МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ "____" _____ 20___ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дискретная математика Б1.Б.9

Направление подготовки: 01.03.02 - Прикладная математика и информатика
Профиль подготовки: Системное программирование
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Васильев А.В. , Пшеничный П.В.

Рецензент(ы):

Замов Н.К.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Аблаев Ф. М.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 932318

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора по научной деятельности Васильев А.В. Директорат Института ВМ и ИТ Институт вычислительной математики и информационных технологий , Alexander.Vasiliev@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Пшеничный П.В. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Pavel.Pchenitchnyi@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина "Дискретная математика" ставит своей целью ознакомление студентов с важнейшими разделами дискретной математики и ее применением в математической кибернетике. В процессе обучения прививаются навыки свободного обращения с такими дискретными объектами как функции алгебры логики, автоматные функции, машины Тьюринга, рекурсивные функции, графы и вырабатывается представление о проблематике теории кодирования, синтеза управляющих систем. Во всех разделах дисциплины большое внимание уделяется построению алгоритмов для решения задач дискретной математики. Это способствует более глубокому пониманию проблематики теории алгоритмов, ее возможностей и трудностей, помогает строить алгоритмы для решения дискретных задач. Указанные знания являются очень важными для специалистов в области прикладной математики и информатики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.9 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1, 2 курсах, 2, 3 семестры.

Изучение дисциплины производится на младших курсах и основывается на результатах изучения дисциплин "Алгебра и геометрия", "Математический анализ". Знания, полученные при изучении дисциплины, являются основой для изучения дисциплины "Математическая логика" и других дисциплин, связанных с теорией алгоритмов и ее прикладным применением, изучаемых на старших курсах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- место и роль дискретной математики в общей системе математического образования;
- знать теоретические основы дискретной математики;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

2. должен уметь:

- ориентироваться в задачах дискретной математики

3. должен владеть:

- теоретическими знаниями о важнейших разделах дискретной математики — алгебре логики, теории автоматов, теории рекурсивных функций; теории графов, теории кодирования, комбинаторном анализе; синтезе управляющих систем;
- навыками свободного обращения с такими дискретными объектами как функции алгебры логики, автоматные функции, машины Тьюринга, рекурсивные функции, графы

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания в своей профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) 252 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует во 2 семестре; зачет и экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	2	1	2	0	0	
2.	Тема 2. Элементы комбинаторики.	2	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Алгебра логики.	2	3-14	24	0	0	Коллоквиум Контрольная работа
4.	Тема 4. Минимизация булевых формул.	2	15-18	8	0	0	Компьютерная программа Контрольная работа
5.	Тема 5. Булевы функции.	3	1-10	0	0	30	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Схемы из функциональных элементов.	3	1-2	4	0	0	
7.	Тема 7. Ограниченно - детерминированные (автоматные) функции.	3	3-12	8	0	8	
8.	Тема 8. Основы теории графов.	3	7-14	8	0	4	Компьютерная программа
9.	Тема 9. Основы теории кодирования.	3	11-16	8	0	8	
10.	Тема 10. Алгоритмы и вычислимость.	3	15-18	8	0	4	
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Экзамен Зачет
	Итого			72	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Место дискретной математики в системе математического образования. Дискретная математика и математическая кибернетика. Соотношение между непрерывным и дискретным подходами к изучению различных явлений.

Тема 2. Элементы комбинаторики.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Перестановки, размещения, сочетания, сочетания с повторениями, их число. Бином Ньютона. Оценки значения n!.

Тема 3. Алгебра логики.

лекционное занятие (24 часа(ов)):

Алгебра логики. Функции алгебры логики (булевы функции). Формулы. Реализация функций формулами. Эквивалентность формул. Свойства элементарных функций. Принцип двойственности. Стандартные представления функций алгебры логики. Полнота и замкнутость, примеры полных систем. Важнейшие замкнутые классы.

Тема 4. Минимизация булевых формул.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Дизъюнктивные нормальные формы. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Проблема минимизации ДНФ. Постановка задачи минимизации ДНФ в геометрической форме. Сокращенная ДНФ и её роль в минимизации ДНФ. Методы построения сокращенной ДНФ. Методы нахождения тупиковых ДНФ. Некоторые однозначно получаемые ДНФ. Понятие локального алгоритма.

Тема 5. Булевы функции.

лабораторная работа (30 часа(ов)):

Таблица истинности. Выполнимость и общезначимость. СДНФ, СКНФ, полиномы Жегалкина. Существенные и фиктивные переменные. Классы L, M, S, T0, T1. Критерий полноты. Базисы в P2.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 6. Схемы из функциональных элементов.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие схемы из функциональных элементов (СФЭ) в базисе {И, ИЛИ, НЕ}. Задача синтеза СФЭ и подходы к её решению. Элементарные методы синтеза СФЭ. Синтез двоичного сумматора.

Тема 7. Ограниченно - детерминированные (автоматные) функции.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Детерминированные функции. Задание детерминированных функций при помощи деревьев. Ограниченно - детерминированные функции. Операции над ограниченно - детерминированными функциями. Примеры полных систем. Проблема распознавания полноты систем ограниченно - детерминированных функций. Основные задачи теории автоматов.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Распознавание свойства детерминированности функций. Дерево д.-функции. Вес дерева. Усеченное дерево. Диаграммы Мура. Канонические таблицы и канонические уравнения.

Тема 8. Основы теории графов.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Графы. Основные понятия теории графов. Типы графов. Способы задания графов. Изоморфизм, связность. Геометрическая реализация графов. Формула Эйлера. Понятие о теореме Понтрягина - Куратовского. Оценки числа графов. Деревья и их свойства. Корневые деревья и оценка их числа. Построение минимальных остовных деревьев. Алгоритм Краскала.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Бинарные отношения. Транзитивное замыкание бинарного отношения. Алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда, алгоритм Крускала, алгоритм Прима.

Тема 9. Основы теории кодирования.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Коды. Проблематика теории кодирования. Алфавитное кодирование. Критерий однозначности декодирования. Помехоустойчивое кодирование. Коды Хэмминга. Коды с минимальной избыточностью. Метод Хаффмена.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Префиксные коды. Алгоритм проверки однозначности кодирования на основе теоремы Маркова. Сжатие информации. Архиваторы. Алгоритмы обнаружения и исправления ошибок в протоколах передачи данных.

Тема 10. Алгоритмы и вычислимость.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Вычислимые функции. Машины Тьюринга. Вычислимые функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации. Рекурсивные функции, их связь с классом вычислимых функций. Тезис Тьюринга-Чёрча. Примеры невычислимых функций.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Имитация работы машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Операторный язык задания алгоритмов. Построение простейших машин Тьюринга.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Алгебра логики.	2	3-14	подготовка к коллоквиуму	46	коллоквиум

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
4.	Тема 4. Минимизация булевых формул.	2	15-18	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
				разработка компьютерной программы	42	компьютерная программа
8.	Тема 8. Основы теории графов.	3	7-14	разработка компьютерной программы	9	компьютерная программа
	Итого				117	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи экзамена минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов данной дисциплины на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения. Лабораторные занятия проходят в интерактивной форме обсуждения решения различных задач или в активной форме самостоятельного решения задач студентами.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету и экзамену. При подготовке к сдаче зачета и экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету и экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

Тема 2. Элементы комбинаторики.

Тема 3. Алгебра логики.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

коллоквиум , примерные вопросы:

Коллоквиум по замкнутости и полноте систем булевых функций. Примерные вопросы: 1. Характеристика класса T0 2. Характеристика класса T1 3. Характеристика класса L 4. Характеристика класса S 5. Характеристика класса M 6. Критерий полноты систем булевых функций 7. Понятие базиса в P2. Примеры.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по способам представления ограниченно-детерминированных функций. Примерные вопросы: 1. Представить о.-д. функцию в виде усеченного дерева 2. Представить о.-д. функцию в виде диаграммы Мура 3. Представить о.-д. функцию в виде системы канонических уравнений

Тема 4. Минимизация булевых формул.

компьютерная программа , примерные вопросы:

Разработать программное обеспечение, реализующее различные подходы к построению минимальной и кратчайшей ДНФ.

контрольная работа , примерные вопросы:

Контрольная работа по теории кодирования. Примерные вопросы: 1. Распознавание однозначности кодирования 2. Построение префиксных кодов с заданным набором длин 3. Построение оптимальных кодов 4. Построение кодов Хемминга 5. Декодирование кодов Хемминга

Тема 5. Булевы функции.

Тема 6. Схемы из функциональных элементов.

Тема 7. Ограниченно - детерминированные (автоматные) функции.

Тема 8. Основы теории графов.

компьютерная программа , примерные вопросы:

Разработать программное обеспечение, реализующее различные алгоритмы теории графов - алгоритма Дейкстры, алгоритма Флойда, алгоритма Крускала, алгоритма Прима.

Тема 9. Основы теории кодирования.

Тема 10. Алгоритмы и вычислимость.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение экзамена и зачета.

Для текущего контроля успеваемости предусмотрено проведение контрольных работ.

Вопросы к зачету

1. Определение булевой функции, способы задания и подсчет числа функций от n переменных.
2. Определение формулы, реализация булевых функций формулами. Основные эквивалентности.
3. Двойственные функции. Принцип двойственности.
4. Разложение булевой функции по переменным. СДНФ.
5. Полнота системы функций {AND, OR, NOT}.
6. Полнота систем функций. Полнота системы, выражающей полную систему. Примеры полных систем.
7. Полиномы Жегалкина. Теорема о представлении булевых функций полиномами Жегалкина.
8. Замыкание. Свойства замыкания. Примеры замкнутых классов.
9. Классы функций, сохраняющих константы.
10. Класс самодвойственных функций и лемма о несамодвойственной функции.
11. Класс монотонных функций и лемма о немонотонной функции.
12. Класс линейных функций и лемма о нелинейной функции.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

13. Теорема Поста о полноте.
14. Предполные классы. Теорема о существовании в точности 5 предполных классов.
15. Теорема о полной подсистеме из 4 функций.
16. Постановка задачи минимизации булевых функций. Тривиальный алгоритм построения минимальной и кратчайшей ДНФ.
17. Геометрическая интерпретация задачи построения минимальной и кратчайшей ДНФ.
18. Сокращенная ДНФ и метод Блейка.
19. Проблема однозначности кодирования.
20. Минимизация (оптимизация) кодирования.
21. Обнаружение и исправление ошибок. Коды Хемминга.
22. Детерминированные функции. Представление д. функций деревьями. Вес д. функций. Усеченные деревья.
23. Ограниченно-детерминированные функции. Способы задания о.-д. функций.
24. Графы. Способы задания. Геометрическая реализация. Примеры задач на графах.
25. Вычислимые функции. Машины Тьюринга. Тезис Тьюринга-Черча.

Варианты билетов к экзамену

Билет № 1.

1. Понятие функции алгебры логики. Способы задания функций алгебры логики. Количество функций алгебры логики от n переменных. Элементарные функции алгебры логики.
2. Примеры задач на графах.
3. Найти вес о.-д. функции

$y(1) = x(1)$,

$y(t) = x(t) \,\&\, x(t-1)$, $t \geq 2$.

Билет № 2.

1. Понятие двойственности. Принцип двойственности
2. Машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Вычислимые функции.
3. Построить полином Жегалкина для булевой функции f = (0110111).

Билет № 3.

1. Разложение функции по переменным. СДНФ. СКНФ.
2. Детерминированные функции. Задание детерминированных функций деревьями. Вес дерева. Ограниченно-детерминированные функции.
3. Построить полином Жегалкина для булевой функции f = (1010110).

Билет № 4.

1. Класс M монотонных функций. Лемма о немонотонной функции.
2. Операция суперпозиции над детерминированными функциями. Замкнутость класса ограниченно-детерминированных функций относительно операции суперпозиции.
3. Построить сокращенную ДНФ для функции $f = (x \sim y) \rightarrow z$.

Билет № 5.

1. Теорема о функциональной полноте систем функций алгебры логики (критерий Поста). Следствия из неё.
2. Операция введения обратной связи над детерминированными функциями. Замкнутость класса ограниченно-детерминированных функций относительно операции введения обратной связи
3. Построить полином Жегалкина для булевой функции f (x, y, z) = (01101100).

Билет № 6.

1. Сокращенная ДНФ и её роль в минимизации ДНФ.
2. Частично-рекурсивные функции. Примеры частично-рекурсивных функций.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

3. Построить разделимый двоичный код с минимальной избыточностью для источника с распределением вероятностей

P = (0.45, 0.15, 0.1, 0.1, 0.09, 0.05, 0.03, 0.03).

Билет № 7.

1. Методы построения сокращенной ДНФ.

2. Примеры невычислимых функций.

3. Эквивалентны ли формулы $F = x \to (y \sim z)$ и $G = (x \to y) \sim (x \to z)$?

Билет № 8.

1. Понятие схемы из функциональных элементов (СФЭ). СФЭ в базисе {И, ИЛИ, НЕ}. Проблема синтеза СФЭ и её тривиальное решение. Уточнение задачи синтеза СФЭ и функция Шеннона.

2. Оценки числа ограниченно-детерминированных функций

3. Построить разделимый двоичный код с минимальной избыточностью для источника с распределением вероятностей

P = (0.27, 0.23, 0.2, 0.1, 0.09, 0.05, 0.03, 0.03).

Билет № 9.

1. Класс S самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственной функции.

2. Примеры полных систем о.-д. функций. Реализация о.-д. функций в базисе {И, ИЛИ, НЕ, функция задержки}.

3. Построить сокращенную ДНФ для функции f = (00110101).

Билет № 10.

1. Класс M монотонных функций. Лемма о немонотонной функции.

2. Тезис Черча - Тьюринга.

3. Построить полином Жегалкина для булевой функции F(x,y,z) = (00011001).

7.1. Основная литература:

1. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с. ЭБС 'Знаниум':http://znanium.com/bookread2.php?book=371452

2. Гаврилов, Г.П. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. - Москва : Физматлит, 2009. - 416 с. -

Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2157.

3. Васильев, А. В. Задачи по дискретной математике для контрольных и самостоятельных работ, Булевы функции / [А. В. Васильев, Н. К. Замов, П. В. Пшеничный]. - Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2012. - 57 с. URL: http://kpfu.ru/docs/F1292703854/Chast1_2012.pdf

4. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. - СПб.:Лань, 2010. - 368 с. URL: https://e.lanbook.com/book/536

5. Ландо, С.К. Введение в дискретную математику [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.К. Ландо. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2012. - 264 с.

Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56405.

7.2. Дополнительная литература:

1. Мальцев И.А. Дискретная математика. - СПб.:Лань, 2011. - 304 с.

ЭБС 'Лань': http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=638

2. Микони С.В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы. - СПб.:Лань, 2012. - 192 с.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

ЭБС 'Лань': https://e.lanbook.com/book/4316

3. Редькин Н.П. Дискретная математика. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 264 с.

ЭБС 'Лань': http://e.lanbook.com/view/book/2293/

4. Копылов, В.И. Курс дискретной математики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Копылов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 208 с. -

Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1798

5. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Кузнецов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 400 с. -

Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/220

7.3. Интернет-ресурсы:

Портал математических интернет-ресурсов - http://www.allmath.com/

Портал математических интернет-ресурсов - http://www.math.ru/

Портал образовательных ресурсов по естественно-научным дисуиплинам - http://en.edu.ru/

Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - http://algolist.manual.ru/

Сайт с учебными материалами по математическим дисциплинам - http://www.exponenta.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дискретная математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекции и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером) или мультимедийным оборудованием.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование .

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Автор(ы):
Васильев А.В. _____
Пшеничный П.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Замов Н.К. _____
"__" _____ 201 __ г.