

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный педагогический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе _____ Г.П. Иванова

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

Уровень основной образовательной программы: *бакалавриат*

Направление подготовки: *230700.62 Прикладная информатика*
Профиль: *«Прикладная информатика в образовании»*
Форма обучения: *очная*
Срок освоения ООП: *4 года*
Кафедра: *Информатики и методики преподавания математики*

Разработчик:

Доцент кафедры информатики и МПМ _____ Г.В. Гаркавенко

Начальник учебно-методического управления _____ Т.В. Майзель

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры
информатики и методики преподавания математики
от «31» августа 2011 г. Протокол № 1

Заведующий кафедрой _____ А.С. Потапов

г. Воронеж – 2011 г.

Лист переутверждения рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры

от “__” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры

от “__” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры

от “__” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры

от “__” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

одобрена на 20__/20__ учебный год. Протокол № __ заседания кафедры

от “__” _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель _____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины «Дискретная математика»:

- усвоение студентами теоретических основ дискретной математики, составляющих фундамент ряда математических дисциплин прикладного характера;
- усвоение различных алгоритмов и понятий, используемых при изучении теоретико-программистских дисциплин;
- овладение методов дискретной математики, необходимых при решении практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

2.1. Учебная дисциплина Б2.Б.2 «Дискретная математика» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в рамках школьных курсов математики и информатики и ИКТ.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: *Методы разработки программ, Теория вероятностей и математическая статистика, Элементы математической логики и теория алгоритмов, Теоретические основы информатики, Исследование операций, Математическое и имитационное моделирование.*

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. В результате изучения учебной дисциплины «Дискретная математика» студенты овладевают следующими знаниями, умениями и навыками:

Знания:

- основные понятия, факты и закономерности, характеризующие свойства абстрактных дискретных объектов;
- основные методы дискретного анализа, в том числе комбинаторные методы, методы теории графов, теории рекуррентных соотношений.

Умения:

- анализировать алгоритмически разрешимые задачи и проблемы;
- реализовывать классические арифметические, теоретико-числовые и комбинаторные алгоритмы при решении практических задач;
- применять изученные алгоритмические методы в ходе профессиональной деятельности.

Навыки:

- классическими арифметическими, теоретико-числовыми и комбинаторными алгоритмами;
- основными приемами комбинаторного анализа;
- навыками практической работы с дискретными объектами, в том числе при осуществлении учебного процесса.

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

ПК-10: способен применять к решению прикладных задач базовые алгоритмы обработки информации, выполнять оценку сложности алгоритмов, программировать и тестировать программы;

Структура компетенции	Основные признаки уровня	
	Базовый уровень	Повышенный уровень
знает базовые алгоритмы обработки информации	знает алгоритмы генерации размещений, сочетаний, перестановок; знает алгоритмы поиска кратчайших путей на графе;	знает круг задач, в которых применяются базовые алгоритмы дискретной математики
владеет навыками программирования и тестирования программ	владеет навыками программирования генерации размещений, сочетаний, перестановок; владеет навыками создания программ поиска кратчайших путей на графе, построения дерева;	

ПК-17: способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях

Структура компетенции	Основные признаки уровня	
	Базовый уровень	Повышенный уровень
знает методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	знает математические аспекты анализа прикладной области;	
умеет применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	применяет методы дискретной математики для анализа прикладной области;	
владеет методами анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях	владеет методами дискретного анализа прикладной области на концептуальном уровне.	владеет методами дискретного анализа прикладной области на алгоритмическом уровне.

В области научно- исследовательской деятельности:

ПК-21: способен применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;

Структура компетенции	Основные признаки уровня	
	Базовый уровень	Повышенный уровень
Знает системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач;	знает системный подход, выявляющий закономерности и взаимосвязи;	
Умеет применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	способен, используя системный подход и математические методы, формулировать постановки задач;	
Владеет системным подходом и математическими методами формализации решения прикладных задач	владеет навыками формализации решения прикладных задач.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	
	Д/О	1 сем.
Аудиторные занятия (всего)	54	
В том числе:	-	
Лекции (Л)	36	
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	-	
Лабораторные работы (ЛР)	18	
Самостоятельная работа студента (СРС)	45	
СРС в период промежуточной аттестации	45	
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-
	экзамен (Э)	+
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

4.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Дисциплина «Дискретная математика» изучается в 1 семестре.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Форма текущего контроля
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	все-го	
1.	Элементы теории множеств	8	4		10	22	отчет по ЛР
2.	Комбинаторика	18	8		18	44	отчет по ЛР, контрольная р.
3.	Элементы математической логики	2	2		7	11	отчет по ЛР
4.	Теория графов	8	4		10	22	отчет по ЛР

4.2.2. Содержание разделов учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Элементы теории множеств	Множества. Включение и принадлежность. Операции над множествами. Метод включения и исключения. Декартово произведение множеств. Отношения. Специальные бинарные отношения. Функции.
2.	Комбинаторика	Правила суммы и произведения. Выборка. Размещения, перестановки, сочетания без повторений и с повторениями. Бином Ньютона. Биномиальные коэффициенты. Рекуррентные соотношения. Методы решения рекуррентных соотношений.
3.	Элементы математической логики	Алгебра высказываний. Операции над высказываниями. Таблицы истинности. Свойства операций над высказываниями.
4.	Теория графов	Основные понятия теории графов. Связные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Представления графов. Изоморфизм графов. Графы и отношения. Алгоритмы на графах. Поиск в глубину и ширину. Кратчайшие пути на графе. Алгоритм Дейкстры. Деревья. Остовные деревья. Планарные, плоские графы. Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$. Раскрашивание вершин планарного графа пятью красками. Гипотеза о четырех красках.

4.2.3. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Образовательные технологии
1.	Элементы теории множеств	Лек.: вводная лекция, лекция-визуализация, лекция информация, лекция с проблемным изложением Л.Р.: занятие-практикум, технология учебного исследования.
2.	Комбинаторика	Лек.: лекция информация, лекция с проблемным изложением Л.Р.: занятие-практикум, технология учебного исследования, контрольная работа
3.	Элементы математической логики	Лек.: лекция-информация Л.Р.: занятие-практикум.
4.	Теория графов	Лек.: лекция-информация, лекция-визуализация, лекция с проблемным изложением Л.Р.: технология учебного исследования, занятие-практикум

18/8 ч. (48%) - интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

4.2.4. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1.	Элементы теории множеств	1. Лабораторная работа «Включение и принадлежность. Операции над множествами» 2. Лабораторная работа «Доказательство тождеств»	4
2.	Комбинаторика	3. Лабораторная работа «Декартово произведение множеств», «Определение свойств отношений» 4. Лабораторная работа с элементами учебного исследования «Специальные бинарные отношения. Построение фактор-множества» 5. Лабораторная работа «Решение задач на размещения, сочетания и перестановки» 6. Лабораторная работа «Генерирование размещений, сочетаний и перестановок с повторениями и без повторений». Контрольная работа.	8
3.	Элементы математической логики	7. Лабораторная работа «Построение таблиц истинности. Преобразование логических выражений»	2
4.	Теория графов	8. Лабораторная работа «Представление графов в ЭВМ. Определение изоморфных графов.» 9. Лабораторная работа с элементами учебного исследования «Нахождение кратчайших расстояний»	4
	ИТОГО:		18

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

4.3.1. Планирование СРС

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1.	Элементы теории множеств.	Обязательные задания с выбором раздела дисциплины 1. Составление терминологического словаря 2. Решение задач из индивидуального задания. 3. Подготовка доклада по разделу дисциплины	10
2.	Комбинаторика.		18
3.	Элементы математической логики.		7
4.	Теория графов.		10

Обязательные задания для СРС по всем разделам дисциплины:

- подготовка к лекциям и лабораторным работам;
- работа с учебниками;
- поиск теоретического и иллюстративного материала в сети Интернет;
- выполнение индивидуальных заданий.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Текущий контроль

В ходе текущего контроля оцениваются достижения студентов в процессе освоения дисциплины. В качестве оценочных средств используются: отчеты по лабораторным работам, выступление с докладом, защита реферата, выполнение индивидуальных аудиторных и внеаудиторных работ, различные виды тестирования.

5.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине предполагает экзамен, который проводится в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов ВГПУ».

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Конечные множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера.
2. Конечные множества. Теорема о числе подмножеств конечного множества.
3. Декартово произведение множеств. Бинарные отношения. Обратное отношение, композиция отношений.
4. Бинарные отношения и их свойства.
5. Специальные бинарные отношения. Примеры.
6. Фактор-множества.
7. Функции.
8. Основные правила комбинаторики. Примеры.
9. Размещения (теорема с доказательством). Свойства. Размещения с повторениями.
10. Перестановки. Свойство. Перестановки с повторениями.
11. Сочетания. Сочетания с повторениями. Свойства (без доказательства).

12. Свойства сочетаний. Бином Ньютона (с доказательством).
13. Комбинаторные задачи с ограничениями. Примеры.
14. Принцип включений и исключений. Пример использования принципа включений и исключений для двух множеств.
15. Рекуррентные соотношения. Случай различных корней.
16. Линейные рекуррентные соотношения. Случай равных корней.
17. Числа Фибоначчи. Рекуррентная формула.
18. Решение рекуррентного соотношения для чисел Фибоначчи.
19. Числа Стирлинга второго рода.
20. Производящая функция. Примеры.
21. Производящая функция чисел Фибоначчи.
22. Свойства производящей функции.
23. Решение рекуррентных соотношений с использованием производящей функции.
24. Примеры рекуррентных соотношений (Задача о ханойской башне, разрезание пиццы, задача Флавия).
25. Основные определения теории графов. Приложения теории графов.
26. Задачи, приводящие к понятию графа.
27. Основные виды графов.
28. Неориентированные и ориентированные графы. Теорема о числе вершин нечетной степени в графе.
29. Представление графов в ЭВМ.
30. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Теоремы.
31. Полные графы. Графы с 4-мя вершинами.
32. Двудольные графы. Планарные графы. Графы K_5 , $K_{3,3}$.
33. Поиск на графе. Алгоритм поиска в глубину. Поиск в ширину.
34. Нахождение кратчайших путей в графе. Алгоритм Форда-Беллмана.
35. Нахождение кратчайших путей в графе. Алгоритм Дейкстры.
36. Раскраска графов. Хроматическое число графа. Теоремы и гипотеза.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2001.
2. Шапорев С.Д. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006.
3. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
4. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. – М.: ФИМА, МЦНМО, 2006.

6.2. Дополнительная литература

1. Еменичев Р.И., Мельников О.И. и др. Лекции по теории графов. – М.: Наука, 1990.
2. Микерова Л.Н., Чулюков В.А. Элементы теории графов в информатике. – Воронеж: ВГПУ, 1994.
3. Захарова Л.Е. Алгоритмы дискретной математики. – М.: Московский государственный институт электроники и математики, 2002.
4. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. – М.: ИД «Вильямс», 2004.
5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. – М.: Мир, 1978.

6.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: Pascal или Delphi, математические пакеты.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Лекционные аудитории и компьютерные классы для проведения лабораторных работ должны быть оснащенные мультимедийным оборудованием для проведения интерактивных занятий¹.

7.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

В компьютерном классе должны быть установлены системы программирования Pascal или Delphi, или математические пакеты.

¹ Ноутбук (компьютер) с аудиокolonками, видеопроектор, интерактивный экран.