядка?	ОПК-3
37.	Рефлексивности, симметричности	Какими свойствами обладает отношение толерантности?	ОПК-3
38.	Композиция отношений $A \subset X \times Y$ и $B \subset Y \times Z$ есть отношение C , состоящее из всех тех пар $(x, z) \subset X \times Z$, для которых существует такое $y \in Y$, что $(x, y) \in A$ и $(y, z) \in B$.	Что такое композиция отношений?	ОПК-3
39.	Матрица функционального отношения содержит в каждом столбце не более одного единичного элемента	Чем отличается матрица функционального отношения от матрицы обычного отношения?	ОПК-3
40.	это такое функциональное отношение,	Что такое отображение?	ОПК-3

	которое всюду определено на множестве первых координат		
41.	это совокупность множества $V=\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$, элементы которого называются <i>вершинами</i> (<i>узлами</i> , <i>точками</i>), и множества $E=\{e_1, e_2, \dots, e_m\}$, элементы которого называются <i>рёбрами</i> (<i>ветвями</i>).	Дайте определение графа	ОПК-3
42.	это подграф графа G содержащий все его вершины	Что такое остовный подграф?	ОПК-3
43.	это граф, который может быть изображен на плоскости таким образом, что его ребра будут пересекаться только в вершинах	Дайте определение планарного графа	ОПК-3
44.	число инцидентных ей ребер	Что такое степень вершины графа?	ОПК-3
45.	Чередующаяся последовательность вершин и ребер, в которой каждое ребро последовательности инцидентно двум вершинам, одна из которых непосредственно предшествует ему, а другая непосредственно следует за ним	Дайте определение маршрута в графе	ОПК-3
46.	цикл, который проходит через все ребра графа в точности 1 раз	Что называется Эйлеровым циклом?	ОПК-3
47.	Граф без петель и кратных ребер называется	Какой граф называется простым?	ОПК-3
48.	1. Начальную вершину S помещаем в стек. 2. Определяем новую вершину смежную с S , если такой нет, то поиск закончен; вершина S не связана ни с какой другой вершиной графа; если S смежна с некоторой вершиной v_i , то v_i помещаем в стек. 3. Определяем новую вершину, смежную с последней вершиной, занесенной в стек. Если новая вершина есть, то заносим её в стек и повторяем п.3 от неё, иначе – вершину, занесенную в стек последней, считаем использованной и перемещаем её из стека в список использованных вершин, а поиск продолжаем из крайней вершины стека. 4. Выполняем п.3 до тех пор, пока из стека в список использованных вершин не перейдет начальная вершина S .	Приведите алгоритм поиска в глубину	ОПК-3
49.	1. Начальную вершину S помещаем в очередь. 2. Определяем новые вершины смежные с S , если таких нет, то поиск закончен; вершина S не связана ни с какой другой вершиной графа; если же S смежна с некоторыми вершинами $v_i, \dots, v_j$, то вершину S считаем использованной, а вершины $v_i, \dots, v_j$, смежные с S считаются новыми и сразу становятся использованными, после чего вершины $S, v_i, \dots, v_j$ помещаем в список новых и использованных вершин. 3. Из списка использованных	Приведите алгоритм поиска в ширину	ОПК-3

	вершин выбирается следующая за S вершина v_i и помещается в очередь. Определяются смежные с ней новые вершины (которых нет в списке использованных вершин) и помещаются в список новых и использованных вершин, если новых смежных вершин нет, то п.4. 4. В очередь помещается следующая вершина из списка использованных вершин, для которой выполняются действия, аналогичные п.3. Поиск заканчивается тогда, когда в очереди будут просмотрены все вершины из списка использованных вершин.		
50.	<i>На первом шаге</i> начальной вершине приписывается нулевой вес, а всем остальным вершинам графа приписываются веса равные бесконечности. <i>На втором шаге</i> вершинам, непосредственно связанным с начальной вершиной, приписываются новые веса равные весам ребер, соединяющих их с начальной вершиной. Веса остальных вершин остаются без изменения, равными бесконечности. <i>На третьем и последующих k-ых шагах</i> определяются новые веса вершин, смежных с вершинами, изменившими свой вес на предшествующем $k-1$ шаге. Новые веса $D'(v)$ таких вершин определяются по выражению $D'(v) = \min(D(v), D(u) + a(u, v))$, где $D(v)$ - вес вершины v, приписанный ей на $k-1$ шаге; $D(u) + a(u, v)$ – сумма весов вершины u после $k-1$ шага и веса ребра между вершинами u и v. Тот шаг выполнения алгоритма, после которого ни одна из вершин не изменит своего веса, является последним.	Приведите алгоритм Форда-Беллмана	ОПК-3
51.	1. Начальной вершине s приписывается нулевой вес, а всем остальным вершинам графа приписываются веса равные бесконечности. 2. Выбирается наименьшее из полученных расстояние в качестве кратчайшего расстояния к данной вершине. Вершина, соответствующая этому расстоянию, считается «определенной». 3. Это наименьшее расстояние добавляется к длинам ребер от «определенной» вершины до всех остальных вершин v, с которыми она смежна.	Приведите алгоритм Дейкстры	ОПК-3

	4.Полученные суммы сравниваются с предыдущими расстояниями от начальной до этих вершин и заменяют прежние расстояния, если новые меньше. $D'(v) = \min(D(v), D(u) + a(u, v))$ где $D(v)$ – вес вершины v, приписанный ей на предыдущем шаге; $D(u)+a(u,v)$ – сумма весов «определенной» вершины u после предыдущего шага и ребра между вершинами u и v. 5. «Определенная» вершина удаляется из списка вершин, до которых еще не определены кратчайшие расстояния, то есть список укорачивается на один элемент.		
52.	Минимальное число цветов, необходимых для правильной раскраски графа	Что такое хроматическое число?	ОПК-3
53.	связный граф, не имеющий циклов	Дайте определение дерева	ОПК-3
54.	такой цикл в конечном неориентированном графе, в который каждое ребро графа входит в точности 1 раз.	Что называется эйлеровым циклом?	ОПК-3
55.	Который проходит через каждую вершину графа ровно 1 раз.	Какой цикл называется гамильтоновым?	ОПК-3
56.	Можно ли на любой политико-административной карте раскрасить страны так, чтобы никакие две страны, имеющие общую границу, не были раскрашены одинаковой краской, и чтобы были использованы всего четыре краски.	Приведите формулировку задачи о четырех красках	ОПК-3
57.	<i>Независимое множество вершин S</i> – это такое подмножество вершин, в котором ни одна из вершин несмежна с любой другой вершиной данного множества.	Что такое независимое множество вершин?	ОПК-3
58.	1. Выбирается начальная вершина v_0 и заносится в S. 2. Рассматривается следующая вершина v_i, если v_i несмежная с S, то она включается в S, иначе не включается. 3. Проверка на окончание: если просмотрены все вершины, то – конец, иначе п.2.	Приведите алгоритм определения независимого множества S	ОПК-3
59.	<i>Дивергенцией потока f</i> в вершине $x \in V$ называется разность суммарного потока на выходящих из x и входящих в x дугах:	Что такое дивергенция потока в вершине x ?	ОПК-3
60.	<i>Разрезом $R = (X, \bar{X})$</i> , отделяющим вершины s и t , называется разбиение множества вершин графа $G=(V,U)$ на два непересекающихся между собой подмножества X и $\bar{X}$, таких, что $s \in X, t \in \bar{X}$.	Что называется разрезом сети?	ОПК-3

2.Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

3.Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется студенту по результатам работы в семестре. Студентом сданы все задания, выполняемые на практических занятиях и в ходе выполнения самостоятельной работы.

«Не зачтено» выставляется студенту по результатам работы в семестре. Студентом не сданы задания, выполняемые на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если представлены разные варианты решения проблемы, указаны сильные и слабые стороны каждого решения, обоснована собственная точка зрения на анализируемую проблему; продемонстрирован большой объем знаний, высокая философская эрудиция, общая интеллектуальная культура участника, умение строить свою работу логично, находить убедительные аргументы в подтверждение своей позиции; нет замечаний по оформлению; не нарушены сроки сдачи.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если грамотно и аргументировано изложена суть проблемы; проявлена личная заинтересованность в раскрываемой теме, выражена собственная точка зрения; обнаружено умение анализировать фактический материал и статистические данные; нет замечаний по оформлению; не нарушены сроки сдачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если недостаточно полно раскрыт один из вопросов; неполный список литературы и источников; затруднения в изложении, аргументировании своей точки зрения; имеются незначительные замечания по оформлению.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если тема не раскрыта отсутствует список литературы и источников; нет собственной точки зрения.