МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Автоматизированное управление бизнес-процессами и финансами**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **ЭМИС, Кафедра экономической математики, информатики и статистики**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Самостоятельная работа	90	90	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 25278

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от « 23 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. ЭМИС _____ Е. А. Шельмина

Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС _____ И. Г. Боровской

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф. ЭМИС _____ И. Г. Боровской

Эксперты:

Профессор кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ И. Г. Боровской

Профессор кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ С. И. Колесникова

Согласована на портале № 25278

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение основных дискретных математических структур с применением информационно-коммуникационных технологий и иллюстрация их применения в профессиональных задачах.

1.2. Задачи дисциплины

- развитие у студентов навыков самообучения (том числе, когнитивных) и применения информационно-алгоритмических стратегий, увеличивающих вероятность получения положительного результата при решении практических задач;
- развитие у студентов способности к изучению и прогнозированию процессов и явлений из области их будущей деятельности;
- формирование знаний и умений, образующих теоретический фундамент, необходимый для постановки и решения задач в области информатики, корректного понимания ограничений, возникающих при создании вычислительных структур, алгоритмов и программ обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» (Б1.Б.19) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Информатика, Прикладная информатика.

Последующими дисциплинами являются: Вычислительная математика, Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Математические методы в информатике (ГПО-3).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию.;
- ОПК-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные критерии уровня образования для проведения самообразования при изучении дискретной математики; решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- **уметь** применять методы оценки и планирования ресурсов для самостоятельного образования при изучении дискретной математики; применять разделы дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры;
- **владеть** способами самоорганизации и самообразования; навыками решения задач профессиональной деятельности с использованием разделов дискретной математики на основе информационной и библиографической культуры;

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36

Согласована на портале № 25278

Самостоятельная работа (всего)	90	90
Проработка лекционного материала	32	32
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	28	28
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	30	30
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Множества и их спецификации. Операции над конечными множествами	2	4	12	18	ОК-7, ОПК-5
2 Множества и отношения. Анализ бинарных отношений, заданных матрицей	2	6	12	20	ОК-7, ОПК-5
3 Частично-упорядоченное множество	0	0	4	4	ОК-7, ОПК-5
4 Функции и отображения	1	0	4	5	ОК-7, ОПК-5
5 Алгебра логики, логические функции. Операции логики высказываний	4	0	6	10	ОК-7, ОПК-5
6 Основы комбинаторики	4	0	8	12	ОК-7, ОПК-5
7 Генерирование комбинаторных объектов	0	8	6	14	ОК-7, ОПК-5
8 Комбинаторные конфигурации	0	0	6	6	ОК-7, ОПК-5
9 Основные понятия теории графов	5	6	10	21	ОК-7, ОПК-5
10 Представление графа матрицей смежности, инцидентности и списками смежности	0	6	4	10	ОК-7, ОПК-5
11 Минимизация и реализация функций алгебры логики	0	6	4	10	ОК-7, ОПК-5
12 Законы функционирования автоматов	0	0	6	6	ОК-7, ОПК-5
13 Схемы алгоритмов	0	0	8	8	ОК-7, ОПК-5
Итого за семестр	18	36	90	144	
Итого	18	36	90	144	

Согласована на портале № 25278

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Множества и их спецификации. Операции над конечными множествами	Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Диаграммы Венна.Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением n множеств.	2	ОК-7, ОПК-5
	Итого	2	
2 Множества и отношения. Анализ бинарных отношений, заданных матрицей	Отношения, свойства отношений. Обратное отношение. Образ и прообраз множества А. Область определения и область значения бинарного отношения R. Композиция отношений. Специальные бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность. Отношение эквивалентности. Отношение порядка: понятие предпорядка на множестве А, частичного порядка, линейного порядка. Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества.	2	ОК-7, ОПК-5
	Итого	2	
4 Функции и отображения	Определение функции и отображения. Понятие обратной функции. Графики, композиция графиков, понятие соответствия. Свойства соответствий.	1	ОК-7, ОПК-5
	Итого	1	
5 Алгебра логики, логические функции. Операции логики высказываний	Алгебра логики, логические функции (или переключательные функции и способы их задания). Суперпозиции и формулы. Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные (равносильные) функции. Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции. Булева алгебра функций и эквивалентные преобразования в ней. Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций:	4	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 25278

	ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены. Специальные разложения переключательных функций. Совершенные нормальные формы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности. Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ. Правило «расщепления» для перехода от ДНФ к СДНФ. Приведение к СКНФ. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных преобразований, переход от ДНФ к КНФ. Правило «расщепления» для перехода от КНФ к СКНФ. Минимизация логических(переключательных) функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построение МДНФ. Полнота системы логических функций. Понятие полной системы логических функций. Теорема о функциональной полноте. Определение базиса. Примеры функционально-полных базисов. Связь булевой алгебры и теории множеств. Понятие булевой алгебры множеств. Теорема об изоморфности булевой алгебры логических функций и булевой алгебры множеств. Разрешимые и неразрешимые проблемы. Схемы алгоритмов. Схемы потоков данных.		
	Итого	4	
6 Основы комбинаторики	Основы комбинаторики. Общие правила комбинаторики. Формула включений и выключений. Правила суммы и произведения. Примеры решения задач. Круги Эйлера. Типы расстановок. Размещения с повторениями и без них. Основные признаки расстановки типа «размещения с повторениями». Теорема о количестве таких расстановок. Основные признаки «размещения без повторений». Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. Перестановки с повторениями и без них. Основные признаки перестановок без повторений. Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. Перестановки с повторениями. Теорема о подсчете количества таких перестановок. Сочетания с повторениями и без них. Основные признаки сочетаний без повторений. Теорема о	4	ОК-7, ОПК-5

Согласована на портале № 25278

	подсчете количества таких сочетаний. Основные признаки сочетаний с повторениями. Теорема о подсчете количества сочетаний с повторениями. Основные свойства сочетаний. Производящие функции. Типовые задачи и их решения.		
	Итого	4	
9 Основные понятия теории графов	Элементы теории графов. Основные определения, типы графов. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли, звена), отношение инцидентности, степень вершины. Основные типы графов (орграф, неорграф, унограф, мультиграф, полный граф). Маршруты, цепи, циклы. Связность. Граф типа «дерево», остов, разрез. Планарные графы. Способы задания графов. Матрица инцидентности для ориентированного и неориентированного графа. Список ребер. Матрица смежности для ориентированного и неориентированного графа. Определение путей и кратчайших путей в графах. Динамическое программирование. Решение задач на его принципах.	5	ОК-7, ОПК-5
	Итого	5	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Предшествующие дисциплины													
1 Информатика	+	+	+		+				+				
2 Прикладная информатика				+	+								
Последующие дисциплины													
1 Вычислительная математика					+	+	+	+	+	+		+	
2 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+									+	+	+
3 Математические методы в информатике (ГПО-3)	+					+			+				

Согласована на портале № 25278

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест
ОПК-5	+	+	+	Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Множества и их спецификации. Операции над конечными множествами	Операции над конечными множествами	4	ОК-7, ОПК-5
	Итого	4	
2 Множества и отношения. Анализ бинарных отношений, заданных матрицей	Определение свойств бинарных отношений	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
7 Генерирование комбинаторных объектов	Решение задач с использованием комбинаторных объектов	8	ОК-7, ОПК-5
	Итого	8	
9 Основные понятия теории графов	Задачи о нахождении кратчайших путей	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
10 Представление графа матрицей смежности, инцидентности и	Представление графа различными способами	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	

Согласована на портале № 25278

списками смежности			
11 Минимизация и реализация функций алгебры логики	Работа с функциями алгебры логики	6	ОК-7, ОПК-5
	Итого	6	
Итого за семестр		36	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Множества и их спецификации. Операции над конечными множествами	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7	Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
2 Множества и отношения. Анализ бинарных отношений, заданных матрицей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	12		
3 Частично-упорядоченное множество	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-7, ОПК-5	Тест, Экзамен
	Итого	4		
4 Функции и отображения	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	4	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	0		
	Итого	4		
5 Алгебра логики, логические функции. Операции логики высказываний	Проработка лекционного материала	6	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Итого	6		
6 Основы комбинаторики	Проработка лекционного материала	8	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен

Согласована на портале № 25278

	Итого	8		
7 Генерирование комбинаторных объектов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-5	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Итого	6		
8 Комбинаторные конфигурации	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОК-7, ОПК-5	Тест, Экзамен
	Итого	6		
9 Основные понятия теории графов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Итого	10		
10 Представление графа матрицей смежности, инцидентности и списками смежности	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Итого	4		
11 Минимизация и реализация функций алгебры логики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-5	Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Итого	4		
12 Законы функционирования автоматов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	6	ОК-7, ОПК-5	Тест, Экзамен
	Итого	6		
13 Схемы алгоритмов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	8	ОК-7, ОПК-5	Тест, Экзамен
	Итого	8		
Итого за семестр		90		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		126		

Согласована на портале № 25278

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Конспект самоподготовки	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по индивидуальному заданию	5	10	5	20
Тест	5	10	5	20
Итого максимум за период	20	30	20	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	50	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 25278

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Шевелев Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 592 с., дата обращения: 08.05.2018 [Электронный ресурс]. - https://e.lanbook.com/book/71772

12.2. Дополнительная литература

1. Копылов В.И. Курс дискретной математики: учеб. пособие. – СПб.: ЛАНЬ, 2011. – 208 с., дата обращения: 08.05.2018 [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/1798/
2. Дискретная математика: Учебное пособие / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2015. 137 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5743, дата обращения: 08.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика: Методические указания для выполнения практических работ_ / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2015. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5063, дата обращения: 08.05.2018.
2. Дискретная математика: Методические указания по самостоятельной работе / Баранник В. Г., Истигечева Е. В. - 2015. 14 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5064, дата обращения: 08.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-аналитическая система Science Index РИНЦ - https://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Информационная система - https://uisrussia.msu.ru

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория ГПО / «Лаборатория подготовки разработчиков бизнес-приложений»

Согласована на портале № 25278

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 425 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- ПЭВМ (Intel Pentium G3220, 3 G, 4 Gb RAM) (12 шт.);
- Плазменный телевизор;
- Магнито-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Google Chrome
- Microsoft Windows 7 Pro
- OpenOffice

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата**

Согласована на портале № 25278

используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Пусть множество A – подмножество универсального множества U. Чему будет равен результат операции объединения $(A \cup U)$?

U
A
$\overline{A}$
Ø

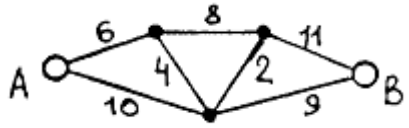
2. На множествах A и B задано бинарное отношение *R(a, b)={(a,b)| b < a}*. Для каких пар чисел (8, 3) и (10, 6) это бинарное отношение выполняется?

только для второй
ни для одной
для обеих
только для первой

3. Пусть A и B - множества действительных чисел: A = [0, 7], B = (2, 4]. Чему равно множество A\B?

[0, 2] ∪ (4, 7]
[0, 2) ∪ (4, 7]
Ø
[0, 2] ∪ [4, 7]

4. Расстояние между вершинами A и B в графе с заданными длинами ребер равно



19
17
25
23

5. Множество A - подмножество универсального множества U. Чему равен результат операции пересечения $(A \cap \overline{A})$?

Ø
A
U

6. Какими свойствами определяется отношение эквивалентности бинарного отношения на множествах?

рефлексивность и транзитивность
симметричность и транзитивность
рефлексивность, симметричность, транзитивность

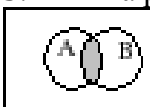
Согласована на портале № 25278

нет верного ответа

7. Какая операция над множествами называется одноместной?
дополнение
объединение
пересечение
разность

8. Какой граф называется ориентированным?
граф, который не содержит ребер
граф, ребра которого имеют направление
граф, который имеет петлю
все графы ориентированы

9. На рисунке показано



$A \cup B$
$A \cap B$
$A \setminus B$
нет верного ответа

10. Множество всех подмножеств - это
само множество
пустое множество
универсальное множество
любое множество

11. Найти $A \cup B$, если A={a,b,v}, B={v,d,s}
$A \cup B$ ={a,b,v,d,s}
$A \cup B$ ={a,b}
$A \cup B$ ={v}
$A \cup B$ ={a,b,v,v,d,s}

12. Решите задачу с помощью методов естественнонаучных дисциплин. Пусть А – множество начальникоа некоего ЗАО, В – множество его сотрудников. Какое из соотношений верно?
$(A \cap B) = \emptyset$
$(A \subset B)$
A=B
$(A \neq B)$

13. Даны множества $A = \{1,2\}$ и $B = \{3,4\}$. Чему равно прямое (декартово) произведение множеств А *и* В?
$A \times B = \{(1,3),(1,4),(2,3),(2,4)\}$
$A \times B = \{(1,3),(1,4),(3,4)\}$
$A \times B = \{(1,2),(1,4),(3,4)$
$A \times B = \{(1,4)\}$

14. Применяя основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа, дайте определение. Разность множеств А и В – это…
Множество, составленное из тех элементов, которые одновременно принадлежат каждому

Согласована на портале № 25278

из множеств A и B
Множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств A и B
Множество, состоящее из всех элементов множества B, которые не принадлежат множеству A при условии, что множество A является подмножеством множества B
Множество, состоящее из всех элементов множества A, которые не принадлежат множеству B

15. Чему равна мощность следующего множества $\{0,-1,-2,-3\} \cup \{0,1,2,3\}$?
8
7
1
6

16. Сколько ребер у 10-вершинного дерева?
9
10
11
1

17. Сколькими способами можно разложить 5 различных шаров по 3 различным урнам?
3^5
35
15
1

18. Бинарное отношение "быть старше": "x старше y" является:
рефлексивным
симметричным
асимметричным
нет верного ответа

19. Какое из предложенных утверждений является высказыванием?
Две собаки
Москва – столица России
Какое небо голубое!
4 – простое число

20. Мультиграфом называется:
граф, в котором пары вершин могут быть соединены более чем одним ребром, то есть содержащий кратные рёбра, но не содержащий петель
любой ориентированный граф
любой неориентированный граф
граф, содержащий петли

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения. Свойства операций над множествами. Диаграммы Венна.

2. Прямые произведения множеств. Определение прямого произведения. Примеры. Теорема о мощности множества, образованного декартовым произведением n множеств.

3. Отношения, свойства отношений. Обратное отношение. Образ и прообраз множества A. Область определения и область значения бинарного отношения R. Композиция отношений. Определение функции и отображения. Понятие обратной функции.

4. Специальные бинарные отношения, свойства бинарных отношений: рефлексивность,

Согласована на портале № 25278

антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность.

5. Отношение эквивалентности. Отношение порядка: понятие предпорядка на множестве A, частичного порядка, линейного порядка. Понятия наибольшего и наименьшего элемента частично упорядоченного множества.

6. Алгебра логики, логические функции (или переключательные функции и способы их задания). Суперпозиции и формулы. Представление логических функций различными формулами. Эквивалентные (равносильные) функции. Существенные и фиктивные переменные. Двойственные функции.

7. Булева алгебра функций и эквивалентные преобразования в ней. Определение булевой алгебры функций. Основные свойства (аксиомы) булевых операций: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, правила де Моргана и т.д. Правила подстановки и замены.

8. Специальные разложения переключательных функций. Совершенные нормальные формы. Определения совершенной дизъюнктивной нормальной формы (СДНФ) и совершенной конъюнктивной нормальной формы (СКНФ). Составление СДНФ и СКНФ по таблицам истинности. Приведение к СДНФ. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Построение ДНФ с помощью эквивалентных преобразований. Переход от конъюнктивной нормальной формы (КНФ) к ДНФ. Правило «расщепления» для перехода от ДНФ к СДНФ. Приведение к СКНФ.

9. Понятие КНФ. Построение КНФ с помощью эквивалентных преобразований, переход от ДНФ к КНФ. Правило «расщепления» для перехода от КНФ к СКНФ.

10. Минимизация логических(переключательных) функций. Теорема о возможности и однозначности представления логических функций в виде сокращенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. Понятие импликанты. Тупиковые ДНФ. Понятие минимальной ДНФ (МДНФ). Графический способ построение МДНФ.

11. Полнота системы логических функций. Понятие полной системы логических функций. Теорема о функциональной полноте.

12. Определение базиса. Примеры функционально-полных базисов. Связь булевой алгебры и теории множеств. Понятие булевой алгебры множеств. Теорема об изоморфности булевой алгебры логических функций и булевой алгебры множеств.

13. Разрешимые и неразрешимые проблемы. Схемы алгоритмов. Схемы потоков данных.

14. Основы комбинаторики. Общие правила комбинаторики. Формула включений и выключений. Правила суммы и произведения. Примеры решения задач. Круги Эйлера. Типы расстановок.

15. Размещения с повторениями и без них. Основные признаки расстановки типа «размещения с повторениями». Теорема о количестве таких расстановок. Основные признаки «размещения без повторений». Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа.

16. Перестановки с повторениями и без них. Основные признаки перестановок без повторений. Теорема о подсчете числа расстановок указанного типа. Перестановки с повторениями. Теорема о подсчете количества таких перестановок.

17. Сочетания с повторениями и без них. Основные признаки сочетаний без повторений. Теорема о подсчете количества таких сочетаний. Основные признаки сочетаний с повторениями. Теорема о подсчете количества сочетаний с повторениями. Основные свойства сочетаний.

18. Элементы теории графов. Основные определения, типы графов. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли, звена), отношение инцидентности, степень вершины. Основные типы графов (орграф, неорграф, унограф, мультиграф, полный граф). Маршруты, цепи, циклы. Связность. Граф типа «дерево», остов, разрез.

19. Планарные графы. Способы задания графов. Матрица инцидентности для ориентированного и неориентированного графа. Список ребер. Матрица смежности для ориентированного и неориентированного графа.

20. Определение путей и кратчайших путей в графах.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

1. Операции над конечными множествами
2. Определение свойств бинарных отношений
3. Решение задач с использованием комбинаторных объектов

Согласована на портале № 25278

4. Задачи о нахождении кратчайших путей
5. Представление графа различными способами
6. Работа с функциями алгебры логики

14.1.4. Темы опросов на занятиях

1. Определение множества, элемента множества, подмножества, способы задания множества.
2. Операции объединения, пересечения, разности, дополнения.
3. Свойства операций над множествами.
4. Диаграммы Венна.
5. Отношения, свойства отношений.
6. Образ и прообраз множества А.
7. Композиция отношений.
8. Свойства бинарных отношений.
9. Алгебра логики, логические функции (или переключательные функции и способы их задания).
10. Представление логических функций различными формулами.
11. Общие правила комбинаторики.
12. Формула включений и выключений.
13. Правила суммы и произведения.
14. Круги Эйлера.
15. Типы расстановок.
16. Размещения с повторениями и без них.
17. Основные признаки расстановки типа «размещения с повторениями».
18. Основные определения, типы графов.
19. Определение графа, вершины, ребра (дуги, петли, звена), отношение инцидентности, степень вершины.
20. Основные типы графов (орграф, неорграф, униграф, мультиграф, полный граф).

14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1. Операции над множествами
2. Частично-упорядоченное множество
3. Функции и отображения
4. Комбинаторные конфигурации
5. Законы функционирования автоматов
6. Схемы алгоритмов

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 25278

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 25278