

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 Дискретная математика

Направление подготовки/специальность 38.03.05 Бизнес информатика

Направленность (профиль) / специализация Электронный бизнес

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес информатика

Программу составил(и):

К.И. Костенко, зав. каф. ИИС, к.ф.-м.н.



Рабочая программа дисциплины ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА утверждена на заседании кафедры интеллектуальных информационных систем протокол № 5 «15» апреля 2015г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Костенко К.И.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической экономики протокол № 4 «28» мая 2015г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Сидоров В. А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики

протокол № 5 «29» мая 2015 г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.



Рецензенты:

С.Г. Синица зам. дир. ООО «ИнитЛаб», к.т.н.

К.В. Малыхин, доц. каф. прикладной математики КубГУ,
к.ф.-м.н., доцент

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Дисциплина «Дискретная математика» изучается в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 - Бизнес информатика (уровень бакалавриата) от 11 августа 2016 (приказ №1002) и относится к базовой части изучаемых учебных дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины.

Задача курса состоит в получении представлений формальном языке описания математических моделей, основных дискретных моделях и свойствах объектов дискретной природы, представляемых и изучаемых средствами данного языка. Существенное значение имеет изучение методов работы дискретными и комбинаторными объектами, получение навыков проектирования и использования дискретных объектов в задачах обработки информации, логического анализа и принятия решений, изучения семантических и статистических свойств дискретных объектов и систем.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Учебная дисциплина согласована со следующими дисциплиной учебного плана

Б1.Б.7 Программирование

Б1.Б.9 Теоретические основы информатики

Б1.Б.11 Линейная алгебра

и является предшествующей для дисциплин:

Б1.Б.16 Вычислительные системы, сети и коммуникации

Б1.Б.18 Базы данных

Б1.Б.24 Общая теория систем

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-17	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Определения основных дискретных моделей; Атрибуты и свойства дискретных моделей и их элементов; Классификацию отношений между элементами систем; Основы теории решения	Составлять и анализировать теоретико-множественные выражения произвольной природы; Определять свойства отношений между объектами и системами конкретных областей	Методологией математического моделирования в прикладных областях с использованием дискретных математических моделей; Элементами структурно-функциональ

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			оптимизацион ных задач в дискретных системах	деятельности; Формировать представление структур сложных комбинаторных объектов и систем с помощью графов и сетей; Формировать представление структур сложных комбинаторных объектов и систем с помощью графов и сетей.	ного мышления при решении задач формализаци и и алгоритмизац ии в конкретных областях деятельности
Позиция в РПД, подтверждающая раскрытие компонентов компетенции			Лекции темы 1.3, 1.6, 1.7; 2.1, 2.4,2.5;3.1; 4.1,4.2,4.3;5.1,5.2,5.3,5.6,5.9,5.10;6.1,6.2,6.6, 6.7. Семинарские занятия: 1.1;2.1, 2.2;3.3;4.2,4.3;5.1,5.2;6.3,6.4	Лекции темы 1.2, 1.3, 2.2,2.3;3.2;3.4,3.4;4.4;5.4,5.5,5.6; 6.3,6.4,6.7. Семинарские занятия: 1.1;2.1,2.2;3.1;4.1,4.3;5.2,5.5;6.1,6.2	Лекции темы 1.1, 1.2;2.1;3;3.4;4.4,5.10,6.6,6.7,6.8. Семинарские занятия: 1.1;2.1,2.2;3.2;4.1,4.3;5.4,5.5;6.3, 6.4.8
2.	ПК-18	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Методы логического анализа и вывода в дискретных моделях; Основы логического анализа и алгебры логических выражений; Базовые принципы и	Применять методы структурного, логического и комбинаторного моделирования при проектировании дискретных моделей; Моделировать комбинаторные объекты разной природы и подсчитывать их	Навыками профессиональной работы с дискретными моделями разных типов, включающим и построения, анализ и применение моделей.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			инструменты комбинаторного анализа и комбинаторного счета.	количество; Обрабатывать и оптимизировать логические выражения и функций. Применять инструменты конструирования дискретных структур в графах.	
Позиция в РПД, подтверждающая раскрытие компонентов компетенции			Лекции: 1.1, 1.2; 2.5; 3.1, 3.4, 3.5; 4.1, 4.2; 5.6, 5.8, 5.9; 6.2, 6.4, 6.5. Семинарские занятия: 1.1; 2.1, 2.2; 3.1-3.2, 4.1, 5.1, 5.5	Лекции: 1.2, 1.7; 2.1, 2.4; 3.1, 3.2, 3.3; 4.2, 4.3, 4.4; 5.4, 5.6, 5.10; 6.1, 6.5, 6.8. Семинарские занятия: 1.1; 2.1, 2.2; 3.1-3.3; 3.3, 3.4; 4.3; 5.2, 5.5; 6.2-6.4.	Лекции: 1.1; 2.2, 2.5; 3.1, 3.4; 3.3, 3.4; 5.6, 5.8, 5.10; 6.3, 6.4, 6.5. Семинарские занятия: 1.2; 2.1, 2.3, 3.3, 3.4; 4.1, 4.2; 5.2, 5.5; 6.1, 6.4

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице:

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице :

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		1	—		
Контактная работа, в том числе:	58.3	58.3			
Аудиторные занятия (всего):	52	52			
Занятия лекционного типа	18	18			
Лабораторные занятия					
Занятия семинарского типа (семинары, практические	34	34			

занятия)						
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.3	0.3			
Самостоятельная работа, в том числе:		59	59			
<i>Курсовая работа</i>				-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		25	25	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>				-	-	-
<i>Реферат</i>				-	-	-
Подготовка к текущему контролю		34	34	-	-	-
Контроль:		26.7	26.7			
Подготовка к экзамену		26.7	26.7			
Общая трудоемкость	час.	144	144	-	-	-
	в том числе контактная работа	58.3	58.3			
	зач. ед	4	4			

Основные разделы дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела, темы	Итого акад.часов	Аудиторная работа			СР	Контроль
			Всего	Лекции	Практические		
1.	Тема 1 Множества и отображения	10	3	1	2	5	2
2.	Тема 2 Элементарная логика	11	3	1	2	6	2
3.	Тема 3 Отношения	26.7	10	4	6	12	4,7
4.	Тема 4 Комбинаторика	34	16	6	10	12	6
5.	Тема 5 Алгебра логики	30	12	4	8	12	6
6.	Тема 6 Графы	26	8	2	6	12	6

	Всего по разделам дисциплины:	144		18	34	59	26.7
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.3					
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	6					
	Итого по дисциплине:	144					

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Множества и отображения.	1. Множества. Представление множеств (именование, перечисление элементов, задание характеристического свойства, диаграммы Венна). 2. Операции над множествами. 3. Теоретико-множественные формулы и уравнения. 4. Мощность множества. 5. Конечные и счетные множества. 6. Отображения. 7. Обратные отображения.	Консультации Обсуждение.
	Элементарная логика	1. Высказывания и предикаты. 2. Логические связки и кванторы. Формулы. Вложенность формул. Подформулы. 3. Эквивалентность формул. 4. Истинность и доказуемость. 5. Правила вывода. Парадоксы.	Консультации Коллоквиум
3.	Комбинаторика.	1. Комбинаторные правила. 2. Сочетания. 3. Размещения. 4. Разбиения множеств на части. 5. Формула включений-исключений.	Консультации Промежуточная аттестация
4.	Отношения.	1. Представления отношений. 2. Операции над отношениями. 3. Свойства бинарных отношений. 4. Отношения эквивалентности и порядка.	Консультации Коллоквиум
5.	Алгебра логики.	1. Функции алгебры логики (ф.а.л.). 2. Табличное задание. 3. Существенность переменных. 4. Распознавание существенных и удаление несущественных переменных. 5. Элементарные функции. 6. Формулы. Функции, представляемые формулами. Эквивалентность формул. 7. Теорема о замене равных. 8. Элементарные конъюнкции. Разложение функций по переменным. 9. Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). 10. Минимальная и сокращенная ДНФ. Построение сокращенных ДНФ.	Консультации Коллоквиум
6.	Графы и сети	1. Определение графа. Элементы графов и способы их задания. Геометрическое задание и изоморфизм графов. 2. Пути и циклы в графах. 3. Существование простых и элементарных путей. 4. Критические пути в нагруженных графах. 5. Построение кратчайших путей. 6. Связность графов. 7. Деревья и их свойства. 8. Обходы деревьев и их применение.	Консультации

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Наименование семинарских занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Множества и отображения.	1.Выражение множеств с помощью диаграмм Венна и теоретико - множественных комбинаций.	Консультации Обсуждение.
2.	Элементарная логика	1.Определение истинностных значений логических формул с кванторами. 2.2.Составление предикатных формул.	Консультации Коллоквиум
3.	Комбинаторика.	1.Решение задач на применение правила умножения. 2.Решение задач с помощью правила сложения. 3. Решение комбинаторных задач с использованием сочетаний и размещений.	Консультации Промежуточная аттестация
4.	Отношения.	1.Изучение свойств отношений на множестве. 2.Построение и анализ отношений в различных областях деятельности. 3.Анализ отношений эквивалентности и порядка.	Консультации Коллоквиум
5.	Алгебра логики.	1.Построение таблиц истинности для логических функций. 2.Представление функций формулами. 3.Доказательство эквивалентности формул. 4.Построение разложений функций по переменным и СДНФ функций. 5. Минимизация ДНФ	Консультации Коллоквиум
6.	Графы и сети	1.Представление графов в виде списков и таблиц. 2.Построение транзитивных замыканий графов. 3.Подсчет числа изоморфных и связных графов. 4.Определение изоморфизма и планарности графов.	Консультации

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия при изучении дисциплины не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Множества и отображения.	Костенко К.И. Элементы дискретной математики. Краснодар: КубГУ. 1999. с. 260. (базовый учебник. Представлен в электронном виде в системе Moodle: http://moodle.kubsu.ru/)
2	Элементарная логика	Шевелев Ю.П. Дискретная математика, Лань, 2008, 592 с. (представлена в электронной библиотеке КубГУ . http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=437).
3	Комбинаторика.	Копылов В.И. Курс дискретной математики. Лань, 2011, 208 с. (представлена в электронной библиотеке КубГУ. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1798).
4	Отношения.	Костенко К.И. Элементы дискретной математики. Краснодар: КубГУ. 1999. с. 260. (базовый учебник. Представлен в электронном виде в системе Moodle: http://moodle.kubsu.ru/)
5	Алгебра логики	Костенко К.И. Элементы дискретной математики. Краснодар: КубГУ. 1999. с. 260. (базовый учебник. Представлен в электронном виде в системе Moodle: http://moodle.kubsu.ru/)
6	Графы и сети	Костенко К.И. Элементы дискретной математики. Краснодар: КубГУ. 1999. с. 260. (базовый учебник. Представлен в электронном виде в системе Moodle: http://moodle.kubsu.ru/)

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

В процессе обучения используются технологии личностно-ориентированного обучения, а также построения индивидуальных образовательных траекторий.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Перечень примерных заданий

Тема: Комбинаторика

Простые задачи на правило умножения.

1. Сколько существует способов сдать по 6 карт четырём игрокам из колоды в 36 карт?
2. Сколько существует способов для 4-х человек сдать по 6 карт каждому, так чтобы у каждого все карты были одной масти?
3. Сколько существует различных способов сдать по десять карт двум игрокам, если у первого игрока карты 2-х мастей по пять карт каждой масти, а у второго игрока карты двух других мастей в количествах 4 карты младшей масти и 6 карт старшей масти?
4. Сколько существует различных слов длины 10 в латинском алфавите, содержащих 5 разных букв по два раза?
5. Сколько существует способов распределить 16 разных книг среди 4-х человек, так чтобы каждый взял по четыре разных книги?
6. Сколько существует способов распределить 16 разных книг среди 4-х человек так, чтобы два человека взяли по 5 книг и два человека взяли по 3 книги?
7. Сколько существует способов распределить 12 поручений среди 6 человек, так чтобы каждому человеку досталось ровно 2 поручения и все поручения были распределены?
8. Сколько существует двоичных матриц размера $n \times n$, в которых в каждой строке и каждом столбце имеется ровно одна единица?
9. Сколько существует квадратных матриц размера $n \times n$, в которых строка с номером i содержит i нулей?
10. Сколько существует различных пар слов (α, β) , таких что α содержит 16 символов, из которых два символа встречаются по 3 раза, еще два символа встречаются по 5 раз. Слово β содержит 2 символа из α по 4 раза и еще 6 символов (не из α) по одному разу?
11. Сколько существует способов распределить игрушки 16 видов (неограниченное число игрушек каждого вида) среди 7 человек, так чтобы 2 человека взяли по 3 разных игрушки, 2 человека взяли по 5 разных игрушек, 3 человека взяли по 7 разных игрушек?
12. Сколько существует способов раздачи по 10 карт двум игрокам, так чтобы карты первого были 2-х величин по 3 карты и еще 2-х величин по 2 карты, а карты второго игрока 2-х величин карт первого игрока по 2 карты каждой величины и еще трех величин по 2 карты каждой величины?
13. Сколько существует способов составить расписание занятий из 18 пар, по 3 пары в день, так чтобы в расписании было 3 пары математики, 4 пары – экономики, 5 пар – информатики, 2 пары – истории и 4 пары статистики?
14. Среди 24 человек распределяются 8 разных поручений так, что каждое поручение выполняют 2 человека. Сколько возможно комбинаций?
15. Среди 40 человек распределяются 8 разных поручений, так что 2 поручения выполняют по 3 человека, 3 поручения выполняют по 2 человека и 3 поручения выполняют по 4 человека. Сколько существует комбинаций, в которых каждый человек выполняет не более одного поручения и когда каждый человек выполняет любое число поручений?
16. В последовательно проводимых 5 соревнованиях по одному виду спорта приняло участие 60 человек. Сколько существует способов определения последовательности троек призёров?
17. Сколько существует троек слов (α, β, γ) , длины 16, таких что в α две буквы встречаются по 3 раза и ещё пять букв встречаются по 2 раза; в β две буквы из α встречаются по 4 раза и ещё 4 новые буквы – по 2 раза, в γ встречаются 2 буквы из α и не из β по 2 раза, 1 буква из β и не из α встречается 7 раз, а остальные 5 букв встречаются только в γ по одному разу?

Простые задачи на разбиение множества объектов на части

1. Сколько существует способов составления слова длины 12, составленного с использованием 5 разных букв?
2. Сколько существует способов распределения 40 разных книг среди 4 человек, так, чтобы каждый взял от 8 до 12 книг и все книги были розданы?
3. Сколько существует способов распределения 60 сотрудников по трем отделам, так чтобы в каждом оказалось не менее 16 человек?
4. Сколько существует способов выбора 16 разных книг, если имеются книги 20 видов по 20 разных наименований каждого вида, так чтобы в выборки содержали книги ровно 5 видов?
5. Сколько существует способов выбора 8 поручений, если имеются 25 поручений типа I, 25 поручений типа II, 30 поручений типа III и 30 поручений типа IV, так чтобы в выборке были представлены поручения всех четырех типов?
6. Сколько существует способов распределения 16 документов по 5 нумерованным папкам, так чтобы в каждой папке было не более 2 или не менее 5 документов?
7. Сколько существует способов раздачи 12 карт игроку (из колоды в 36 карт), так, чтобы они были трех разных мастей?
8. Сколько существует способов раздачи 10 карт игроку из колоды в 36 карт, так чтобы они были 6 разных величин?
9. Сколько существует способов записи слова из 16 букв, так чтобы в нем содержалось 5 разных букв?
10. Сколько существует способов составления слова из 20 букв, так чтобы в нем было поровну вхождений гласных и согласных букв, и имелось 5 разных согласных и 4 разных гласных буквы ?

Простые задачи на последовательное многократное разбиение множества объектов на части

1. Сколько существует способов для двух человек взять по 8 игрушек всех четырех видов, если имеется 15 наименований игрушек первого вида, 18 наименований игрушек второго вида, 20 наименований игрушек третьего вида, 25 наименований игрушек четвертого вида, так чтобы они не имели общих игрушек?
2. Имеются игрушки 6 видов по 10 разных игрушек каждого вида. Сколько существует способов для 2-х человек взять по 7 игрушек, так чтобы у них были игрушки 3-х общих видов?
3. Имеется 4 класса документов по 12 документов в каждом классе. Сколько существует способов для трех человек взять по 6 документов, так чтобы у них были документы из трех общих классов?
4. Два игрока расставляют на шахматной доске по 8 пешек. Сколько существует способов расстановки, при которых ровно в четырех столбцах будут размещены пешки обоих игроков?
5. Сколько существует способов для шести человек взять по 4 документа разных видов, если существует 8 видов документов, по 2 (3, 4) разных документа каждого вида?
6. Сколько существует способов раздать по 8 карт двум игрокам так, чтобы у них было 3 общих величины карт?
7. Сколько существует способов составить тройку слов длины 9, каждые два из которых содержат ровно 4 общих буквы?
8. Сколько существует способов для трёх человек выбрать по 6 разных подарков из 40 видов подарков, так чтобы у двух из них было 2 общих вида подарков и еще у двух было 3 общих вида подарков?
9. Сколько существует способов составить программу соревнований по 6 видам спорта, проводимых в течение 6 дней, так что каждый день последовательно проводятся

соревнования по трём разным видам спорта и по двум видам соревнования проводятся в течение 2 дней, по двум видам – в течение 3 дней и ещё по двум видам – в течение 4 дней?

Тема: Отношения

1. Определить свойства следующих отношений на $\mathbb{N}$:

- a) $\{(x, y) \mid |x - y| = 10\}$;
- b) $\{(x, y) \mid |x + y| \geq 4\}$;
- c) $\{(x, y) \mid (x - 2y) < 10\}$;
- d) $\{(x, y) \mid x > y^2\}$;
- e) $\{(x, y) \mid |x - y| < 8\}$;
- f) $\{(x, y) \mid x^2 - y^2 > 9\}$;
- g) $\{(x, y) \mid xy \geq yx\}$;
- h) $\{(x, y) \mid x \text{ является четной степенью числа } y\}$;
- i) $\{(x, y) \mid \text{десятичные записи } x \text{ и } y \text{ не содержат общих цифр}\}$;
- j) $\{(x, y) \mid \text{длина десятичной записи } x \text{ больше длины записи } y\}$;
- k) $\{(x, y) \mid x \text{ и } y \text{ имеют совпадающие множества простых делителей}\}$;
- l) $\{(x, y) \mid x \text{ и } y \text{ имеют не менее } k \text{ общих простых делителей}\}$;
- m) $\{(x, y) \mid x \text{ и } y \text{ имеют не более } k \text{ общих делителей}\}$;
- n) $\{(x, y) \mid \text{всякая цифра десятичной записи } x \text{ больше соответствующей цифры записи } y\}$;
- o) $\{(x, y) \mid \text{сумма цифр десятичной записи } x \text{ не превосходит удвоенную сумму цифр десятичной записи } y\}$.

2. Какие из приведенных отношений на множестве функций, переводящих натуральные числа в натуральные числа, являются отношениями эквивалентности:

- a) a) $\{(f_1, f_2) \mid f_1 \text{ и } f_2 \text{ отличаются на конечном множестве значений аргумента}\}$;
- b) b) $\{(f_1, f_2) \mid f_1 \text{ и } f_2 \text{ отличаются не более чем на 12 значениях аргумента}\}$;
- c) c). $\{(f_1, f_2) \mid \exists k \geq 0 (f_1(x) - k \leq f_2(x) \leq f_1(x) + k)\}$;
- d) d). $f_1 \rho f_2 \Leftrightarrow \forall x \in \mathbb{N} (\text{mod}(f_1(x), 10) = \text{mod}(f_2(x), 10))$.
- e) e) $f_1 \rho f_2 \Leftrightarrow \exists k > 0 \forall x \in \mathbb{N} (f_1(x) \leq k f_2(x))$;
- f) f) $f_1 \rho f_2 \Leftrightarrow \exists k, l > 0 \forall x \in \mathbb{N} (l f_2(x) \leq f_1(x) \leq k f_2(x))$;
- g) g) $f_1 \rho f_2 \Leftrightarrow f_1(x) = O(f_2(x))$?

3. Определить свойства следующих отношений между функциями на множестве вещественных чисел:

- a) $\{(f, g) \mid f(x) > g(x)\}$;
- b) $\{(f, g) \mid |f(x) - g(x)| < 10\}$;
- c) $\{(f, g) \mid f(x)g(x) > 1\}$;
- d) $\{(f, g) \mid f(x)g(x) < 0\}$;
- e) $\{(f, g) \mid f(x) + g(x) \geq 0\}$;
- f) $\{(f, g) \mid f g(x) < 0\}$.
- g) $\{(f, g) \mid (f(x) / g(x)) > 2\}$;
- h) $\{(f, g) \mid \max(f(x), g(x)) > 0\}$;

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Перечень примерных контрольных вопросов к промежуточным аттестациям и экзаменам по учебной дисциплине

1. Мощность множеств.
2. Отображения. Обратные отображения.
3. Отношения. Представление и операции над отношениями.
4. Свойства бинарных отношений на множестве.
5. Отношения эквивалентности.
6. Отношения порядка.
7. Ф.А.Л. Существенность переменных.
8. Формулы. Эквивалентность формул.
9. Разложение фал по переменным.
10. Минимальные ДНФ.
11. Геометрическая интерпретация минимальных ДНФ
12. Максимальные конъюнкции и их свойства.
13. Эквивалентные преобразования ДНФ.
14. Класс М.
15. Лемма о немонотонной функции.
16. Комбинаторные правила.
17. Размещения.
18. Сочетания.
19. Разбиения множеств на части.
20. Формула включений – исключений.
21. Способы задания графов. Изоморфизм графов.
22. Пути и циклы в графах.
23. Деревья и их свойства.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71772>. — Загл. с экрана.
2. Микони, С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4316>. — Загл. с экрана.
3. Копылов, В.И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1798>. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Марченков, С.С. Основы теории булевых функций : учебное пособие / С.С. Марченков. - Москва : Физматлит, 2014. - 136 с. - Библиогр.: с. 131-133. - ISBN 978-5-9221-1562-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275607> (30.11.2017).
2. Гусева, А.И. Дискретная математика для информатиков и экономистов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Гусева, А.Н. Тихомирова. — Электрон. дан. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75860>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

Периодические издания не предусмотрены

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C4%E8%F1%EA%F0%E5%F2%ED%E0%FF%E0%F2%E5%EC%E0%F2%E8%EA%E0>
2. http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=dm
3. <http://www.allmath.ru/higheralgebra.htm>
4. <http://www.allmath.ru/higheralgebra.htm>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Для успешного освоения дисциплины необходимо своевременно и полностью выполнять домашние задания. Теоретические основы и список задач можно найти в указанных ниже источниках.

1. Костенко К.И. Элементы дискретной математики. Краснодар: КубГУ. 1997. с.72.
2. Дискретная математика и математическая логика. Лабораторный курс. (представлен в системе Moodle: <http://moodle.kubsu.ru/>)

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Информационные технологии - не предусмотрены

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Программное обеспечение - не предусмотрено

8.3 Перечень информационных справочных систем:

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

По всем изучаемым темам студентам предоставляется раздаточный материал, обеспечивающий информационную поддержку теоретического и практического курсов.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория - аудитория 205а. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Практические занятия	Аудитория 205а.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория самостоятельной работы - аудитория 201н. Кабинет кафедры ИИС. Ауд. 117.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория самостоятельной работы - аудитория 201н. Кабинет кафедры ИИС.
5.	Самостоятельная работа	Аудитория самостоятельной работы - аудитория 201н Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.