МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____
(подпись, ФИО)
«____»_____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Дискретная математика

УГСН	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки (специальность)	09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Квалификация	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*
Год начала подготовки	*2025*
Объем дисциплины, ч. / з.е. / недели	*108/3/2*
Образовательные технологии	*Традиционные*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Семестр 1: Зачет с оценкой*
Подразделение – разработчик	*Кафедра «Информатика и вычислительная техника»*

Самара 2025

Дискретная математика

Разработчик

Разработчик РПМ
Прохорова Ольга Витольдовна
Руководитель подразделения
Чуваков Александр Владимирович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место модуля в структуре образовательной программы 3

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5

4.1. Содержание лекционных занятий 6

4.2. Содержание лабораторных занятия 7

4.3. Содержание практических занятий 8

4.4. Содержание самостоятельной работы 9

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю 9

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Фонд оценочных средств 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	**Код и наименование компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Результаты обучения** (знать, уметь, владеть)
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать основные положения теории множеств. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств.
		УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать основные положения теории множеств. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств.
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
			деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.
		ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль входит в Обязательную часть.

Входные требования:

Предшествующие осваиваемые модули: Алгебра и геометрия, Математический анализ; *Последующие осваиваемые модули:* Численные методы, Теория информации, Теория функций комплексной переменной, Приложения теории графов, Дифференциальные уравнения, Дифференциальная геометрия и тензорная алгебра, Вариационное исчисление, Прием и обработка сигналов, Основы поиска научно-технической информации, Моделирование процессов и систем, Производственная практика: преддипломная практика.

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

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	**80**	**0**	**0**	**80**
лекционные занятия (ЛЗ)	32	0	0	32
лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
практические занятия (ПЗ)	48	0	0	48
Внеаудиторная контактная работа, КСР	**3**	**0**	**0**	**3**
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**25**	**0**	**0**	**25**
Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	*5*	*0*	*0*	*5*
Подготовка к практическим занятиям	*15*	*0*	*0*	*15*
Выполнение контрольных работ	*5*	*0*	*0*	*5*

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
ИТОГО: час.	**108**	**0**	**0**	**108**
ИТОГО: з.е.	**3.0**	**0.0**	**0.0**	**3.0**

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**Всего часов**
1.	Теория множеств.	12	0	20	10	42
2.	Комбинаторика.	4	0	12	10	26
3.	Графы.	16	0	16	5	37
	КСР					*3*
Итого:		*32*	*0*	*48*	*25*	*108*

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 4.1

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
Семестр 1					
1.	Теория множеств.	Множества и отношения.	1.1.1. Множества, константы, переменные. 1.1.2. Высказывания. 1.1.3. Логические операции. 1.1.4. Таблица истинности. Предикаты. Кванторы.	2	0
2.	Теория множеств.	Тождества алгебры множеств.	1.3.1. Тождества алгебры множеств. 1.3.2. Доказательства тождеств алгебры, множеств. 1.3.3. Законы симметрической разности. 1.3.4. Упорядоченные множества. Кортежи. 1.3.5. Проекция множества.	2	0
3.	Теория множеств.	Отношения на множествах.	1.4.1. Отношения на множествах. 1.4.2. Прямое произведение множеств. 1.4.3. Диаграммы Эйлера-Венна. 1.4.4. Соответствия и бинарные отношения. 1.4.5. Отображение множества. .4.4. Область значений отображения. 1.4.5. Отношение эквивалентности. 1.4.6. Мощность множества.	2	0
4.	Теория множеств.	Соответствия и функции.	1.5.1. Соответствие между множествами. 1.5.2. Отображение и функции. 1.5.3. Обратное отображение. 1.5.4. Парадокс Рассела. 1.5.5. Метод характеристических функций.	2	0
5.	Теория множеств.	Алгебраические структуры и операции.	1.6.1. Алгебраические структуры и операции. 1.6.2. Понятие алгебраической структуры. 1.6.3. Нейтральные элементы относительно операции. 1.6.4. Сигнатура алгебры.	2	0

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
6.	Теория множеств.	Операции над множествами.	1.2.1. Объединение множеств 1.2.2. Пересечение множеств. 1.2.3. Разность множеств. 1.2.4. Универсальное множеств. 1.2.5. Дополнение множеств. 1.2.6. Разбиение множеств.	2	0
7.	Комбинаторика.	Комбинаторика. Перестановки.	2.1.1. Перестановки 2.1.2. Размещения. 2.1.3. Сочетания. 2.1.4. Бином Ньютона.	2	0
8.	Комбинаторика.	Комбинаторика. Перестановки.	2.1.5. Формула включений и исключений. 2.1.6. Рекуррентные соотношения. 2.1.7. Перестановки. Произведение перестановок. 2.1.8. Обратные перестановки. Алгоритмы.	2	0
9.	Графы.	Основные понятия теории графов.	3.1.1. Определение графа. Ориентированный граф. Дуги, ребра, вершины графа. 3.1.2. Правильный граф. Полный граф. 3.1.3. Простой граф. 3.1.4. Понятие смежности и инцедентности. 3.1.4. Матрица инцедентности.	2	0
10.	Графы.	Основные понятия теории графов.	3.1.5. Эквивалентность графов. 3.1.6. Принцип изоморфизма. 3.1.7. Матрица смежности графа.	2	0
11.	Графы.	Элементы графа.	3.2.1. Висячая или концевая и изолированная вершина. 3.2.2. Лемма о рукопожатии. 3.2.3. маршрут графа. Цепь. Цикл. 3.2.4. Путь и контур. Длина пути, контура. 3.2.5. Графы связные, полные. 3.2.6. Плоские и планарные графы.	2	0
12.	Графы.	Теорема Куратовского. Формула Эйлера для многогранников.	3.3.1. Задача о полном графе, имеющем 5 вершин. 3.3.2. Расширение и сжатие графа. 3.3.3. Формула Эйлера для многогранников. 3.3.4. Графы. Деревья. Леса. 3.3.5. Циклический порядок графа.	2	0
13.	Графы.	Деревья.	3.4.1. Теоретические основы. 3.4.2. Бинарные деревья. 3.4.3. Остовной лес (дерево). 3.4.4. Остовное дерево наименьшего веса. 3.4.5. Алгоритм Краскала.	2	0
14.	Графы.	Методы систематического обхода вершин графа.	3.5.1. Поиск по графу в глубину. Алгоритмы. 3.5.2. Поиск по графу в ширину. Алгоритмы.	2	0
15.	Графы.	Поиск кратчайшего пути между вершинами графа.	3.6.1. Основные положения. 3.6.2. Жадный алгоритм и алгоритм ближайшего соседа. 3.6.2. Алгоритм Дейкстры.	2	0
16.	Графы.	Проблема коммивояжера. Минимальный цикл Гамильтона.	3.7.1. Проблема коммивояжера. 3.7.2. Построение полного графа и нахождение минимального цикла Гамильтона. 3.7.3. Эффективные и неэффективные алгоритмы. 3.7.4. Эйлерова линия и Эйлеров граф.	2	0
			Итого за семестр:	*32*	*0*
			Итого:	**32**	**0**

4.2. Содержание практических занятий

Таблица 4.3

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
Семестр 1						
1.	Теория множеств.	1.1. Операции над множествами.	1.1.1. Проверка справедливости утверждений. 1.1.2. Поиск решений для заданных множеств и ограничений. 1.1.3. Для заданных множеств A, B.C точек плоскости, координаты которых удовлетворяют заданным условиям, изобразить множество D = A \ (B C).	12	0	*0*
2.	Теория множеств.	1.2. Графики. Декартово произведение.	1.2.1. Проверить справедливость равенства для заданных множеств. 1.2.2. Для заданного графика P найти P-1, P o P, P-1 o P, пр2(P-1 P) x пр1 (P P). 1.2.3. Для заданных графиков T, P решить относительно графика X уравнение X P = T, чтобы выполнялись некоторые условия.	2	0	*0*
3.	Теория множеств.	1.3. Соответствия.	1.3.1. Для заданных соответствий и заданных множествах X, Y. G изобразить соответствие в виде графа, выяснить какими свойствами оно обладает, найти образ множества A и прообраз множества B при данном соответствии. Построить соответствие между бесконечными множествами, обладающее теми же свойствами.	2	0	*0*
4.	Комбинаторика.	2.1. Сочетания, размещения, перестановки.	2.1.1. Сколькими способами из колоды карт в 36 листов можно выбрать неупорядоченный набор из 5 карт так, чтобы выполнялись условия, налагаемые на масти и количество карт заданных мастей. 2.1.2. Сколько различных слов можно получить перестановкой букв заданного слова, чтобы выполнялись заданные условия на расположение букв.	4	0	*0*
5.	Комбинаторика.	2.2. Бином Ньютона и полиномиальная формула.	2.2.1. Найти наибольший член разложения заданного бинома. 2.2.2 Из заданной пропорции найти x и y. 2.2.2.Найти коэффициент при x30 в разложении выражения по полиномиальной формуле, полученный после раскрытия скобок и приведения подобных членов.	4	0	*0*
6.	Комбинаторика.	2.3. Формула включений и исключений.	2.3.1. Сколько натуральных чисел от 1 до 10000 не делится ни на 2, ни на 4, ни на 5, ни на 9? 2.3.2. Подсчитать количество различных перестановок цифр заданного числа , при которых никакие 2 одинаковые цифры не идут друг за другом.	4	0	*0*
7.	Графы.	Матрицы инцидентности,	3.1.1. Построить матрицу инцидентности для заданного	4	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
		матрицы смежности.	неориентированного графа. 3.1.2. Построить матрицу инцидентности для заданного ориентированного графа. 3.1.3. Восстановить геометрическое представление графа по заданной матрице инцидентности для ориентированного графа.			
8.	Графы.	Изоморфизм графов.	3.2.1. Для заданной матрицы инцидентности n x m (n вершин, m рёбер) сколько существует не изоморфных графов? Для неориентированных графов и орграфов? Учитывать, что элементы матрицы 0, 1 и 0, 1, –1 соответственно.	4	0	*0*
9.	Графы.	Элементы графов.	3.3.1. Доказать, что любой полный граф, имеющий пять вершин, неплоский. 3.3.2.Проверить справедливость формулы Эйлера для заданных графов своими изображениями.	4	0	*0*
10.	Графы.	Эйлеровы линия, граф, путь.	3.5.1. Показать, можно ли через кёнигсбергские мосты провести гамильтонов цикл. 3.5.2. Показать, можно ли через кёнигс-бергские мосты провести гамильтонову цепь. 3.5.3. Проверить, существуют ли Эйлеровы пути в заданных графах.	4	0	*0*
11.	Графы.	Поиск кратчайшего пути на графе.	3.6.1. Для заданных графов своими весами найти кратчайшее расстояние между всеми вершинами алгоритмом Дейкстра, жадным алгоритмом, алгоритмом ближайшего соседа.	2	0	*0*
12.	Графы.	Проблема коммивояжера, Минимальный цикл Гамильтона.	3.7.1. Для заданного графа решить проблему коммивояжера с помощью алгоритма «самой ближайшей вставки».	2	0	*0*
			Итого за семестр:	*48*	*0*	*0*
			Итого:	**48**	**0**	***0***

4.3. Содержание самостоятельной работы

Таблица 4.4

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Теория множеств.	Выполнение контрольных работ	Алгебраические структуры и операции.	5
Теория множеств.	Подготовка к практическим занятиям	Множества и отношения. Операции над множествами. Тождества алгебры множеств. Отношения на множествах. Соответствия и функции. Алгебраические структуры и операции.	5
Теория множеств.	Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	Множества и отношения.	2

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Комбинаторика.	Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	Рекурентные соотношения.	2
Комбинаторика.	Подготовка к практическим занятиям	Перестановки. Размещения. Сочетания. Бином Ньютона. Рекуррентные соотношения. Обратные перестановки.	5
Графы.	Подготовка к зачету/ зачету с оценкой	Основные понятия теории графов.	1
Графы.	Подготовка к практическим занятиям	Основные понятия теории графов. Матрица инцидентности. Матрица смежности. Принцип изоморфизма. Основные понятия теории графов. Элементы графа. Теорема Куратовского. Формула Эйлера для многогранников. Деревья. Методы систематического обхода вершин графа. Поиск кратчайшего пути между вершинами графа.	5
		Итого за семестр:	*25*
		Итого:	**25**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ	Ссылка на ресурс
1.	Котенко, А.П. Дискретная математика : учеб. пособие / А. П. Котенко; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2010.- 51 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-116878
2.	Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавров: множества, отношения, функции, графы : учеб. пособие / С. В. Микони.- М., Лань, 2012.- 186 с.	Книжный фонд СамГТУ	http:// platform.samgtu.ru/ getinfo? uid=els_samgtu-catalog-115999

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
1.	*Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.scopus.com*	*Ресурсы ограниченного доступа*
2.	*Библиотека компьютерной литературы [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://it.eup.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
3.	*eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирования") [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.elibrary.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
4.	*РОСПАТЕНТ - Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.fips.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
5.	*Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://window.edu.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю

Лекционные занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Практические занятия проводятся в:
Учебная аудитория.

Самостоятельная работа проводятся в:
Корпус № 1/125 - Читальный зал.

Лабораторные занятия не предусмотрены.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по модулю

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по модулю Дискретная математика является неотъемлемым приложением к рабочей программе модуля. На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в рабочей программе модуля.

1. Перечень оценочных средств

Таблица 1

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Количество	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчёт по практическому занятию	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для выполнения расчетов.	12	Требования к содержанию и оформлению отчета
2	Контрольная точка в форме контрольной работы	Средство рубежного контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.	1	Пример варианта контрольной работы

Раздел 2. Этапы формирования компетенций, соотнесенные с видами оценочных средств

Таблица 2

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Теория множеств.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Отчёт по практическому занятию	1-3
Комбинаторика.	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знать основные положения теории множеств. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств.	Отчёт по практическому занятию	4-6

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
		Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств.		
Графы.	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Знать основные положения теории множеств. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств.	Отчёт по практическому занятию	7-12
Графы.	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основные положения теории множеств, комбинаторики и теории графов. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением положений теории множеств, комбинаторики и теории графов. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности с применением знаний теории множеств, комбинаторики и теории графов.	Контрольная точка в форме контрольной работы	1

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Оценочное средство 1:
Пример оформления практических работ прилагается к рабочей программе.
Оценочное средство 2:
Пример типовых вопросов к тестированию прилагается к рабочей программе.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Семестр 1:

Вид аттестационного испытания 1: Письменная работа.
Форма проведения промежуточной аттестации: Зачет с оценкой.
Типовые задания: Вопросы к зачёту в файле.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Модуль состоит из набора разделов. Объем учебного раздела раскрывает отдельную (ые) тему(ы) модуля / этап прохождения практики. Модуль разбивается, как правило, на 2-4 раздела в семестр.

Раздел состоит из учебных элементов (дидактических единиц), сгруппированных по темам в рамках раздела. Объем учебного материала учебного элемента раскрывает отдельный вопрос темы. Путем набора соответствующих тем и учебных элементов формируется раздел, содержание которого соответствует запланированным результатам освоения ОП согласно учебному плану.

По каждому разделу устанавливается перечень обязательных видов работы студента, включающий: ответы на теоретические вопросы на семинаре; решение практических задач и выполнение заданий на практических занятиях; выполнение лабораторных работ; выполнение контрольных работ; написание рефератов; участие в коллоквиумах; тестирование по теме (группе тем); другие виды работ, определяемые преподавателем (в соответствии с установленными требованиями балльно-рейтинговой технологии).

Каждый раздел включает определенные формы контроля для оценки уровня усвоения учебного материала и определения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Накопленный рейтинг (фиксированная величина по окончании семестра) — это фактический рейтинг по всем освоенным к данному моменту разделам дисциплины, включая их текущий, рубежный и итоговый контроль, составляет N баллов (N – индивидуальная величина, зависящая от проделанной работы студента по дисциплине).

Проходной рейтинг (включает текущий контроль, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию) — это минимум баллов, набрав который студент будет считаться аттестованным по дисциплине, составляет 60 баллов в семестр по одной дисциплине.

Пороговый рейтинг (включает текущий контроль и рубежный контроль в семестре) — это минимальный фактический рейтинг семестрового контроля, набрав который, студент проходит на итоговый контроль, составляет 50% от суммы баллов, которые студент может набрать за текущий контроль и рубежный контроль в течение семестра.

Текущий контроль служит для получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания учебной дисциплины. Основное его назначение состоит в осуществлении контроля за всеми видами аудиторной и самостоятельной внеаудиторной деятельности студентов, результаты которого оцениваются в баллах.

Рубежный контроль (контрольные точки текущего контроля) проводится после изучения завершенной в смысловом и логическом плане части учебного материала (раздела, модуля). Этот вид контроля позволяет получить информацию о ходе усвоения некоторой совокупности содержательных элементов учебной дисциплины (раздела, модуля) и оценивается в баллах.

Промежуточный итоговый контроль (контрольные точки промежуточной аттестации) – курсовой проект, курсовая работа и экзамен, зачет, зачет с оценкой. Итоговый контроль по дисциплине в семестре предназначен для аттестации студента по учебной дисциплине: процедура установления соответствия уровня и качества подготовки студентов системе требований, зафиксированной в ФГОС ВО.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Таблица 3

Номер семестра	Распределение баллов					Проходной рейтинг
	Текущий и рубежный контроль			Промежуточный итоговый контроль		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Пороговый рейтинг	Курсовая работа/курсовой проект	Зачет/зачет с оценкой/экзамен	
1	40	30	35	0	30	60

Перевод оценок 100-балльной шкалы в оценки промежуточной аттестации

Таблица 4

100-балльная шкала	85-100	75-84	60-74	0-59
5-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Распределение рейтинговых баллов по разделам модуля с указанием применяемых для их начисления оценочных средств представлено в Технологической карте БРТ.

Технологическая карта БРТ

Семестр 1

Раздел учебного модуля	Оценочные средства			Итого
	Отчёт по практическому занятию	**Контрольная точка в форме контрольной работы**	**Зачет с оценкой**	
Раздел 1				
ПЗ 1.1	4			4
ПЗ 1.2	4			4
ПЗ 1.3	5			5
Итого по разделу 1	13			13
Раздел 2				
ПЗ 2.4	3			3
ПЗ 2.5	3			3
ПЗ 2.6	3			3
Итого по разделу 2	9			9
Раздел 3				
ПЗ 3.7	3	0		3
ПЗ 3.8	3	0		3
ПЗ 3.9	3	0		3
ПЗ 3.10	3	0		3
ПЗ 3.11	3	0		3
ПЗ 3.12	3	30		33
Итого по разделу 3	18	30		48
Промежуточная аттестация			30	30
Итого	40	30	30	100

Вопросы зачета

1. Функции над высказываниями.
2. Что такое таблица истинности?
3. Что такое предикат?
4. Кванторы.
5. Операции над множествами. Примеры.
6. Универсальное множество. Его особенности.
7. Тождества алгебры множеств.
8. Особенности симметрической разности.
9. Упорядоченные множества. Кортежи.
10. Грани множества. Проекция множества.
11. Что такое прямое произведение множеств. Пример.
12. Что такое диаграмма Эйлера-Венна и где она применяется?
13. Отображения. Область значений отображения и область.
14. Понятие образа и прообраза отображения.
15. Отображение биекции.
16. Понятие сюрьективности и инъективности.
17. Мощность множеств. Какие множества считаются равномощными?
18. Характеристические функции в теории множеств.
19. Элементы графа. Лемма о рукопожатиях. Маршрут графа. Цепь. Цикл. Примеры.
20. Путь и контур. Связный граф. Полный граф. Турнир. Примеры.
21. Плоские и планарные графы. Примеры.
22. Формула Эйлера для многогранников . Примеры.
23. Неориентированные и ориентированные деревья. Бинарные деревья. Примеры.
24. Остовной лес (дерево). Его особенности и применение. Примеры.
25. Остовное дерево наименьшего веса. Алгоритм Краскала. Примеры.
26. Методы систематического обхода вершин графа. Примеры.
27. Поиск в глубину и ширину для неориентированного и ориентированного графа.
28. Поиск кратчайшего пути между вершинами графа. Пример.
29. Алгоритм Дейкстры. Пример.
30. Проблема коммивояжёра и пути ее решения. Пример.
31. Минимальный цикл Гамильтона. Пример.

Методические рекомендации при подготовке и

работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Направление подготовки: 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль: 09.03.01 Цифровые комплексы, системы и сети, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия

(наименование профиля)

Дисциплина: Б1.О.02.03 Дискретная математика

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

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

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
1.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Сколько подмножеств содержит множество дней недели? 1. 7 2. 7^2 3. 2^7 4. 7!	В	Множества	2
2.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Дано множество A={a_1, a_2, …, a_n}. Булеан этого множества имеет мощность: Дано множество A={a_1, a_2, …, a_n}. Булеан этого множества имеет мощность: 1. n 2. 2n 3. 2^n 4. n^2	В	Множества	2
3.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Множество содержит 8 элементов. Количество различных подмножеств данного множества равно: 1. 8 2. 16 3. 8^2 4. 2^8	Г	Множества	2
4.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Если все элементы множества А входят в множество В, то А называется _____ множества В.	подмножеством	Множества	2
5.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Для множеств справедливо правило: дополнение объединения множеств равно _____ их дополнений	пересечению	Множества	2
6.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Для множеств справедливо правило: дополнение пересечения множеств равно _____ их дополнений	объединению	Множества	2
7.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Множество, элементами которого являются все подмножества множества А называют: 1. множеством подмножеств множества А 2. универсальным множеством 3. булеаном множества А	А, В	Множества	2

	4. гудерианом множества А			
8.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Множество, может быть задано порождающей процедурой в виде рекурсивной функции. Пусть a_1=1, a_2=2 и для n > 2 $a_n = 2a_{n-1} + a_{n-2}$. Определите значения a_3 и a_4. 1. $a_3 = 3$, $a_4 = 5$. 2. $a_3 = 5$, $a_4 = 12$ 3. $a_3 = 5$, $a_4 = 10$. **4.** $a_3 = 4$, $a_4 = 12$.	Б	Множества	2
9.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Множество, может быть задано порождающей процедурой в виде рекурсивной функции. Пусть a_1=1, a_2=2 и для n > 2 $a_n = 2a_{n-1} - a_{n-2}$. Определите значения a_3 и a_4. 1. $a_3 = 3$, $a_4 = 5$. 2. $a_3 = 4$, $a_4 = 5$. 3. $a_3 = 3$, $a_4 = 4$. **4.** $a_3 = 4$, $a_4 = 3$.	В	Множества	2
10.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Для наглядного изображения результатов теоретико-множественных операций используют так называемые: 1. нотации Бэкуса 2. круги Эйлера 3. карты Константайна 4. диаграммы Венна 5. диаграммы Джексона	Б, Г	Множества	2
11.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Задано множество А точек плоскости: $A = \{(x, y) \mid (x \in [-3; -1]) (y \in [1; 3])\}$. Это множество задает: 1. окружность 2. треугольник 3. квадрат 4. прямоугольник 5. ромб	В, Г, Д	Множества	2
12.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Подстановкой (перестановкой) множества **M** = {1, 2, …, *n*}, состоящего из *n* первых натуральных чисел, называется взаимно-однозначное отображение множества **M** на себя. Число *n* в этом случае называется _____ подстановки	порядком	Комбинаторика	2
13.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Взаимно-однозначное отображение множества **M** на себя называется: 1. Размещением 2. Подстановкой 3. Перестановкой 4. Декартовым произведением	Б, В	Комбинаторика	2
14.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Число перестановок порядка *n* равно: А. n Б. 2^n В. n^2 Г. n!	Г	Комбинаторика	2
15.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Чему равно C_8^3 ? А. 120 Б. 72	А	Комбинаторика	2

	В. 90 Г. 56			
16.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Решите уравнение: $A_n^2 = 30$. А. 5 и 6 Б. 5 В. 8 Г. 6	В	Комбинаторика	2
17.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Сколькими способами можно расставить 4 книги на полке, чтобы две определенные книги стояли рядом? А. 24 Б. 12 В. 48 Г. 56	А	Комбинаторика	2
18.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Вычислить произведение подстановок $(123\ 312)$ * $(123\ 132)$ А. $(123\ 213)$ Б. $(123\ 132)$ В. $(123\ 321)$ Г.$(123\ 312)$	А	Комбинаторика	2
19.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Сколькими способами можно расположить в ряд 2 зеленые и 4 красные лампочки? А. 15 Б. 240 В. 720 Г. 120	А	Комбинаторика	2
20.	**Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ.** Сократите дробь: $\frac{5 \cdot 3!}{5!}$. А. $\frac{1}{4}$ Б. 1 В. $\frac{5}{4}$ Г. 2	А	Комбинаторика	2
21.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Неориентированный граф называется «_____», если он не имеет петель и любая пара вершин соединена не более чем одним ребром.	простым	Графы	2
22.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Простой граф называется «_____», если он не имеет петель и любая пара вершин соединена одним ребром.	полным	Графы	2
23.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Граф называется «_____», если он может быть изображен на плоскости так, что все пересечения ребер являются его вершинами. А. примитивным Б. плоским В. простым Г. планарным	Б, Г	Графы	2
24.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Если вершины *u* и *v* графа соединены ребром, то говорят, что вершины *u* и *v* « ».	смежные	Графы	2
25.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Если вершины *u* и *v* графа соединены ребром *x*, то говорят, что ребро *x* « » вершинам *u* и *v*.	инцедентно	Графы	2

26.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Два ребра называются «_____», если они имеют общую вершину (ребро рассматривается как пара вершин, которые оно соединяет).	сопряженными	Графы	2
27.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** «_____» вершины графа называется количество ребер, инцидентных данной вершине. А. Порядком Б. Степенью В. Показателем Г. Валентностью	Б, Г	Графы	2
28.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Вершина графа, имеющая степень 0, называется «_____».	изолированной	Графы	2
29.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Вершина графа, имеющая степень равную 1, называется « ».	Висячей	Графы	2
30.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Маршрут на графе называется «_____», если все его ребра различны.	цепью	Графы	2
31.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Маршрут на графе называется «_____», если его начальная и конечная вершины совпадают.	замкнутым	Графы	2
32.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Маршрут типа «замкнутая цепь» на графе называется « ».	циклом	Графы	2
33.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Цепь называется «_____», если не содержит одинаковых вершин.	тривиальной	Графы	2
34.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Граф, в котором по каждому ребру можно «проходить» в любом направлении, называется	неориентированным	Графы	2
35.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Граф, в котором по каждому ребру можно «проходить» только в одном направлении, называется: А. связанным Б. орграфом В. ориентированным Г. жёстким	Б, В	Графы	2
36.	**Прочитайте вопрос и выберите правильные ответы.** Граф называется ориентированным, если каждое его ребро «_____»: А. односвязно Б. помечено В. ориентировано Г. можно “проходить” только в одном направлении	В, Г	Графы	2
37.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Простая замкнутая цепь называется «_____».	циклом	Графы	2
38.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Простая цепь, содержащая все вершины графа называется _____	Гамильтоновой	Графы	2
39.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Синонимом термина «степень» вершины графа является термин _____	валентность	Графы	2
40.	**Прочитайте текст и дополните фразу.** Если для всех пар вершин *u* и *v* существует путь из вершины *u* в вершину *v,* то граф называется « »,	связным	Графы	2