ТИПОВАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

для направления подготовки 531200 «Компьютерная лингвистика»
Академическая степень: бакалавр

Составитель: **Тургунбаева Т. Ш.** – ст. преп. кафедры
Информационных технологий факультета Лингвистики

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

I. Организационно-методический раздел
I.1. Цели и задачи дисциплины
I.2. Место дисциплины в структуре ООП высшего профессионального образования
I.3. Требования к результатом освоения содержания дисциплины
I.4. Объем дисциплины и виды учебной работы
I.5. Формы контроля
I.6. Технологическая карта дисциплины
II. Содержание программы учебной дисциплины
II.1 Содержание разделов дисциплины
II.2 Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов
III. Оценочные средства по итогам освоения дисциплины
III.1 Примерные темы проектов
III.2 Примерные вопросы к экзамену
IV. Образовательные технологии
IV.1 Учебно-методические: основная и дополнительная литература
IV.2 Информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины: база-данных, информационно-справочные и поисковые системы
IV.3 Материально-техническое обеспечение дисциплины

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Программа дисциплины «Дискретная математика» предназначена для студентов специальности 531200 «Компьютерная лингвистика». Учебная дисциплина «Дискретная математика» является дисциплиной основной образовательной программы подготовки студентов по данной специальности.

I.1. Цель дисциплины: направлена на развитие навыков формализации и организации понятий при создании и изучении математических моделей общих и конкретных социально-экономических явлений, при постановке и решении соответствующих математических задач.

Задачи дисциплины предполагают:

- дать основные понятия и методы комбинаторики и теории графов.
- умение описывать дискретные математические объекты, строить математические и прикладные дискретные модели
- формирование понимания значимости математической составляющей в естественно научном образовании бакалавра;

Пререквизиты – это дисциплины, содержащие знания, умения и навыки, необходимые для освоения изучаемой дисциплины, соответственно до изучения данной дисциплины знать основы линейной алгебры, аналитической геометрии. Пререквизитами данного курса являются знания студентов фундаментальных основ математики средней общей образовательной программы.

Постреквизиты– это дисциплины, для изучения которых требуются знания, умения и навыки, приобретаемые по завершении 2-го курса, т. е. это обязательные для освоения дисциплины, соответственно после изучения данного предмета. Постреквизитами данного курса являются фундаментальные основы высшей математики, включая линейную алгебру, аналитической геометрии, дискретную математику а также теоретические дисциплины согласно учебному плану.

I.2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина является необходимым языковым и методологическим основанием для формирования специального дискретного мышления и составляет необходимую часть ремесла грамотного исследователя, аналитика, практика, формирует их профессиональную культуру – proficiency. Предпочтение в курсе отдается комбинаторным рассуждениям и конструктивной операционной стороне дела, а не теоремам существования.

I.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В соответствии с требованиями ГОСТ в результате освоения дисциплин обучающийся должен овладеть комплексом компетенций. Вы-

полнение этого требования проверяется при аттестации образовательной программы, в том числе путём контроля остаточных знаний обучающихся.

Общенаучные:

Владеть основами фундаментальных математических теорий, используемых при построении математических моделей.

Инструментальные:

Способность использовать математические модели в профессиональной деятельности.

Социально-личностные и общекультурные:

Иметь представление о значимости математической составляющей в естественно научном образовании и о роли и месте математики в мировой культуре;

Способность использовать математические теории и методы для понимания естественно научной картины мира.

В результате освоения компетенций студент должен:

Знать:

- логические операции;
- основные методы теории множеств и комбинаторики;
- булевы функции и функции k-значной логики;
- основные понятия и базовые результаты теории графов;
- элементы теории формальных грамматик и языков;
- основы теории алгоритмов, понятие о классах сложности P и NP;
- элементы теории кодирования;

Уметь:

- решать базовые комбинаторные задачи;
- исследовать на полноту системы булевых функций;
- анализировать и строить конкретные грамматики;
- исследовать на изоморфизм простейшие графы, определять связность, двудольность и планарность графов;
- программировать на языке машин Тьюринга;
- определять принадлежность функций классам: примитивно
- определять разделимость кода, строить оптимальный код.

Владеть:

- Методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.
- Владеть математическим аппаратом, используемым при решении задач естественно научного содержания

I.4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего		Семестры	
	Часов	кредиты	1	2
Аудиторные занятия (всего)	90	3	90	
В том числе				
Лекционные занятия	24		24	
Практические занятия	22		22	
Самостоятельная работа	45		45	
Итоговый контроль			Экзамен	
Общая трудоемкость часов	90	3		

(Виды учебной работы указываются в соответствии с учебным планом)

I.5. Формы контроля

Курс «Дискретная математика» предусматривает как формулирование проблемных вопросов, основанных на обучения студентам математики как основного базового курса.

Рейтинговая оценка знаний обучающихся

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика» является контрольная работа или зачет. При этом система текущего и рубежного контроля строится по балльно-рейтинговой модели, а в результате итогового контроля (экзамен) студенты получают в качестве накопительной рейтинговой оценки (не менее 60 баллов.)

Экзамен по дисциплине «Дискретная математика» на 2 курсе проводятся в соответствии с учебными планами.

В технологической карте выделены все формы текущего и рубежного контроля, каждая из которых оценивается определенным количеством баллов.

Текущий контроль осуществляется: а) путем выполнения студентами вопросов для самопроверки и б) путем выслушивания ответов на заданные вопросы, беседы (преподаватель-студент и студент-студент), интерактивная работа с помощью упражнений, грамматических заданий, экспертная оценка части практических занятий, представленная студентами.

Рубежный контроль осуществляется в виде написания самостоятельных и контрольных работ, как по прохождении разделов курса, так и по прохождении тем внутри каждого модуля.

Технологическая карта включает базовую и дополнительную части. В базовой части приводиться расчет рейтинговой оценки

Тех учебных процедур, которые выполняются студентами в тече-

ние семестра. Для итогового экзамена студентам достаточно накопить 60 баллов.

Дополнительная часть технологической карты включает компенсирующие учебные задания. Студенты выполняют их в тех случаях, если в рамках базовой части они не сумели набрать количество баллов, необходимое для получения экзамена. Одним из таких заданий является написания сбора научной информации по теме, предложенной преподавателем (в рамках проблематики курса); написание творческой работы по заданной теме, сбор лексикографического материала (создание глоссария, дефиниции терминов).

Выбор дополнительных учебных заданий из предложенного перечня студенты выполняют самостоятельно. Срок их выполнения определяется последней учебной неделей семестра.

Контроль знаний усвоения: Успешное формирование знаний и умений зависит от систематического контроля успеваемости студентов.

Повседневный контроль: проверка упражнений, знание выражений, грамматики и лексики.

Промежуточный контроль: проверка заданий, выполненных самостоятельно в аудитории или дом, устный и письменный контроль лексики и выражений.

Итоговый контроль: модули, зачеты и экзамены.

I.6. Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины	**Уровень/ ступень образования (бакалавриат/ магистратура)**	**Количество зачетных единиц/ кредитов**	**Форма отчетности**	**Курс, семестр**
Дискретная математика	**бакалавриат**	**3**	**Экзамен**	**2курс 1 семестр**

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема или задание текущей аттестационной работы	**Виды текущей аттестации**	**Аудиторная или внеаудиторная**	**Минимальное количество баллов**	**Максимальное количество баллов**
Выполнение заданий в течение учебного процесса	**Своевременное выполнения домашних и проектных работ**	**Внеаудиторная или аудиторная**	**30**	**40**

Выполнение заданий самостоятельную работу(Написание реферата, проектных работ по задан. теме)	**Выполнение определенного задание по СРС**	**внеаудиторная**	**5**	**15**
Знание базовых понятий и примеров по основным темам и умение решить практических задач	**Контрольная работа, тестирование**	**Аудиторная и внеаудиторная**	**25**	**30**
Итого:			**60**	**85**

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ				
Тема или задание текущей аттестационной работы	**Виды текущей аттестации**	**Аудиторная и внеаудиторная**	**Минимальное количество баллов**	**Максимальное количество баллов**
Проект, презентация	Устный ответ	Аудиторная	4	10
Посещение занятий	Присутствие	Аудиторная	1	5
Итого:			5	15
Итого всего:			65	100

Все оценки складываются из результатов накопленных баллов по каждому модулю и для финального контроля выводится средний балл для окончательной оценки за курс:

Шкала перевода баллов в оценки следующее:

1 модуль -70 баллов	СРС-15 баллов
0-51 «неуд»	0-3 «неуд»
52-62 «удовл»	4-8 «удовл»
63-74 «хор»	9-11 «хор»
75-85 «отл»	12-15 «отл»

Проверка знаний: 2 контрольные работы (или тестирование) по основным темам. Дополнительные требования для студентов, отсут-

ствующих на занятиях по уважительной причине: устное сквозное собеседование с преподавателем по проблеме пропущенных практических занятий, обязательное выполнение аудиторных проверочных и письменных работ.

Итоговая форма контроля –экзамен.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

II.1. Содержание разделов дисциплины

Тема №1. Комбинаторный анализ.

Множества, задание множеств. Подмножества и их свойства. Операции над множествами и основные равенства. Покрытия и разбиения множеств. Правило суммы. Принцип Дирихле. Декартово произведение множеств. Правило произведения. Бинарные отношения и их свойства. Отношение эквивалентности. Размещения с повторениями и без повторений. Сочетания без повторений и сочетания с повторениями. Бином Ньютона. Полиномиальная теорема. Рекуррентные соотношения и методы их решения. Формула включений и исключений. Производящие функции.

Тема №2. Графы и сети.

Графы. Изоморфизм графов. Способы задания графов. Понятие о верхних и нижних оценках. Верхняя оценка числа неизоморфных графов без изолированных вершин. Двудольные графы. Критерий двудольности. Деревья. Код Прюфера дерева. Плоские и планарные графы. Формула Эйлера. Гомеоморфные графы. Критерий планарности Понтрягина-Куратовского. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Критерий эйлеровости. Раскраска графов, хроматическое число графа, проблема четырех красок. Корневые деревья Верхняя оценка числа неизоморфных корневых деревьев. Сети, π-сети.

Тема №3. Булевые функции.

Понятие булевой функции. Элементарные функции. Формулы, основные равносильности. Описание работы сумматора. Принцип двойственности. СДНФ и СКНФ, ДНФ и КНФ. Полные системы булевых функций. Полином Жегалкина. Методы построения полинома Жегалкина. Замкнутые классы. Критерий функциональной полноты. Теорема о минимальном базисе. Понятие о результатах Поста. Проблема минимизации ДНФ. Алгоритм построения всех тупиковых ДНФ. Геометрическая интерпретация проблемы минимизации ДНФ. Понятие о функциях k-значной логики, их особенности.

Тема №4. Алгоритмические модели

Интуитивное понятие алгоритма и необходимость его уточнения. Машины Тьюринга (одноленточные детерминированные), функции, ими вычислимые. Тезис Тьюринга. Проблема самоприменимости. Понятие о сложности алгоритма и о сложностях вычислений. к- ДМТ и к –

НМТ. Проблема P = ?NP. Полиномиальная сводимость. NP-полные проблемы. Проблемы выполнимости и 3- выполнимости. Простейшие арифметические функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии, минимизации. Классы рекурсивных функций; соотношения между ними и классом функций, вычислимых поТьюрингу.

Тема №5. Элементы теории кодирования

Схема передачи информации. Двоичное кодирование. Примеры кодовых систем. Критерий разделимости кода. Оптимальные коды, метод Хаффмена. Код Шеннона-Фано. Сжатие информации. Самокорректирующие коды.

Темы для практических занятий

Задание 1

Представить с помощью кругов Эйлера множественное выражение

Используя законы и свойства алгебры множеств, упростить заданное выражение

Задание 2

Заданы множества кортежей

Показать, что эти множества представляют собой соответствия между множествами N_1 и N_2, если $N_1 = N_2 =$. Дать полную характеристику этих соответствий

Задание 3

Частично упорядоченное множество M задано множеством упорядоченных пар

Построить диаграмму и определить, является ли данное множество решеткой. Если заданное множество является решеткой, то определить, является ли решетка дедекиндовой, дистрибутивной.

Задание 4

Является ли полной система булевых функций ? Если система функций полная,то выписать все возможные базисы

Задание 5

Минимизировать булеву функцию по методу Квайна - Мак-Класки

Задание 6

Для неориентированного графа, у которого,

а) вычислить числа ;

б) определить хроматическое число …

Задание 7

Для заданной сети:

а) найти величину минимального пути и сам путь от вершины до вершины по алгоритму Дейкстры ;

б) используя алгоритм Форда-Фалкерсона, определить максимальный поток (v_1 – вход, v_6 – выход сети) и указать минимальный разрез, отде-

ляющий v_1 от v_6, если задана матрица весов (длин, пропускных способностей) P…

II.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов

1. Операции над множествами и основные равенства.
2. Бинарные отношения и их свойства. Отношение эквивалентности.
3. Графы. Изоморфизм графов.
4. Формулы, основные равносильности. Описание работы сумматора.
5. Теорема о минимальном базисе. Понятие о результатах Поста.
6. Интуитивное понятие алгоритма и необходимость его уточнения.
7. Простейшие арифметические функции.
8. Схема передачи информации.
9. Двоичное кодирование. Примеры кодовых систем.
10. Самокорректирующие коды

III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

III.1. Примерные вопросы к экзамену

1. Множества.
2. Принцип Дирихле.
3. Декартово произведение множеств.
4. Правило произведения.
5. Бинарные отношения.
6. Формула включений и исключений.
7. Изоморфизм графов.
8. Формула Эйлера.
9. Гомеоморфные графы.
10. Элементарные функции.
11. Принцип двойственности.
12. Теорема о минимальном базисе.
13. Машины Тьюринга.
14. . Тезис Тьюринга
15. Полиномиальная сводимость.
16. Двоичное кодирование
17. Критерий разделимости кода.
18. Оптимальные коды, метод Хаффмена.
19. Сжатие информации.

IV. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

IV.1. Учебно-методические: основная и дополнительная литература

Основная

1. *Гаврилов, Г. П.* Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко. –М.: Физматлит, 2005.
2. *Мощенский,А,В.* Курс математической логики / А. В. Мощенский, В. А. Мощенский. – Минск: БГУ, 1999.
3. *Мощенский*, А. В. Математические основы информатики/ А. В. Мощенский, В. А. Мощенский. – Минск: БГУ, 2002.
4. *Нефедов*, В. Н. Курс дискретной математики / В. Н. Нефедов, В. А. Осипова. –М.: Изд-во МАИ, 1992.
5. *Шоломов, Л. А.* Основы теории дискретных логических и вычислительных устройств / Л. А. Шоломов. – М.: Наука, 1980.

Дополнительная

1. *Андерсон, Дж.* А. Дискретная математика и комбинаторика / Дж. А. Андерсон. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2004.
2. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений/ Дж. Хопкорфт [и др.]. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
3. Дискретная математика / Й. Денев [и др.]. – София: Наука, 1985.
4. Лекции по теории графов / В. А. Емеличев [и др.]. М.: Наука, 1990.
5. *Марченков*, С. С. Булевы функции / С. С. Марченков. – М.: Физматлит, 2002.
6. Сборник задач по дискретному анализу. Комбинаторика. Элементы алгебры логики. Теория графов/ Ю. И. Журавлев[и др.]. – М.: МФТИ, 2004.

IV. 2. Информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

Предусматриваетсяследующиеобразовательные технологии:

- традиционные и интерактивные лекции с дискурсивной практикой обучения;
- практические и / или устные домашние задания, подготовка доклада, творческого проекта ;
- участие в научно-методологических конференциях и семинарах;

самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям с использованием интернета и электронных библиотек, выполнение практических работ.

IV. 3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Интерактивная доска с соответсвующим программным обеспечением