Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович российской Федерации Должность: Директор Директор Директор Директор Директор Дата подписательное учреждение высшего образования Образовательное учреждение высшего образования Образовательное учреждение высшего образования Образовательное учреждение высшего образования Образовательное учреждение высшего образования Образования Образования Российской Федерации Иниверситет и Висшего образования Российской Федерации Висшего образования Иниверситет и Висшего образования Иниверситет и Висшего образования Иниверситет и Висшего образования Образования Иниверситет и Висшего образования и Висшего образования Иниверситет и Висшего образования и Висшего образования Иниверситет и Висшего образования и Висш

Кафедра Математики и информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 Дискретная математика

для программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика Направленность программы: Прикладная информатика в менеджменте

Форма обучения: очная

Автор: Самохина В.М., к.п.н., доцент кафедры МиИ, e-mail: vm.samokhina@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафед Лена Дом	пры МиИ Представитель бян Е.О./ ой МиИ Заведиющий к протокол № 16	кафедры МиИ Агабабян Е.О./ афедрой МиИ Самохина В.М./	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО Вее / Кавер КА «13» Мах 2022 г.	
Препсецатель VMC	Верждению в составе ОПОІ Яковлева Л.А отдел	1	Зав. библиотекой — ругасова Н. (« 33 » _ мая _ 2022 г.	2

1. АННОТАЦИЯ к рабочей программе дисциплины Б1.О.15 Дискретная математика

Трудоемкость 5 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью освоения является формирование математической культуры, фундаментальная подготовка в области дискретной математики, овладение современным аппаратом дискретной математики для дальнейшего использования в решении задач прикладной математики и информатики.

Краткое содержание дисциплины: Элементы теории множеств. Основной принцип комбинаторики. Правило суммы и произведения. Размещения с повторениями и без. Перестановки с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без. Свойства сочетаний. Бином Ньютона. Применение формулы бинома Ньютона. Алгебра логики: булевы функции, табличный способ задания; существенные и несущественные переменные; формулы, реализация функций формулами; эквивалентность формул; элементарные функции и их свойства; принцип двойственности; разложение булевых функций по переменным; нормальные формы; полиномы Жегалкина, представление булевых функций полиномами; полнота и замкнутость, важнейшие замкнутые классы; теорема о полноте. Графы: основные понятия; способы представления графов; теорема Эйлера; деревья и их свойства; Алгоритмы нахождения кратчайшего пути.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с

планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые	Наименование	Планируемые результаты обучения по
результаты освоения	индикатора	дисциплине
программы	достижения	
(содержание и коды	компетенций	
компетенций)	·	
ОПК-1 Способен	ОПК-1.1 Знать основы	Знать основы дискретной математики: элементы
применять	дискретной математики,	теории множеств; комбинаторные соеденения,
естественнонаучные и	математического анализа,	Применение формулы бинома Ньютона,
общеинженерные	линейной алгебры и геометрии, теории	основные понятия формальной логики, логики
знания, методы математического	вероятностей и	высказываний, классические алгоритмы
анализа и	математической	оптимизации для задач на конечных структурах
моделирования,	статистики, методов	(Алгоритм Дейкстры, алгоритм Форда-
теоретического и	оптимизации, численных	
экспериментального	методов, математического	Фалкерсона); методы построения
исследования в	и имитационного	обнаруживающих и корректирующих кодов.
профессиональной	моделирования,	Методы кодирования и декодирования этими
деятельности	вычислительной техники для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний,	кодами; Уметь решать стандартные профессиональные общеинженерных знаний, с применением методов дискретной математики: обнаруживать применимость аппарата математической логики для решения задач из родственных областей науки и еè приложений; формализовать поставленные задачи дискретной математики; определять корректность постановки задачи, существование и единственность решения; применять известные методы и алгоритмы
	об основах вычислительной техники,	дискретной математики для решения
	методов математического	поставленных задач
	анализа, линейной	поставленных задач
L		

алгебры и геометрии, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизаций, и численного, математического и имитационного моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности применяя аппарат дискретной математики: к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач; методами описания дискретных объектов, методами построения кодов, кодирования и декодирования.
--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.0.10100107	дисциплины в структур	oopas	obaicabhon nporpamm	DI	
Индекс	Наименование дисциплины	Семе стр	Индексы и наименования учебных дисципл (модулей), практик		
		изуче ния	на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой	
Б1.О.15	Дискретная математика	1		Б1.О.14 Математика Б1.О.16 Теория вероятностей и математическая статистика	

1.4. Язык преподавания: русский.

2. Объем дисциплиныв зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана (гр. БА-ПИ-22):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.15Дискретная математика		
Курс изучения	1		
Семестр(ы) изучения	1		
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзам	иен	
Расчетно-графическая работа	1		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5 3E	T	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	180)	
№1. Контактная работа обучающихся с	Объем аудиторной	Вт.ч. с	
преподавателем (КР), в часах:	работы,	применением	
	в часах	ДОТ или ЭО ¹ , в	
		часах	
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	58	-	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	18	-	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-	
- семинары (практические занятия,	36	-	
коллоквиумыи т.п.)			
- лабораторные работы	-	-	
- практикумы	-	-	
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы,	4	-	
консультации)			
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	86		
(в часах)			
№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)	36		

_

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего]	Контакт	гная р	работа	а, в ча	cax			Часы
	часов			. 5							CPC
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	KCD (voucymramun)	
	1		1 cei	местр	l					1 1	
Элементы теории множеств	8	2	-	4	-	-	-	-	-	-	5 (Т3) 5(Д3) 5 (РГР) 5(ТМ)
Комбинаторика	17	4	-	8	-	-	-	-	-	2	5 (Т3) 5(Д3) 5 (РГР) 5(ТМ)
Элементы математической логики	24	6	-	12	-	-	-	-	-	-	5 (Т3) 5(Д3) 5 (РГР) 5(ТМ)
Элементы теории графов	23	6	-	12	-	-	-	-	-	2	5 (Т3) 7(Д3) 7 (РГР) 7(ТМ)
Экзамен	36										36
Всего часов	180	18	-	36	-	-	-	-	-	4	86 (36)

Примечание: ТМ-изучение теорерического материала, ТЗ — выполнение тестовых заданий, РГР — выполнение расчетно-графической работы ДЗ — выполнение домашних заданий.

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Элементы теории множеств

Понятие множества и способы его задания. Подмножества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна Число элементов в конечном множестве Алгоритмы упорядочивания множества.

Тема 2. Комбинаторика

Комбинаторика. Основной принцип комбинаторики.. Правило суммы и произведения. Размещения с повторениями и без. Перестановки с повторениями и без повторений. Сочетания с повторениями и без. Свойства сочетаний. Бином Ньютона. Применение формулы бинома Ньютона.

Тема 3. Элементы математической логики

Понятие высказывания. Основные операции над высказываниями . Таблицы истинности. Применение математической логики в программировании и технике. Логические парадоксы и софизмы. Совершенные нормальные формы. Алгоритм получения СДНФ по таблице истинности и с помощью равносильных преобразований. Совершенные нормальные формы. Алгоритм получения СКНФ по таблице истинности и с помощью равносильных преобразований. Элементарные функции и их свойства; полные системы функций. Машины Тьюринга.

Тема 4. Элементы теории графов

Графы: основные понятия; способы представления графов. Способы нахождения минимального оставного дерева. Способы нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры. Эйлеровы циклы; теорема Эйлера. Потоки в сетях: теорема Фолда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе; алгоритм нахождения максимального потока. Условие существования разделимого кода с заданными длинами кодовых слов; оптимальные коды; методы построения оптимальных кодов; метод Хаффмана.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии наряду с активными и интерактивными технологиями.

Учебные технологии, используемые в образовательном процессе

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активных/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Комбинаторика	1	Дискуссионные методы :case-study , лекция- дискуссия.	2
Элементы теории графов	1	проблемное обучение, составление ментальных карт	2
		Итого:	4 ч.

При *проблемном обучении*под руководством преподавателя формулируется проблемный вопрос, создаются проблемные ситуации,в результате чего активизируется самостоятельная деятельность студентов,происходит овладение профессиональными

Дискуссионные методы могут быть реализованы в виде диалога участников или групп участников, сократовской беседы, групповой дискуссии, анализа конкретной ситуации или других.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы²обучающихся по дисциплине СолержаниеСРС

		Содержаниест С		
No	Наименование раздела	Вид СРС	Трудо-	Формы и методы
	(темы) дисциплины		емкость (в	контроля
			часах)	
		1 семестр		
1.		Выполнение тестовых заданий	5 (T3)	Выполнение заданий на
	Элементы теории	Выполение домашнего задания	5(ДЗ)	практических занятиях
	множеств	Выполнение задания РГР	5 (PΓP)	
		Изучение теоретического материала	5(TM)	
2.		Выполнение тестовых заданий	5 (T3)	Выполнение заданий на
	Комбинаторика	Выполение домашнего задания	5(Д3)	практических занятиях
	- Frank	Выполнение задания РГР	5 (PΓP)	_
		Изучение теоретического материала	5(TM)	Тестирование
3.	Элементы	Выполнение тестовых заданий	5 (T3)	Выполнение заданий на
	математической логики	Выполение домашнего задания	` ,	

²Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

		Выполнение задания РГР	5(Д3)	практических занятиях
		Изучение теоретического материала	5 (PΓP)	
			5(TM)	Тестирование
4.	Элементы теории графов	Выполнение тестовых заданий Выполение домашнего задания Выполнение задания РГР Изучение теоретического материала	5 (Т3) 7(Д3) 7 (РГР) 7(ТМ)	Выполнение заданий на практических занятиях
	Экзамен		36	20 экзаменационных билетов
	Всего часов		86+36	

Работа на практическом занятии

Основной формой проверки теоретическиго материала является решение задач на практическом занятии. Критериями для оценки результатов являются:

2 балла.-Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов.

16алл - Ход решения верен, получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения

0 баллов- Ход решения не верен, получен неверный

Тестирование

Поверяет теоретические и практические знания студентов по изученному разделу.

Проводится в форме электронного тестирования. Наименование: База тестовых заданий по дисциплине Дискретная математика. Авторы: В.М. Самохина.БТЗ утверждена на заседании УМС, протокол от 28.09.2017 г. №1 Тематическая структура:

- 1. Элементы теории множеств
- 2. Комбинаторика
- 3. Элементы математической логики
- 4. Элементы теории графов

Виды тестовых заданий:

виды тестовых задании:							
Вид задания	Количество ТЗ	Количество предполагаемых					
		ответов					
Задания закрытой структуры	40	1, 2					
Задания открытой структуры	20	1, 2					
Задания на соответствие	5	1					
Задания на упорядочивание	5	1					

Образцы тестовых заданий:

Тестирование 1

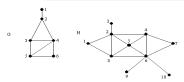
1. Ребра называются смежными, если они:

- а)инцидентны одной и той же вершине
- б) параллельны
- в) являются кратными

2. Если две вершины соединены одной дугой, они называются

- а) инцидентными
- б) соседними
- в) смежными

3. Сколько вершин в объединении графов G и H



4. Если любые две вершины графа можно соединить простой цепью, то граф называется:

а) связным;

б) несвязным;

в) деревом;

г) остовом.



- а) количество ребер, входящих в вершину;
- б) количество ребер, инцидентных этой вершине;
- в) количество ребер, исходящих из вершины;

	Тестирование 2					
1. А – множество параллелограммов. Какое множество не является подмножеством						
множества А?						
а) множество квадратов;	б) множество прямоугольников					
в) множество трапеций; г) множество ромбов						
2. Дано множество $A = \{1,2,5,4,6,3,7\}$. Какое из данных множеств не равно множеству $A = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ б) $A = \{x \mid 1 \le x \le 7, x \in R\}$						
B) $A = \{x \mid 1 \le x \le 7, x \in N\}$	r) $A = \{x \mid 1 \le x \le 7, x \in \mathbb{R}\}$					
3. Верно ли, что $A \times B = B \times A$	1)11 (A 1=A=7, A=2)					
а) да б) нет						
,	ства, заданного характеристическим свойством: $C = \{t : -6 \le t\}$					
$\leq 4\frac{2}{5}, t \in \mathbb{N}$						
a) {-5,-4,-3,-2,-1,0,1, 2,3,4}	б) {-6,-4,-3,-2,-1,0,1, 2,3,4}					
в) {0,1,2,3,4}	r) {1, 2,3,4}					
, (, , , , ,						
	ирует посещение туристами в Италии трех городов:					
	ко существует вариантов такого маршрута? (Построить					
дерево всевозможных вариантов)) Q					
a) 12 6) 6	в) 9 г) 3					
	Тестирование 3					
1. Для каждой булевой функц	ии не являющейся					
а) константой нуль	ini, ne abiatomenea					
б) константой единицей						
существует представление в виде	СДНФ					
• •						
2. Отрицание является самодвойст	венной функцией					
а) да 5) уст						
б)нет						
3. Если знак * обозначает лвойство	енность булевой функции f, то имеет место следующее					
соотношение $(f^*)^* =$ (отв. f)						
(c12.1)						
4 Если в формуле алгебры логикі	и отсутствуют скобки, то операции выполняются в					
следующей последовательности:	J J , 1 ,					
•						
а) импликация и эквивалентность(4)					
б) конъюнкция(2)	4)					
	4)					

б) штрих Шеффера

 $(\overline{x} \wedge y)$ это функция:

5. Составьте таблицу истинности для булевой функции заданной следующей формулой

- в) эквивалентность
- г) стрелка Пирса

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	Отлично 10 баллов
81% - 90%	Отлично9баллов
71% - 80%	Хорошо8баллов
61% - 70%	Удовлетворительно 7 баллов
51% - 60%	Удовлетворительно6 баллов
<50%	Неудовлетворительно баллов

Расчетно-графическая работа

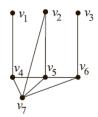
Задание 1. Для следующих формул найти СДНФ и СКНФ, каждую двумя способами (путем равносильны преобразований и используя таблицу истинности)

1.
$$(x \lor y) \to (\overline{y} \to x)$$

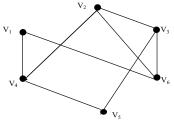
Задание 2. Для функции f(x, y, z) выяснить вопрос о принадлежности классам T_0, T_1, L, M, S . f(x, y, z) = (00100110)

Задание 3. Составить релейно-контактную схему для формулы $(x \vee y) \wedge (x \to y)$

Задание 4. Построить два графа, содержащих не менее 4-х вершин. Найти их объединение, пересечение, произведение графов и проверить коммутативность произведения $G_1 \cdot G_2 = G_2 \cdot G_1$ **Задание 5.** Дан граф. Постройте для него матрицу расстояний между вершинами, найдите эксцентриситеты вершин, диаметр, радиус, центр.

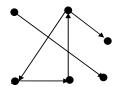


Задание 6. В графе G, с помощью матрицы смежности определить количество (v_1, v_6) – маршрута, длинны 3.



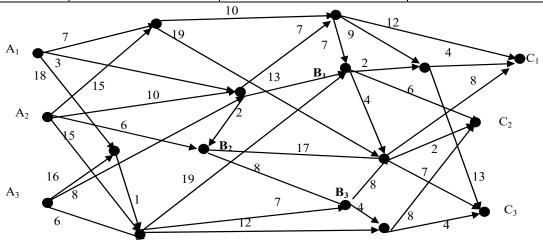
Задание 7. Для данного графа составить матрицу достижимости, предварительно обозначив его вершины произвольным образом.

9



Задание 8. С помощью алгоритмов Дейкстры и Беллмана-Форда найти кратчайшее расстояние ведущей из пункта A в пункт C, согласно вариантам представленным в таблице.

Вариант	Начальный пункт А	Промежуточный пункт В	Конечный пункт С
1.	A_1		\mathbf{C}_1
2.	A ₂	B ₃	C ₁
3.	A ₃		C_1
4.	A ₁		C ₂
5.	A_2	B_2	C_2
6.	A3		C ₂
7.	A ₁	B ₃	C ₃
8.	A ₂		C ₃
9.	A3		C ₃
10	A_1	B_2	C_1



Задание 9. Найти все натуральные n, удовлетворяющие условию: $C_{n-1}^{n-2} = n^2 - 13$

Задание 10. Найти 13-й член разложения бинома $(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})^{15}$. Найти член разложения бинома $(\sqrt[3]{x} + \sqrt[4]{x^{-3}})^n$, содержащий $x^{6,5}$, если девятый член разложения имеет наибольший коэффициент.

Критерии оценки:

По итогам выполнения работы- максимальный балл-10.

- работа выполнена полностью, правильность выполнения всех заданий -10 (каждое правильно выполненное задание -1 балл .)

Индивидуальная домашняя работа

призвана систематизировать знания, позволяет повторить и закрепить материал. Студент выполняет вариант индивидуальной домашней работы, номер которого совпадает с номером его фамилии в аудиторном журнале. Домашние задания выполняются в соответствии с графиком изучения дисциплины и сдаются на проверку преподавателю.

Критерии оценки индивидуальной домашней работы:

ИДР выполнена полностью, задачи выполнены правильно, аккуратно -0,5 балла.

ИДР выполнена полностью, ход решения заданий верен, имеются неточности в вычисления и построениях -0.4 баллов.

ИДР выполнена не полностью, ход решения заданий верен, имеются неточности в вычисления и построениях – 0.3 баллов.

ИДР выполнена не полностью, ход решения заданий не верен, имеются неточности в вычисления и построениях -0.2 балла.

ИДР выполнена не полностью, ход решения заданий не верен, имеются неточности в вычисления и построениях, сдана не в предусмотренные сроки – 0,1 балла.

- ИДР не выполнена – 0 баллов.

Изучение теоретического материала

Целью является углубление и расширение теоретической подготовки.

Темы СРС:

- 1. Применение математической логики в программировании и технике. Логические парадоксы и софизмы.
- 2. Кванторы всеобщности и существования. Примеры использования их в математике.
- 3. Элементарные функции и их свойства; полные системы функций.
- 4. Способы нахождения минимального оставного дерева. Алгоритм Крускала, Прима.
- 5. Эйлеровы циклы; теорема Эйлера.
- 6. Теорема Холла о паросочетаниях в двудольном графе.

Критерии оценки:

При оценке ответа студента используются следующие критерии:

полнота и правильность ответа;

степень осознанности, понимания изученного;

языковое оформление ответа.

0 баллов – ставится, если студент не готов.

0,5 балла - студент показывает поверхностные знания, допускает ошибки

1 балл – выставляется за грамотно изложенный материал, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала; проявляет умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; присутствует обоснованность и четкость изложения ответа; работа содержит обобщенные выводы и рекомендации; активно использованы электронные образовательные ресурсы.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

- 1. Самохина В.М. Макарова М.Ю. Методические указания к выполнению СРС по дисциплине «Дискретная математика» на тему: «Элементы комбинаторики. Бином ньютона» для направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» Нерюнгри: изд-во технического института (ф) СВФУ, 2016. 46 с.
- 2. Самохина В.М. Алгебра логики: учебно-методическое пособие, -Нерюнгри, 2011.-80с.
- 3. Самохина В.М. . Методические указания к выполнению СРС по дисциплине «Дискретная математика» на тему: «Элементы теории графов» для направлений

подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» — Нерюнгри: изд-во технического института (ф) СВФУ, 2017. — 42 с.

Рейтинговый регламент по дисциплине:

	Вид выполняемой учебной		Баллы	Количество	Примечание
	работы (контролирующие материалы)		Количество баллов	баллов (тах)	
			(min)		
№	Испытания /	Время на			
	формы СРС	подготовку /			
		выполнение,			
		час			
			1 семестр		
1.	Выполнение	20	6	10	50 заданий
	тестовых заданий				(теоретических и
_	по разделу 1-4	22	4	1.0*0.5.0	практических)
2.	Выполение домашнего	22	4	16*0,5=8	Выполнение
	задания по разделу				практических заданий
	1-4				задании
3.	Выполнение	22	6	10	Выполнение РГР
	задания РГР по				
	разделу 1-4				
4.	Изучение	22	4	6	Теоретическое
	теоретического				изучение материла,
	материала по				конспектирование,
5.	разделу 1-4 Работа на		25	2*18=36	защита
٥.	Раоота на практических		23	2.18=30	Активная работа на практических
	занятиятх				занятиях
6.	Экзамен	36		30	JUINTHIA
	Всего за семестр	86+36	45	100	

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых	Показатель оценивания	Уровни	Критерии	Оценка
компетенций	(по п.1.2.РПД)	освоения	оценивания	
			(дескрипторы)	
ОПК-1 Способен	Знать основы дискретной	Высокий	Дан полный,	отлично
применять	математики: элементы теории		развернутый ответ	
естественнонаучн	множеств; основные понятия		на поставленный	
ые и	формальной логики, логики		вопрос, показана	
общеинженерные	высказываний, классические		совокупность	
знания, методы	,		осознанных знаний	
математического	алгоритмы оптимизации для		по дисциплине,	
анализа и	задач на конечных структурах		доказательно	
моделирования,	(Алгоритм Дейкстры,		раскрыты основные	
теоретического и	алгоритм Форда-		положения вопросов;	
экспериментально	Фалкерсона,); основные		в ответе	
го исследования в	1 .,.		прослеживается	
профессиональной	методы работы автоматов;		четкая структура,	
деятельности	методы построения		логическая	
	обнаруживающих и		последовательность,	
	корректирующих кодов.		отражающая	
	поррантругощи подов.		сущность	

Методы кодирования и		раскрываемых	
декодирования этими кодами;		понятий. Знание по	
Уметь решать стандартные		предмету	
профессиональные		демонстрируется на фоне понимания его	
общеинженерных знаний,с		в системе данной	
применением методов дискретной		науки и	
математики: обнаруживать		междисциплинарных	
применимость аппарата		связей. Приведены	
математической логики для		доказательства	
решения задач из		теорем и выводы	
родственных областей науки и		формул.	
еè приложений;	Базовый	Дан полный,	хорошо
формализовать поставленные		развернутый ответ на поставленный	
задачи дискретной		на поставленный вопрос, показано	
математики; определять		умение выделить	
• •		существенные и	
корректность постановки		несущественные	
задачи, существование и		признаки, причинно-	
единственность решения;		следственные связи.	
применять известные методы		Ответ четко	
и алгоритмы дискретной		структурирован,	
математики для решения		логичен. Может	
поставленных задач		быть допущена одна	
		неточности или незначительная	
Владеть навыками теоретического		ошибка при	
и экспериментального исследования		доказательстве	
объектов профессиональной		формул и теорем	
деятельности применяя аппарат		исправленные	
дискретной математики: к оценке		студентом с	
степени адекватности		помощью	
предлагаемого аппарата к	3.6	преподавателя.	
решению прикладных задач;	Мини-	Дан недостаточно	удовлетво-
методами описания	мальный	Дан не полный ответ. Логика и	рительно
дискретных объектов,		ответ. Логика и последовательность	
методами построения кодов,		изложения имеют	
кодирования и декодирования		нарушения.	
		Демонстрирует	
•		базовые знания по	
		предмету. Имеются	
		неточности при	
		доказательстве	
	Ио сара	формул, теорем	номпорясть -
	Не освоены	Ответ представляет собой разрозненные	неудовлетво-
		знания с	рительно
		существенными	
		ошибками по	
		вопросу.	
		Присутствуют	
		фрагментарность,	
		нелогичность	
		изложения. Студент	
		не осознает связь	
		обсуждаемого	
		вопроса по билету с другими объектами	
		другими ооъектами дисциплины.	
		Отсутствуют	
		выводы,	
		,	l

	конкретизация и
	доказательность
	изложения.
	Дополнительные и
	уточняющие
	вопросы
	преподавателя не
	приводят к
	коррекции ответа
	студента.
	или
	Ответ на вопрос
	полностью
	отсутствует
	или
	Отказ от ответа

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает один теоретеческий вопрос и два практических задания.

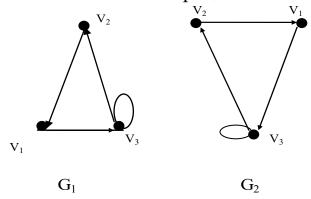
Вопросы к экзамену:

- 1 семестр
- 1. Множества и операции над ними.
- 2. Отношения на множестве.
- 3. Число элементов в пересечении и объединении множеств.
- 4. Основной принцип комбинаторики. Правило суммы и произведения.
- 5. Размещения с повторениями и без.
- 6. Перестановки с повторениями и без повторений.
- 7. Сочетания с повторениями и без.
- 8. Свойства сочетаний.
- 9. Бином Ньютона. Применение формулы бинома Ньютона.
- 10.Понятие высказывания Основные операции над высказываниями. Таблицы истинности.
- 11. Применение математической логики в программировании и технике.
- 12. Логические парадоксы и софизмы.
- 13. Совершенные нормальные формы. Алгоритм получения СДНФ по таблице истинности и с помощью равносильных преобразований.
- 14. Совершенные нормальные формы. Алгоритм получения СКНФ по таблице истинности и с помощью равносильных преобразований.
- 15. Кванторы всеобщности и существования. Примеры использования их в математике.
- 16. Элементарные функции и их свойства; полные системы функций.
- 17. Графы: основные понятия, способы задания графов.
- 18. Маршруты. Достижимость. Связность.
- 19. Метрические характеристики графа.
- 20.Объединение графов. Алгоритм выполнения операции объединения графов с помощью матрицы смежности.
- 21.Пересечение графов. Алгоритм выполнения операции пересечения для графов с помощью матрицы смежности.
- 22.Композиция графов.
- 23. Декартово произведение графов.

- 24. Произведение графов.
- 25. Деревья. Основные понятия.
- 26.Способы нахождения минимального оставного дерева. Алгоритм Крускала, Прима.
- 27.Способы нахождения минимального оставного дерева. Матричный алгоритм Прима.
- 28. Способы нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Дейкстры.
- 29. Способы нахождения кратчайшего пути. Алгоритм Беллмана-Форда.
- 30. Алгоритм поиска остовного дерева в ширину, в глубину.
- 31. Эйлеровы циклы; теорема Эйлера.
- 32.Потоки в сетях: теорема Фолда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе; алгоритм нахождения максимального потока.
- 33. Теорема Холла о паросочетаниях в двудольном графе.
- 34. Методы кодирования и декодирования кода. Алгоритм Хаффмана.

Типовое практическое задание

- 1. Определить логическое значение высказывания, исходя из логических значений всех предыдущих высказываний $A \leftrightarrow B = 0$, $A \to B = 1$, $(\overline{A} \to B) \leftrightarrow A = 3$;
- 2. Выполнить операцию композиции $G_1(G_2)$ на графах, G_1 и G_2



Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика ответа на теоретический вопрос / выполнения практического задания	Количество набранных баллов
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Приведены доказательства теорем и выводы формул.	10 6.
ОПК-1	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в доказательстве формул и теорем, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	96.

	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть допущена одна неточности или незначительная ошибка при доказательстве формул и теорем исправленные студентом с помощью преподавателя.	8 б.
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен. Может быть допущены две неточности или незначительные ошибки при доказательстве формул и теорем исправленные студентом с помощью преподавателя.	7 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по предмету. Имеются неточности при доказательстве формул, теорем	6 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Демонстрирует базовые знания по предмету. При доказательстве теорем и формул допущены значительные ошибки.	5 б.
	Дан не полный ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. При доказательстве теорем и формул допущены значительные ошибки.	4б.
	Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Не приведены доказательства теорем и выводы формул.	3б.
	Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.	26
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.	16
	Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа	0 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов.	10 б.
	Практическое задание выполнено верно, отсутствуют ошибки различных типов. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	9 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за одной вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	8 б.
	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за двух вычислительных ошибок, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	7 6
ОПК-2	Ход решения верен, получен неверный ответ из-за двух незначительных ошибок различных типов, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.	6 б.
	Ход решения не верен. Допущена одна значительныая ошибка. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	56
	Ход решения не верен. Допущены две значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	46
	Ход решения не верен. Допущены три значительные ошибки. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	36
	Не верная последовательность всех шагов решения Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента	26
	Не верная последовательность всех шагов решения Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента	16
	Выполнение практического задания отсутствует	0 б.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ОПК-1

Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ,версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 1 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает одинтеоретический вопрос и два практических задания. Время на подготовку — 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.б.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины³

Nº	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экзем.в библиотеке СВФУ	Кол-во студентов
•	Основная литература			
1.	Соболева Т. С. Дискретная математика: учеб.для студентов вузов / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина Москва: Академия, 2006 255 с.	МО РФ	15	18
	Дополнительная литература			
2.	Тюрин С. Ф., Аляев Ю. А., Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика: учебник, Финансы и статистика, 2010	УМО	10	18
ı	Методические разработки вуза			
Самохина В.М. Алгебра логики: учебно-методическое пособие, -Нерюнгри, 201180с Самохина В.М. Макрова М.Ю. Методические указания к выполнению СРС по дисциплине «Дискретная математика» на тему: «Элементы комбинаторики. Бином ньютона» для направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» — Нерюнгри: изд-во технического института (ф) СВФУ, 2016. — 46 с. 3. Самохина В.М Методические указания к выполнению СРС по дисциплине «Дискретная математика» на тему: «Элементы теории графов» для направлений подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» — Нерюнгри: изд-во технического института (ф) СВФУ, 2017. — 42 с.				етная

_

 $^{^3}$ Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе,с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы,история математикиhttp://www.math.ru
- 2) Московский центр непрерывного математического образования http://www.mccme.ru
- 3) Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями http://www.pm298.ru

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	Мультимедийный кабинет	интерактивная доска, ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС № 402	Компьютер, доступ к интернет

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁴

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
 - организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

-MSWORD, MSPowerPoint.

10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

⁴В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов сиспользованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 Дискретная математика

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой,
			фИО зав.кафедрой, подпись

В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.