

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ

Декан А.В. Фомина
«10» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.17 Дискретная математика

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
6.1. Типовые контрольные задания / материалы.....	10
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций..	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения	16

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить:

Компетенции: ОПК-5.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Табл. 1 – Результаты обучения по дисциплине / модулю

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: – объекты, виды и стандартные задачи профессиональной деятельности; – квалификационные требования к овладеваемой профессии; – понятие и компоненты информационной и библиографической культуры; – виды и организацию информационных ресурсов и информационных услуг; – базовые понятия информатики и информационно-коммуникационных технологий; – современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности; – фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики; – основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности; – виды угроз, возникающие в процессе информационной деятельности; – методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности. Уметь: – применять методы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, физические законы, основные методы информатики и информационно-коммуникационные технологии, для решения практических задач профессиональной деятельности; – проводить наиболее рациональным способом профессионально-ориентированный поиск информации в различных ресурсах с применением информационно-коммуникационных технологий в соответствии с поставленными задачами; – составлять и оформлять в соответствии с действующими стандартами библиографическое описание документов; – выявлять угрозы информационной безопасности; – анализировать и выбирать методы и средства	Знать: - основы дискретной математики, на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Уметь: - применять методы дискретной математики для решения практических задач профессиональной деятельности. Владеть: – методами математической логики, теории графов и теории алгоритмов.

Компетенция (код, название)	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	обеспечения информационной безопасности. Владеть: – представлениями о системе общепрофессиональных знаний, способствующих выполнению профессиональных действий; – навыками осмысления, систематизации, интерпретации профессиональных задач в области оглаждаемой профессиональной деятельности; – информационной и библиографической культурой для решения задач профессиональной деятельности; – понятийным аппаратом информатики; – современными программными средствами решения практических задач; – элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных уравнений; – методами теории вероятностей и математической статистики; – методами математической логики, теории графов и теории алгоритмов; – численными методами решения систем алгебраических уравнений, методами аналитической геометрии; – основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований и математического моделирования физических процессов. – методами и средствами обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности.	

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается на 1 и 2 курсе в 2 и 3 семестре.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части блока Б1.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной

Таблица 2. – Порядок формирования компетенции ОПК-5

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.11 Информатика Б1.Б.15 Математика Б1.В.01 Введение в профессиональную деятельность ФТД.02 Выравнивающий курс математики	Б1.Б.16 Физика Б1.Б.20 Методы и средства защиты информации Б1.Б.18 Теория вероятностей и математическая статистика Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б3.Б.01(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет:
6 зачетных единиц (ЗЕ),
216 академических часов.

3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Таблица 3 - Виды учебной работы по дисциплине и их трудоемкость

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объем часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72	20
Аудиторная работа (всего):	72	20
в том числе:		
Лекции	36	12
Семинары, практические занятия	36	8
Практикумы	-	-
Лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа (всего):	77	178
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование	-	-
Творческая работа (эссе)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	77	178
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	72	18

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

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Таблица 4 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)				Формы текущего контроля и про- межуточной аттестации успе- ваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	практич. занятия	Лабораторные занятия		
2 семестр							
1-6	Теория множеств	24	6	6		12	Устный опрос

7-12	Комбинаторика	24	6	6		12	Устный опрос
13-18	Математическая логика	24	6	6		12	Устный опрос
	Промежуточная аттестация обучающегося	36					Экзамен
	Итого по 2 семестру	108	18	18	0	36	
3 семестр							
1-6	Математическая логика	24	6	6		12	Устный опрос
7-12	Теория алгоритмов	24	6	6		12	Устный опрос
13-18	Теория графов	24	6	6		12	Устный опрос
	Промежуточная аттестация обучающегося	36					Экзамен
	Итого по 3 семестру	108	18	18		36	
Всего:		216	36	36			72

Таблица 4.1 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём- кость (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (час.)				Формы текущего контроля и про- межуточной аттестации успе- ваемости
			аудиторные учебные занятия			самостоятельная работа обучаю- щихся	
		всего	лекции	практич. занятия	Лабораторные занятия		
2 семестр							
1-6	Теория множеств	33	2	2		29	Устный опрос
7-12	Комбинаторика	33	2	1		30	Устный опрос
13-18	Математическая логика	33	2	1		30	Устный опрос
	Промежуточная аттеста- ция обучающегося	9					Экзамен
	Итого по 2 семестру	108	6	4	0	89	
3 семестр							
1-6	Математическая логика	33	2	2		29	Устный опрос
7-12	Теория алгоритмов	33	2	1		30	Устный опрос
13-18	Теория графов	33	2	1		30	Устный опрос
	Промежуточная аттеста- ция обучающегося	9					Экзамен
	Итого по 3 семестру	108	6	4	0	89	
Всего:		216	12	8		178	18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание темы
<i>Содержание лекционных занятий</i>		
1.	Теория множеств	Множества. Элемент множества. Подмножества. Равенство множеств. Включение множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера. Характеристические предикаты. Основные эквивалентности. Мощность множеств. Конечные множества. Счетные множества. Континуальные множества. Эквивалентность множеств. Кортеж. Прямое произведение множеств. Отношение. Соответствие. Способы задания соответствий. Операции над соответствиями. Свойства соответствий. Классы соответствий. Реляционные базы данных в первой нормальной форме и отношения. Атрибут. Запись. Операции над базами данных. Функциональность соответствий. Типы функций. Функциональная зависимость атрибутов в базах данных. Ключ.
2.	Комбинаторика	Размещения. Сочетания. Перестановки. Решение комбинаторных задач с их использованием. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты и их свойства. Рекуррентные соотношения. Методы их решения. Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. Алгоритмы решения однородных и неоднородных линейных рекуррентных соотношений со специальной правой частью.
3.	Математическая логика	Основные булевы функции. Таблицы истинности. Основные эквивалентности булевых функций. Двойственность. Принцип двойственности. Существенные переменные. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Теоремы Шеннона. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Полином Жегалкина. Минимальные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Единичные интервалы булева куба. Максимальные единичные интервалы. Простые импликанты. Сокращенная ДНФ. Метод Квайна построения минимальных ДНФ. Карты Карно. Основные замкнутые классы булевых функций (классы Поста). Полные системы булевых функций – определение. Критерий Поста о полноте системы. Релейно-контактная схема. Функция проводимости. Задача синтеза и задача анализа. Схема из функциональных элементов. Функциональное и структурное определения. Функция проводимости. Задача синтеза и задача анализа. Высказывание. Операции над высказываниями. Формализация. Интерпретация. Логическое следование формул. Методы доказательств: метод Квайна, метод редукции, метод резолюций. Виды теорий. Построение формальной теории. Теорема. Исчисление высказываний.

		Предикаты. Местность предиката. Множество истинности. Кванторные и логические операции. Тавтологии логики предикатов. Метод резолюций в логике предикатов. Принцип логического программирования. Непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов. Темпоральные логики; нечеткая и модальная логики; нечеткая арифметика; алгоритмическая логика Ч.Хоара. Понятие алгоритмической системы.
5.	Теория алгоритмов	Определение машины Тьюринга. Конфигурация. Такт работы. Способы задания. Функция, вычислимая по Тьюрингу. Универсальная машина Тьюринга. Проблема остановки. Тезис Тьюринга. Нормальный алгоритм – определение. Принцип нормализации. Примитивно-рекурсивные функции – определение. Теорема о вычислимости по Тьюрингу примитивно-рекурсивной функции. Тезис Черча. Понятие алгоритма. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Меры сложности алгоритмов. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. NP – полные задачи. Понятие сложности вычислений; эффективные алгоритмы.
6.	Теория графов	Основные понятия теории графов. Способы задания графов. Операции над графами. Типы графов. Орграфы и их особенности. Расстояния в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Планарность. Критерий планарности. Раскраска графа. Хроматическое число. Гипотеза о четырех красках. Задача оптимального расписания. Деревья. Остов графа. Обход в ширину и в глубину. Построение остова наименьшего веса для реберно-взвешенного графа. Алгоритм поиска минимального маршрута, минимального гамильтонова цикла, максимального потока в сети.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1.	Теория множеств	Операции над множествами: - непосредственное выполнение; - изображение на диаграммах Эйлера; - построение характеристических предикатов. Доказательство равенства множеств методом взаимного включения, на диаграммах Эйлера, с помощью характеристических предикатов. Задание соответствий матрично, графически. Выполнение операций над соответствиями, заданными перечислением, матрично, графически Определение свойств соответствий. Выявление соответствий эквивалентности и порядка. Определение свойства функциональности у соответствий. Нахождение области определения, области значений, обратных функций. Определение типов функций.
2.	Комбинаторика	Решение задач на использование комбинаторных конфигу-

		раций: размещений, сочетаний, перестановок Решение задач с использованием разложения по формуле бином Ньютона. Решение линейных рекуррентных соотношений с постоянными коэффициентами.
3.	Математическая логика	Построение таблиц истинности булевых формул. Доказательство эквивалентности формул с помощью эквивалентных преобразований. Построение двойственных функций по определению и с использованием принципа двойственности. Определение существенных переменных функции. Исключение и добавление фиктивных переменных. Построение дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм. Построение совершенных нормальных форм по таблице истинности и эквивалентными преобразованиями. Построение минимальных дизъюнктивных нормальных форм методом Квайна и по картам Карно. Определение монотонности функций. Построение полинома Жегалкина. Определение линейности функций. Определение полных систем булевых функций по критерию Поста. Построение схем по функции проводимости. Контрольная работа по алгебре логики. Выполнение операций над высказываниями. Формализация высказываний. Интерпретация формул алгебры высказываний. Проверка логических следствий по определению. Методами Квайна и редукции. Построение обратных, противоположных и обратных противоположным теорем. Метод резолюций. Аксиоматический вывод в исчислении высказываний. Метод натурального вывода. Формализация и интерпретация предикатных формул. Методы доказательства предикатных клауз: метод конкретизации, по определению кванторов. Приведение предикатных клауз в предваренную нормальную форму, приведенную нормальную форму, в сколемовскую стандартную форму. Метод резолюций для доказательства предикатных клауз.
4.	Теория алгоритмов	Выполнение тактов работы машины Тьюринга. Построение машин Тьюринга. Доказательство примитивной рекурсивности функций. Построение нормальных алгоритмов. Построение блок-схем.
5.	Теория графов	Построение матрицы смежности, матрицы инцидентности, структуры смежности, списка ребер для задания графа и орграфа. Выполнение операций над графами. Построение матрицы расстояний. Определение эксцентриситета вершин графа, радиуса, диаметра, центра графа.

		Обход вершин графа методами в глубину и в ширину. Построение остова наименьшего веса по алгоритмам Краскала и Прима. Построение эйлера цикла по алгоритму Флёр и гамильтонова цикла наименьшего веса методом ветвей и границ. Алгоритм Форда-Беллмана для поиска минимального маршрута в графе. Раскраска вершин графа. Алгоритм последовательного раскрашивания. Алгоритм Форда-Фалкерсона поиска максимального потока в сети.
--	--	---

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания студенту по организации самостоятельной работы размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы». Основная и дополнительная учебная литература и Интернет-ресурсы, необходимые для выполнения самостоятельной работы и теоретического освоения дисциплины по графику представлены в разделах 7 и 8 настоящей РПД.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

6.1. Типовые контрольные задания / материалы

Таблица 7.1 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на экзамен (2 семестр)

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Теория множеств	1. Множества. Способы задания множеств. 2. Операции над множествами. 3. Булеан множества. Теорема о мощности булеана. 4. Натуральный ряд чисел. Счетные множества. 5. Теорема о несчетности отрезка $[0;1]$. Континуальные множества. 6. Прямое произведение множеств. Теорема о мощности прямого произведения конечных множеств. 7. Бинарные отношения. Способы задания отношений. 8. Операции над отношениями. Свойства отношений. 9. Отношение порядка. Отношение эквивалентности. 11. Свойство функциональности. Функции. Операции. Типы функций.	Типовое практическое задание
Комбинаторика	1. Правило сложения и умножения. Формула включений и исключений. 2. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без. 3. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Полиномиальная формула. 4. Понятие рекуррентного соотношения. Порядок. Решение.	Типовое практическое задание

	ние. Общее решение. Линейные соотношения. 5. Линейные рекуррентные соотношения с постоянными коэффициентами. Методы их решения.	
Математическая логика	1. Способы задания булевых функций. 2. Двойственность булевых функций, принцип двойственности. 3. Основные эквивалентности булевых функций. 4. Теоремы о ДНФ и КНФ. 5. СДНФ, СКНФ. Теоремы Шеннона. 6. Сокращенная ДНФ. Тупиковая ДНФ. Метод Квайна построения тупиковой ДНФ. 7. Проблема минимизации булевых функций. Постановка задачи в геометрической форме. Карты Карно. 8. Теорема Жегалкина. Линейность булевых функций. 9. Классы Поста. Утверждения о классах Поста. 10. Полнота систем булевых функций. Теорема Поста о полноте. 11. Приложение теории булевых функций к теории релейно-контактных схем. 12. Понятие СФЭ. Сложность СФЭ. Проблема синтеза СФЭ. 13. Высказывание. Построение сложных высказываний при помощи логических операций. 14. Алгебра высказываний. Формулы алгебры высказываний (индуктивное определение). 15. Тавтологии алгебры высказываний. Логическое следование формул. Клауза. Метод проверки от противного (редукция). Свойства логического следствия. 16. Нахождение всевозможных следствий из данных посылок. Нахождение посылок для данного заключения. 17. Дедуктивные и индуктивные умозаключения. Виды теорем. Взаимосвязь справедливости разных видов теорем. Методы доказательств теорем. 18. Метод Квайна для проверки умозаключений на правильность. 19. Теорема дедукции. Резольвента. Метод резолюций для проверки умозаключений на правильность. Правило согласия.	Типовое практическое задание

Таблица 7.2 - Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания на экзамен (3 семестр)

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
Математическая логика	1. Хорновский дизъюнкт. Позитивный, негативный хорновские дизъюнкты. Алгоритм метода резолюций для хорновских дизъюнктов. 2. Метод построения формальной теории. Определение правила вывода. Определение вывода формулы. Определение доказательства формулы. Теорема теории. Виды дедуктивных теорий (формальные (определение), полуформальные (на примере геометрии), естественного вывода (на примере исчисления высказываний)). 3. Формальные аксиоматические теории. Определение исчис-	Типовое практическое задание

	ления высказываний (аксиоматика Лукасевича). 4. Непротиворечивость формальной теории. Теорема о непротиворечивости исчисления высказываний. Полнота формальной теории. Теорема о полноте исчисления высказываний. Разрешимость формальной теории. Теорема о разрешимости исчисления высказываний. 5. Независимость системы аксиом. Теорема о независимости системы аксиом Лукасевича. 6. Предикат. Местность предиката. Множество истинности предиката. Тавтологично-истинные, тавтологично-ложные, выполнимые, опровержимые предикаты. Равносильные предикаты. Следование предикатов. 7. Логические операции над предикатами: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция. Множества истинности. 8. Кванторные операции над предикатами. Связанные и свободные переменные. 9. Формулы логики предикатов (индуктивное определение). Замкнутые и открытые формулы логики предикатов. Интерпретация замкнутых и открытых формул. 10. Тавтологии алгебры предикатов: перенос отрицания через кванторы, перенос кванторов через дизъюнкцию, конъюнкцию и импликацию, правила перестановки кванторов. Доказательства тавтологий методом конкретизации и с использованием определений кванторов и логических операций. 11. Правила переименования связанных переменных. Алгоритм получения приведенной формы. 12. Алгоритм получения предваренной (пренексной) нормальной формы. 13. Алгоритм получения сколемовской стандартной формы. 14. Унификация. Унифицируемое множество. Унификатор множества. Бинарная резолювента дизъюнктов в логике предикатов. Алгоритм метода резолюций в логике предикатов. 15. Исчисление предикатов – формальная аксиоматическая полурешимая теория. Метод резолюций и ответы на вопросы к базе знаний. 16. Непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов. 17. Темпоральные логики. 18. Нечеткая и модальная логики. Нечеткая арифметика. 19. Алгоритмическая логика Ч.Хоара. Понятие алгоритмической системы.	
Теория алгоритмов	1. Требования к алгоритмам. 2. Машина Тьюринга. Конфигурация. Система команд. Таблица и диаграмма переходов. Функция, правильно вычисляемая по Тьюрингу. 3. Вычисление по Тьюрингу композиции функций. Построение машины с правой и левой полулентами. Машина Тьюринга, вычисляющая функцию ветвления по условию $P(a)$. 4. Универсальная машина Тьюринга. Проблемы при ее построении и методы их решения. Тезис Тьюринга. 5. Проблема остановки машины Тьюринга и теорема о ее неразрешимости. 6. Прimitивно-рекурсивные функции. 7. Машина Тьюринга, вычисляющая оператор суперпозиции. 8. Лемма о вычислимости по Тьюрингу примитивной рекур-	Типовое практическое задание

	сии. 9. Теорема о вычислимости по Тьюрингу примитивно-рекурсивных функций. 10. Функция Аккермана. 11. Частично-рекурсивная функция. Общерекурсивная функция. Тезис Чёрча. Теорема о вычислимости по Тьюрингу неограниченного оператора минимизации. 12. Нормальные алгоритмы Маркова. Нормально вычислимая функция. Принцип нормализации. 13. Понятие сложности алгоритма. Сложность описания. Сложность исходных данных. 14. Временная сложность алгоритма. Временная сложность задачи. Полиномиальные алгоритмы и задачи. 15. Класс NP алгоритмов и задач. NP-полные и NP-трудные задачи. Класс E-задач. 16. Ёмкостная сложность алгоритма. Теорема об оценке ёмкостной сложности алгоритма.	
Теория графов	1. Граф. Геометрическая реализация. Маршруты, цепи, циклы. Теорема о трехмерной геометрической реализации. Полнота. Связность. Типы графов. 2. Матричное задание: матрицы смежности, инцидентности, список ребер, структура смежности. 3. Степень вершин графа. Лемма о рукопожатиях. Регулярный граф. 4. Расстояние между вершинами. Матрица расстояний. Эксцентриситет вершины. Диаметр, радиус, центр графа. 5. Операции над графами. 6. Циклы. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости графа. Полуэйлеровы графы. Гамильтоновы графы. 7. Планарность. Основные понятия. Число Эйлера. Теорема об эйлеровом числе. 8. Следствия теоремы об эйлеровом числе: непланарность K_5 и $K_{3,3}$. Теорема Куратовского-Понтрягина. 9. Раскраска вершин графа. Правильная k-раскраска. Хроматическое число. Раскраска ребер графа. 10. Алгоритм Форда-Беллмана поиска кратчайшего маршрута. 11. Метод ветвей и границ решения задачи коммивояжера. 12. Алгоритм Форда-Фалкерсона поиска максимального потока в сети.	Типовое практическое задание

Типовые практические задания

1. Докажите тождество, используя диаграммы Эйлера-Венна $(A \setminus B) \oplus (C \setminus D) = A \oplus C$ если $A \cap B = C \cap D$

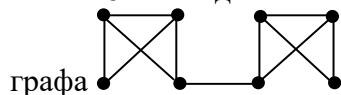
2. В комнате 10 лампочек. Сколько всего может быть разных способов освещения комнаты, при котором горит ровно 5 лампочек? Сколько всего может быть различных способов освещения комнаты?

3. Максимально упростите выражение $(a \vee (\bar{d} \wedge b)) \wedge ((\bar{a} \wedge (\bar{b} \vee \bar{d})) \vee c) \vee \bar{c} \vee (a \vee (b \wedge \bar{d}))$, воспользовавшись законами алгебры логики. Затем с помощью таблиц истинности сравните упрощенное выражение с исходным.

4. Постройте релейно-контактную схему по данной функции проводимости: $(xy \vee \bar{z} \vee \bar{x})(x \vee y)$

5. Построить машину Тьюринга, выполняющую сложение двух натуральных чисел a и b , записанных на ленте, с помощью a и b единиц соответственно.

6. Методом последовательного раскрашивания задать минимальную раскраску ребер



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

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 2 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма бал- лов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учеб- ная работа в семестре (по- сещение заня- тий по расписа- нию и выпол- нение заданий)	60 (100% /баллов при- веденной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	2 балла – посещение 1 лекционного занятия	0-18
		Практические занятия (9 занятий)	10/3 балла – посещение 1 занятия и выполне- ние задания на 51-85% 14/3 баллов – посещение 1 занятия и выполне- ние задания на 85.1-100%	0-42
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (эк- замен)	20 (100% /баллов при- веденной шкалы)	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
		Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

Таблица 8.2 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) в 3 семестре

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60 (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (9 занятий)	2 балла – посещение 1 лекционного занятия	0-18
		Практические занятия (10 занятий)	32/10 балла – посещение 1 занятия и выполнение задания на 51-85% 42/10 баллов – посещение 1 занятия и выполнение задания на 85.1-100%	0-42
Итого по текущей работе в семестре				0-60
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (эк-	20 (100%	Вопрос 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20

замен)	/баллов приведенной шкалы)	Решение задачи 1.	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10 - 20
Итого по промежуточной аттестации (экзамен)				20-40
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 баллов.				

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

Основная литература

1. Куликов, В. В. Дискретная математика : учебное пособие / В. В. Куликов. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. – 174 с. – ISBN 978-5-369-00205-6. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044359>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – Новосибирск : НГТУ, 2016. – 280 с. – ISBN 978-5-7782-2820-7. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118335>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

Дополнительная литература

3. Бекарева, Н. Д. Дискретная математика : учебное пособие / Н. Д. Бекарева. – Новосибирск : НГТУ, 2019. – 80 с. – ISBN 978-5-7782-3952-4. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152270>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.
4. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-4284-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118616>. (дата обращения 31.08.2020). – Текст: электронный.

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Сообщество Экспонента [Электронный ресурс]. – Веб Инновации, 2020. - Режим доступа: <https://hub.exponenta.ru/>, свободный. - Загл. с экрана. - Яз. рус.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. CITForum.ru - on-line библиотека свободно доступных материалов по информационным технологиям на русском языке - <http://citforum.ru>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студенту по освоению дисциплины размещены на сайте НФИ КемГУ в разделе «Основные профессиональные образовательные программы высшего образования, реализуемые в НФИ КемГУ/ Методические и иные документы» по адресу: [«https://skado.dissw.ru/table»](https://skado.dissw.ru/table).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
710 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19
713 Учебная аудитория для проведения занятий: - текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья. Оборудование для презентации учебного материала: переносное- ноутбук, экран, проектор. Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19

Составитель: к.п.н., доцент В.Б. Гридчина