Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Горно-Алтайский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Дискретная математика**
Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**
Рекомендуется для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(утверждён приказом Минобрнауки от 12.03. 2015 года № _207) и учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (профиль «Прикладная информатика в экономике»), утвержденного Ученым советом ГАГУ
(от 24.12.2015 протокол №12)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики предприятия и прикладной информатики 26.01.16 г., протокол №5

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины: 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.

Задачи изучения дисциплины: освоение математического аппарата дискретной математики – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов математики, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств, алгебра высказываний, булевы функции, теория графов, теория кодирования, теория автоматов.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Дискретная математика» относится к циклу Б1.Б.8 математический и естественнонаучный цикл, базовая часть**.** Входные знания, умения и компетенции студентов должны соответствовать школьному уровню и знаниям и компетенциям, полученными после изучения дисциплин «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Дискретная математика» является предшествующей для следующих дисциплин: «Теория систем системный анализ», «Сетевая экономика», «Имитационное моделирование»

Междисциплинарные связи разделов и (или) тем дисциплин с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
1.	Теория систем и системный анализ	X		X	X		X	X	X	X
2.	Сетевая экономика								X	**X**
3	Имитационное моделирование		X			X		X		X

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (ОПК-3)
- способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов

Уметь: разрабатывать эффективные алгоритмы и отлаживать программы с использованием современных компьютерных технологий;

Владеть*:* навыками моделирования прикладных задач методами дискретной математики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов/ зачетных единиц
Аудиторные занятия (всего)	44/1,39
В том числе:	
Лекции	18/0,67
Практические занятия (ПЗ)	26/0,72
Самостоятельная работа (всего)	64/1,61
В том числе:	
Подготовка к занятиям и коллоквиуму по теоретическому материалу	
Контрольная работа/ домашняя работа	
зачет	
Общая трудоемкость час/ зач. ед.	108/3

Матрица соответствия компетенций и разделов (тем) дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Всего часов	ОПК-3	ПК-23	Сумма компетенций
Множества и функции	10		X	1
Элементы комбинаторики	10	X		1
Бинарные отношения	10		X	1
Порядковые структуры	12		X	1
Элементы общей алгебры	10		X	1
Графы	16	X	X	2
Математическая логика	16	X	X	2
Ориентированные графы	12	X	X	2
Элементы сетевого планирования	12	X	X	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

1. Множества и функции. Множества и способы их задания. Парадоксы. Алгебра множеств. Фактор-множество. Отображения. Композиция и инверсия. Декартовы произведения и степени.

2. Элементы комбинаторики. Перечисление подмножеств и отображений. Бином Ньютона. Принцип Дирихле. Формула включений-исключений. Метод математической индукции и алгоритмические построения.
3. Бинарные отношения. Алгебра бинарных отношений. Матричное представление отношений. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, антитранзитивность. Некоторые виды бинарных отношений: эквивалентности, толерантности, порядки.
4. Порядковые структуры. Частичные порядки. Цепи, верхние и нижние грани. Атомы и коатомы. Произведение порядков. Максимальность по Парето. Лексикографический порядок. Решетки, орторешетки, булевы алгебры. Квазипорядки и конечные топологии. Диаграммы Хассе.
5. Элементы общей алгебры. Операции на множествах и их свойства. Полугруппы, группы, кольца, поля. Действие групп на множествах. Элементы теории сравнений и конечная арифметика. Конечные поля и линейные пространства. Полиномиальное кодирование.
6. Графы. Задачи, приводящие к графам. Неориентированные графы и операции над ними. Изоморфные графы. Пути и циклы. Связность. Гамильтоновы и Эйлеровы графы. Мосты. Деревья и леса. Планарность. Раскраски графов. Двудольные графы. Матрицы смежности. Кратчайшие пути.
7. Математическая логика. Переключательные (булевы) функции. Элементарные булевы функции: дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Логические элементы И-НЕ. Полиномы Жегалкина, СКНФ и СДНФ. Синтез релейных схем. Функционально замкнутые классы и теорема Поста. Высказывания. Основные законы логики. Парадокс Рассела. Логика предикатов. Кванторы. Логические формулы.
8. Ориентированные графы. Матрица инциденций. Циклы. Турниры и сети. Двухполюсные сети. Потоки в сетях и теорема Кёнига-Эгервари о разрезах.
9. Элементы сетевого планирования. Сетевые графики. Критический путь. Критическое время. Резервы времени.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Всего час.
1	Множества и функции	2	2	6	10
2	Элементы комбинаторики	2	2	6	10
3	Бинарные отношения	2	2	6	10
4	Порядковые структуры	2	4	6	12
5	Элементы общей алгебры	2	2	8	12
6	Графы	2	4	8	16
7	Математическая логика	2	4	8	16
8	Ориентированные графы	2	4	8	14
9	Элементы сетевого планирования	2	2	8	12
	Итого:	18	26	64	108

5.3. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Знакомство с теоретико-множественными операциями. Построение произведения множеств. Задачи на разбиения и покрытия. Композиция отображений. Обратное отображение. Перестановки на множестве. Генерирование подмножеств.	2
2.	Перестановки, размещения, сочетания. Комбинации с повторениями. Производящие функции.	2
3.	Сложение, пересечение и композиция бинарных отношений. Матрицы отношений. Рефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, интранзитивность.	2
4.	Отношения эквивалентности и разбиения. Толерантность и покрытия. Примеры частичных порядков. НОД и НОК.	2
5.	Примеры частичных порядков. Нахождение цепей, верхних и нижних граней, атомов и коатомов.	2
6.	Умножение порядков. Нахождение оптимумов по Парето. Лексикографическое упорядочение. Примеры решеток, булевы алгебры. Построение диаграмм Хассе.	2
7.	Примеры операций, полугрупп, групп, колец, полей. Действие группы перестановок. Решение сравнений и вычисления в конечных арифметиках. Поле и линейные пространства характеристики 2. Простейшее кодирование.	2
8.	Сложение графов. Поиск изоморфизма графов. Нахождение путей, циклов, мостов и компонент связности. Отыскание гамильтоновых и эйлеровых циклов. Деревья и леса. Изучение планарности. Раскрашивание графов. Нахождение матриц смежности. Отыскание кратчайших путей.	2
9.	Дизъюнкция, конъюнкция, отрицание, импликация, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Логические элементы И-НЕ. Релейно-контактные схемы.	2
10.	Полиномы Жегалкина, СКНФ и СДНФ. Исследование функциональной полноты.	2
11.	Высказывания. Основные законы логики. Логика предикатов. Кванторы. Логические формулы.	2
12.	Матрица инциденций. Циклы. Турниры и сети. Двухполюсные сети.	2
13.	Сетевые графики. Работы и события. Построение графика.	2
	Итого:	26

5.4.Самостоятельная работа

Внеаудиторными формами и инструментами самостоятельной работы студентов по дисциплине являются:

- выполнение домашних заданий (практических и теоретических);
- выполнение индивидуальных работ (как средство подготовки к аудиторным контрольным работам);
- подготовка к практическим занятиям как работа с лекционным материалом;
- подготовка к экзамену/зачету

План самостоятельной работы

№	Содержание учебного материала	Содержание работы	Кол-во часов	Форма отчетности	Срок контроля
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Множества и функции	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
2	Элементы комбинаторики	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
3	Бинарные отношения	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
4	Порядковые структуры	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
5	Элементы общей алгебры	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация

6	Графы	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	8	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
7	Математическая логика	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	8	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
8	Ориентированные графы	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
9	Элементы сетевого планирования	конспектирование-подготовка к занятиям, выполнение домашней работы,	6	Диктант, глоссарий, домашняя работа	Диктант и домашняя работа в начале пары, глоссарий, промежуточная аттестация
	Всего часов		58		

Домашняя работа может быть задана следующим образом: либо это задание из контрольных работ по соответствующей теме, либо задание задано на соответствующем занятии

6. Примерная тематика рефератов

1. Применение дискретной математики в информатике
2. Комбинаторные задачи на графах
3. Занимательная дискретная математика
4. Графы и деревья
5. Машина Тюринга
6. Математическая логика и базы данных
7. Эйлеровы графы
8. Гамильтоновы графы
9. Связность графов
10. Плоские графы
11. Раскраска графов
12. Ориентированные графы
13. Неориентированные графы
14. Поиск в сетях

15. Циклы в графах

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

основная литература

1. Балдин, К. В. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Флинта, 2010. - 360 с. on-line. Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497 дата обращения (02.02.16)
2. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный учебник]: учебник для вузов / Р. Хаггарти, 2012, РИЦ "Техносфера". - 400 с. on-line Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024&sr=1 дата обращения (02.02.16)

дополнительная литература

3. Шевелев Ю.П. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие для вузов - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 592 с.
4. Ковалёва Л.Ф. Дискретная математика [Текст]: учебное пособие, Москва, Евразийский открытый институт, 2011, 142 с. on-line. http://www.iprbookshop.ru/10660.html . Режим доступа дата обращения (02.02.16)

Материалы конференции

http://math.nsc.ru/conference/door/2013/

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. http://www.intuit.ru/
2. http://www.edu.ru/
3. http://www.i-exam.ru/
4. http://gen.lib.rus.ec/
5. **http://window.edu.ru/**
6. http://math-portal.**ru**/
7. Дискретная математика http://www.intuit.ru/studies/courses/1049/317/info
8. Задачи сетевого планирования и управления http://iasa.org.ua/lections/iso/1/1.2.htm
9. Математика. Интерактивный обучающий курс - math.immf.ru

Справочники

Математическая энциклопедия http://library.gasu.ru/doc/spr.html

Словарь математических терминов http://library.gasu.ru/doc/spr.html

Периодические издания

Дридгер, К. А. Применение Power Point в курсе дискретной математики в педагогическом вузе / К. А. Дридгер. -. Журнал Альма Матер научный журнал. - Москва : ООО"Полиграф-Плюс",1990,2013г., №1, С.82-85

8 Образовательные технологии

Демонстрация наглядных пособий

Цель метода: формирование у студентов навыков самообразования, предоставление материала в виде доступном для более полного освоения студентами.

Суть метода: наглядные пособия, видео- и аудиоматериалы делают занятия более емкими и запоминающимися. В качестве таких пособий и материалов могут быть

использованы: слайды, схема, таблица, картина, рисунок, фотография, книга, газета, журнал, фильм, музыка, песня, видео- и аудиозапись и т.д.

Сфера применения: данный метод применяется на лекциях где надо продемонстрировать большой объем информации или большой объем вычислений (вычисление условных экстремумов с различными типами ограничений (показать геометрическую интерпретацию метода), составление симплекс- таблиц и транспортных задач при решении задач аналитическими методами). Данный метод можно также применять при решении практических задач с применением персонального компьютера (решение задач симплекс методом, решение транспортной задачи).

Решение практических задач

Цель метода: формирование навыков применения алгоритмов расчетов основных экономических показателей на конкретных примерах, развитие логического мышления.

Суть метода: метод предполагает решение практических задач по расчету тех или иных экономических показателей деятельности предприятия или рынка в целом.

Практические задачи имитируют деятельность реальных предприятий или имитируют реальные экономические процессы. Студенты должны используя определенные формулы и алгоритмы расчета, нормативные и инструктивные документы решить задачу, затем дать интерпретацию полученных результатов.

№ п\п	Содержание учебного материала	Активные и интерактивные формы	Количество часов (лекции)	Количество часов (практические)	Компетенции
2	Элементы комбинаторики	решение практических задач		1	ОПК-3, ПК-23
6	Графы	Демонстрация наглядных пособий,		0,5	ОПК-3, ПК-23
		решение практических	0,5		
7	Математическая логика		0,5		ОПК-3, ПК-23
8	Ориентированные графы	Демонстрация наглядных пособий,		0,5	ОПК-3, ПК-23
		решение практических			
9	Элементы сетевого планирования	Демонстрация наглядных пособий,	2		ОПК-3, ПК-23
		решение практических задач		2	
	Всего часов		4	4	ОПК-3, ПК-23

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Раздаточный материал по темам, чертежные принадлежности (линейка, циркуль, транспортир, разноцветный мел), справочная литература.

10. Контроль знаний студентов

10.1 Формы текущего контроля

Формы текущего контроля	Сроки контроля	Компетенции
Выполнение домашнего задания работы (в соответствии с изучаемой темой)	В соответствии с расписанием	ОПК-3, ПК-23
Выполнение расчетно-графической работы(индивидуального задания студентаИРСа)	Промежуточная аттестация	ОПК-3, ПК-23
Коллоквиум	Промежуточная аттестация	ОПК-3, ПК-23
Защита ИРСа	Промежуточная аттестация / итоговая аттестация	ОПК-3, ПК-23

Вопросы для коллоквиума соответствуют вопросам к зачету по соответствующим темам.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основные формы контроля – выполнение и защита индивидуальной работы студента, домашних заданий. Контроль осуществляется путем подсчета набранных на данный момент баллов по каждому студенту.

10.2 Вопросы к зачету

Перечень вопросов к зачету	**Формируемые компетенции**	
	ОПК-3	**ПК-23**
1. Понятие множества, его элементов, способы задания множеств.		+
2. Мощность множеств. Конечные и бесконечные множества.	+	+
3. Декартово произведение множеств.	+	+
4. Бинарные отношения, способы их задания.		+
5. Обратные бинарные отношения. Композиция бинарных отношений.		+
6. Классификация бинарных отношений.		+
7. Специальные бинарные отношения: отношения порядка		+
8. Специальные бинарные отношения: эквивалентности.		+
9. Виды отображений: инъекции, сюрьекции, биекции.		+
10. Композиции отображений.		+
11. Булевы функции, способы их задания.		+

12. Таблицы элементарных булевых функций.		+
13. Суперпозиция функций.		+
14. Равносильные функции.		+
15. Нормальные формы булевых функций, совершенные нормальные формы.		+
16. Применение булевых функций к релейно-контактным схемам.	+	+
17. Алгебраические операции, их свойства.	+	
18. Поле, полугруппа, моноид, группа, абелева группа.		+
19. Гомоморфизм и изоморфизм алгебр.		+
20. Понятие графа. Виды графов. Способы представления графов.	+	+
21. Операции над графами.		+
22. Цепи и циклы графов.	+	+
23. Минимальные пути в графах.	+	+
24. Деревья.	+	
25. Раскраска графов.	+	+
26. Сети.	+	+

10.3 Модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов

Оценка знаний студентов производиться на основе модульно-рейтинговой системы. Учебно-организационный блок отражает посещаемость студентами лекционных и практических занятий. Практическо - исследовательский отражает активность на практических занятиях и результаты выполнения части плана самостоятельной работы. Теоретический блок предполагает проверку знаний в форме коллоквиумов, тестов и других видов работ во время первой и второй промежуточных аттестаций.

Баллы по каждому блоку, которые может набрать студент в период изучения дисциплины «Операционные системы», при форме контроля – «зачет» представлены ниже.

Максимальное количество баллов при форме контроля – «зачет»

Блок	Первая промежуточная аттестация	Вторая промежуточная аттестация	Всего
Теоретический	28	28	56
Практическо-исследовательский	14	14	28
Учебно-организационный	8	8	16
ИТОГО	50	50	100

Студентам необходимо помнить:

• Зачет выставляется на основе результатов первой, второй промежуточных аттестаций;

- Зачет выставляется тем, кто набрал **более 60 баллов;**
- Первая аттестация проводиться в середине изучения курса, вторая в конце курса;
- После первой аттестации необходимо обратить внимание на возможность активизации работы на лабораторных занятиях, с целью получения максимально возможного количества баллов;

Составитель: доцент кафедры, к.ф.-м.н. Губкина Е.В.

И. о. зав. кафедрой экономики предприятия и прикладной информатики _____Е.А. Петрова, к.э.н., доцент