МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет систем управления (ФСУ)**
Кафедра: **Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 75687

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Целью дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по основам теории множеств, теории графов, булевой алгебры, комбинаторного анализа как аппарата для построения моделей дискретных систем.

1.2. Задачи дисциплины

1. Формирование у студента знаний основных понятий дискретной математики по основам теории множеств, теории графов, булевой алгебры, комбинаторного анализа.
2. Получение студентами навыков применения изученных дискретных моделей и методов для решения практических задач, использования расчетных формул, теорем, графов в конкретных областях информатики и вычислительной техники.
3. Обучение студентов владению методами решения задач дискретной математики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 75687

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает основы дискретной математики
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением основ дискретной математики
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет навыками построения моделей дискретных систем
ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знает алгоритмические языки программирования, состав и структуру операционных систем, современные среды разработки программного обеспечения	Знает основы дискретной математики
	ОПК-8.2. Умеет составлять алгоритмы, разрабатывать программы на алгоритмических языках программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	Умеет составлять алгоритмы, разрабатывать программы на алгоритмических языках программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули с применением дискретной математики
	ОПК-8.3. Владеет алгоритмическими языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы	Владеет алгоритмическими языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы с применением дискретной математики
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к тестированию	8	8
Подготовка к контрольной работе	12	12
Выполнение практического задания	18	18
Подготовка к устному опросу / собеседованию	10	10
Подготовка к зачету с оценкой	24	24
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Теория множеств.	10	12	20	42	ОПК-1, ОПК-8
2 Основы комбинаторного анализа.	8	6	16	30	ОПК-1, ОПК-8
3 Булева алгебра.	8	6	16	30	ОПК-1, ОПК-8
4 Теория графов.	10	12	20	42	ОПК-1, ОПК-8
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			

Согласована на портале № 75687

1 Теория множеств.	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Законы алгебры множеств. Отображения множеств. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Виды отношений. Конечные и бесконечные множества. Сравнение множеств по мощности. Свойства конечных множеств. Свойства счетных множеств. Свойства несчетных множеств. Применение отношений для обработки данных. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.	10	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	10	
2 Основы комбинаторного анализа.	Предмет комбинаторного анализа. Виды задач комбинаторного анализа. Основные понятия и операции комбинаторики. Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Обобщенные правила суммы и произведения. Определение числа сочетаний и перестановок.	8	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	8	
3 Булева алгебра.	Булевы функции. Определение булевой функции. Свойства булевых функций. Представление булевых функций в совершенных дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах. Полнота системы булевых функций. Минимизация дизъюнктивных нормальных форм. Синтез логических схем.	8	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	8	
4 Теория графов.	Основные определения теории графов. Способы задания графа. Ориентированные и неориентированные графы. Цепи, циклы, пути, контуры графов. Частичные графы, подграфы, частичные подграфы. Связность в графах. Изоморфизм графов. Отношения на множествах и графы. Операции над графами. Характеристики графов. Матрицы смежности и инциденций графов. Степени графов. Характеристики расстояний в графах. Определение путей в графах. Алгоритм Дейкстры. Обход графа. Эйлеровы и Гамильтоновы цепи, циклы, пути, контуры.	10	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 75687

1 семестр			
1 Теория множеств.	Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Законы алгебры множеств. Отображения множеств. Понятие отношения на множестве. Конечные и бесконечные множества. Применение отношений для обработки данных.	12	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	12	
2 Основы комбинаторного анализа.	Основные понятия и операции комбинаторики. Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Обобщенные правила суммы и произведения. Определение числа сочетаний и перестановок.	6	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	6	
3 Булева алгебра.	Булевы функции. Минимизация дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм. Синтез логических схем.	6	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	6	
4 Теория графов.	Основные определения теории графов. Отношения на множествах и графы. Операции над графами. Характеристики графов. Характеристики расстояний в графах. Определение путей в графах. Обход графа.	12	ОПК-1, ОПК-8
	Итого	12	
	Итого за семестр	36	
	Итого	36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				

Согласована на портале № 75687

1 Теория множеств.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-8	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-1, ОПК-8	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-1, ОПК-8	Практическое задание
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-1, ОПК-8	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к зачету с оценкой	6	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой
	Итого	20		
2 Основы комбинаторного анализа.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-8	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-1, ОПК-8	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	3	ОПК-1, ОПК-8	Практическое задание
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1, ОПК-8	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к зачету с оценкой	6	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой
	Итого	16		
3 Булева алгебра.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-8	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-1, ОПК-8	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	3	ОПК-1, ОПК-8	Практическое задание
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ОПК-1, ОПК-8	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к зачету с оценкой	6	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой
	Итого	16		
4 Теория графов.	Подготовка к тестированию	2	ОПК-1, ОПК-8	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	3	ОПК-1, ОПК-8	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-1, ОПК-8	Практическое задание
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	3	ОПК-1, ОПК-8	Устный опрос / собеседование
	Подготовка к зачету с оценкой	6	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой
	Итого	20		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Согласована на портале № 75687

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Устный опрос / собеседование
ОПК-8	+	+	+	Зачёт с оценкой, Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Устный опрос / собеседование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
1 семестр				
Зачёт с оценкой	12	12	12	36
Контрольная работа	5	5	5	15
Устный опрос / собеседование	5	5	5	15
Практическое задание	5	5	5	15
Тестирование	6	6	7	19
Итого максимум за период	33	33	34	100
Нарастающим итогом	33	66	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)

Согласована на портале № 75687

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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Шевелев, Юрий Павлович. Дискретная математика [] : Учебное пособие для вузов. - (СИМВОЛ-ИДС. Учебное пособие). Ч. 1 : Теория множеств. Булева алгебра : Автоматизированная технология обучения "Символ". - Томск : ТУСУР , 2003. - 119[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 49 экз.).

2. Шевелев, Юрий Павлович. Дискретная математика [] : Учебное пособие для вузов. - (СИМВОЛ-ИДС. Учебное пособие). Ч. 2 : Теория конечных автоматов. Комбинаторика. Теория Графов : Автоматизированная технология обучения "Символ". - Томск : ТУСУР , 2003. - 130[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 42 экз.).

7.2. Дополнительная литература

1. Дискретная математика: Учебное пособие / Е. Ф. Жигалова - 2014. 98 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5864.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Дискретная математика: Методические указания для выполнения практических работ_ / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева - 2015. 15 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5063.

2. Дискретная математика: Методические указания по самостоятельной работе / В. Г. Баранник, Е. В. Истигечева - 2015. 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5064.

7.3.2. 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Согласована на портале № 75687

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Камера;
- Микрофон;
- Тумба для докладчика;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. 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, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.4. 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 зрения** 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 № 75687

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

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Теория множеств.	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Основы комбинаторного анализа.	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Булева алгебра.	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 75687

4 Теория графов.	ОПК-1, ОПК-8	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции

Согласована на портале № 75687

2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Чему равна мощность множества M={1,2,3,4,5,6}: a) 36; b) 64; c) 6.
2. Чему равна мощность булеана множества M={1,2,3,4,}: a) 4; b) 16; c) 64.
3. Найти декартово произведение X×У, если X={a,b}, Y={c,d}: a) {(c,a),(d,a),(c,b),(d,b)}; b) {(a,c),(a,d),(b,c),(b,d)}; c) {(a,a),(b,b),(c,c),(d,d)}.
4. Дано отношение « x-y>2 » на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите пары, принадлежащие заданному отношению: a) {(3,1),(1,3),(4,2),(2,4),(5,3),(3,5),(6,4),(4,6),(7,5),(5,7)}; b) {(4,1),(5,1),(5,2),(6,1),(6,2),(6,3)}; c) {(1,3),(1,4),(2,4),(1,5),(2,5),(3,5),(1,6),(2,6),(3,6),(4,6)}.
5. Дано отношение « x+y>7 » на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите его свойства: a) антирефлексивность, антисимметричность; b) транзитивность, полнота; c) симметричность.
6. Определение булевой функции: a) функция двух переменных; b) функция f (x1,...,xn), принимающая два значения: 0 и 1 и зависящая от переменных, каждая из которых может принимать значения 0 и 1; c) функция f (x1,...,xn), принимающая единственное значение 1 и не зависящая от переменных.
7. Как называется вершина графа, не инцидентная никакому ребру графа? a) изолированной; b) смежной; c) нулевой.
8. Эйлеровой цепью графа G(X) называется: a) простая цепь, включающая все вершины данного конечного неориентированного графа G(X), но имеющая различные начало xi и конец xj; b) простая цепь, включающая все ребра данного конечного неориентированного графа G(X), но имеющая различные начало xi и конец xj; c) цепь, включающая все ребра данного конечного неориентированного графа G(X), имеющая начало и конец в вершине xi.
9. Полным неориентированным графом называется граф U(X): a) ребрами которого являются всевозможные пары g(xi, xj) для двух возможных xi ,xj принадлежащих множеству X, где i не равно j; b) ребрами которого являются всевозможные пары g(xi, xj,) для трех возможных xi, xj, xk принадлежащих множеству X, где i не равно j не равно k; c) ребро g(xi , xi), у которого начальная и конечная вершины совпадают.
10. Циклом графа называется: a) конечная цепь, если все ребра в ней различны; b) конечная цепь, если в ней ни одна из вершин не повторяется; c) конечная цепь, начинающаяся на некоторой вершине xi и оканчивающаяся на той же вершине.

Согласована на портале № 75687

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Основные определения теории множеств. Способы задания множеств.
2. Диаграммы Эйлера. Операции над множествами.
3. Разбиение множества на подмножества.
4. Декартово произведение множеств.
5. Понятие отношения на множествах. Свойства отношений.
6. Основные виды отношений на множествах.
7. Конечные и бесконечные множества, их свойства.
8. Операции реляционной алгебры.
9. Определение числа сочетаний и перестановок.
10. Общие понятия теории графов. Способы задания графа.
11. Связность графа.
12. Изоморфизм. Плоские графы.
13. Маршруты: цепи, циклы, пути, контуры в графе.
14. Отношения на множествах и графы.
15. Матрицы смежности и инциденций графа.
16. Объединение и пересечение графов.
17. Декартово произведение графов.
18. Характеристики расстояний в графах.
19. Алгоритм Дейкстры определения кратчайших путей в графе.
20. Эйлеровы цепи, циклы. Теоремы Эйлера.
21. Гамильтоновы цепи, циклы, пути, контуры.
22. Определение булевой функции. Способы задания булевой функции.
23. Представление булевой функции в дизъюнктивной нормальной форме.
24. Представление булевой функции в конъюнктивной нормальной форме.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Найдите элементы множества P, если A={0,2,3,7,8}, B={1,3,6,7,9}, C={0,1,4,7,8,9}, I={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}. P=C\B\A.
2. Дано отношение «x+y>7» заданное на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите его свойства. Выпишите пары, принадлежащие заданному отношению.
3. Построить булеан множества M={a,b,c,d}.
4. Решить задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна. На первом курсе обучаются 200 студентов, среди них 55 занимаются живописью, 61 – музыкой, 68 – спортом, 32 – живописью и музыкой, 24 – музыкой и спортом, 18 – живописью и спортом, 7 человек занимается всеми тремя видами деятельности. Найти: а) Сколько человек ничем не занимается? б) Сколько человек занимается только спортом? в) Сколько человек занимается музыкой и живописью, но не спортом?
5. Построить граф отношения «x+y>7» заданный на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Найдите:

- матрицу смежности (вершин);
- матрицу инцидентности;
- матрицу отклонений (расстояний);
- вектор отклоненностей (удаленностей);
- радиус, диаметр, центр, периферийные вершины;
- число внутренней и внешней устойчивости.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Основные понятия теории множеств. Основные термины. Операции над множествами. Свойства операций.
2. Отношения на множествах. Понятие отношения на множестве. Свойства отношений. Виды отношений. Отображения множеств.
3. Основные понятия и операции комбинаторики.
4. Булевы функции. Определение булевой функции. Булевы функции одной переменной. Булевы функции двух переменных. Свойства элементарных булевых функций. Представление булевых функций в совершенных дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах. Полнота системы булевых функций. Теорема о полноте.

Согласована на портале № 75687

Минимизация дизъюнктивных нормальных форм.

5. Синтез логических схем.
6. Основные определения теории графов. Способы задания графа. Ориентированные и неориентированные графы. Цепи, циклы, пути, контуры графов. Частичные графы, подграфы, частичные подграфы. Связность в графах. Изоморфизм графов. Отношения на множествах и графы.
7. Операции над графами Сумма графов. Пересечение графов. Композиция графов. Транзитивное замыкание графов. Декартово произведение графов. Декартова сумма графов.
8. Характеристики графов. Матрицы смежности и инциденций графов. Степени графов. Цикломатическое число. Хроматическое число. Множества внутренней и внешней устойчивости.
9. Характеристики расстояний в графах. Отклонение, отклоненность, радиус, диаметр, центр и периферийные вершины графа. Определение путей в графах. Алгоритм Дейкстры. Обход графа. Эйлеровы цепи, циклы, пути, контуры.
10. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.

9.1.5. Темы практических заданий

1. Алгебра множеств.
2. Бинарные отношения.
3. Счетные и несчетные множества.
4. Основные формулы комбинаторики.
5. Минимизация булевых функций.
6. Операции над графами .
7. Определение кратчайших путей в графе.
8. Обход графов. Определение характеристик графов.
9. Основные операции реляционной алгебры.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 75687

здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – 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, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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 № 75687

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. АСУ	А.В. Афонасенко	Разработано, 3637ce12-0eda-48aa-8bb6-b63b266ef744

Согласована на портале № 75687