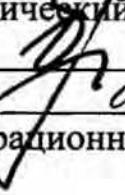


Учреждение образования “Белорусский государственный экономический университет”

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования
“Белорусский государственный
экономический университет”


В.Н.Шимов
“02” 05 20 12 г.
Регистрационный № УД 3130-17 /уч.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине
для специальности 1-31 03 06 «Экономическая кибернетика (по направле-
ниям)»

СОСТАВИТЕЛЬ:

Ратушева Ю.Л., доцент кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра дискретной математики и алгоритмики учреждения образования «Белорусский государственный университет»;

Дымков М.П., заведующий кафедрой высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор физико-математических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № 11 от 30.03 2017 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»
(протокол № _____ от _____).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дискретная математика имеет широкий спектр приложений, прежде всего в областях, связанных с информационными технологиями и компьютерами. В первоначальном, сейчас редко используемом названии компьютера – «Электронная цифровая вычислительная машина» - слово «цифровая» указывает на принципиально дискретный характер работы данного устройства. Современные компьютеры неотделимы от современных системных аналитиков и программистов, для которых необходимо изучение данной учебной дисциплины.

Учебная программа охватывает почти все разделы дискретной математики: теорию множеств, математическую логику, комбинаторику и теорию графов, а также некоторые специальные разделы, необходимые программистам, такие как булевые функции, теория алгоритмов и теория кодирования.

Изучение учебной дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» предусмотрено образовательными стандартами высшего образования по специальности «Экономическая кибернетика» и включено в цикл специальных профессиональных учебных дисциплин.

Основной целью ее изучения является формирование у будущих специалистов знаний по основам теории множеств, комбинаторики, математической логики, булевых функций, теории графов, теории алгоритмов и теории кодирования, умений использовать полученные знания при решении конкретных задач.

Основными задачами изучения учебной дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» являются:

- формирование терминологического запаса, необходимого для самостоятельного изучения специальной математической и теоретико-программистской литературы;

- овладение методами дискретной математики, наиболее часто используемыми при решении практических задач;

- изучение алгоритмов решения типовых задач дискретной математики и способов представления математических объектов в программах, обогащение навыков конструирования алгоритмов для уменьшения трудозатрат в практической деятельности.

Содержание учебной дисциплины «Дискретная математика и математическая логика» обеспечивает взаимосвязь с такими учебными дисциплинами, как «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика» «Методы оптимизации», «Геометрия и алгебра».

В ходе изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- базовые понятия теории множеств;
- основные логические операции и равносильности;
- элементарные булевые функции и функции многозначной логики;
- основные понятия и факты теории графов;
- элементы теории формальных грамматик и языков;

- классические модели вычислений (машины Тьюринга и частично-рекурсивные функции);

- начальные сведения о классах сложности P и NP;

- основные примеры кодов;

уметь:

- переводить предложения на формальный язык логики высказываний;

- применять логику предикатов для описания математических понятий;

- решать базовые комбинаторные задачи;

- строить специальные представления булевых функций;

- исследовать на полноту системы булевых функций;

- исследовать на изоморфизм простейшие графы, определять связность, двудольность и планарность графов;

- анализировать и строить конкретные грамматики;

- программировать на языке машин Тьюринга;

- определять принадлежность числовых функций к классам примитивно-рекурсивных, частично-рекурсивных и общерекурсивных функций;

владеть:

- методами комбинаторного анализа и теории графов;

- методами исследования булевых функций;

- методами построения формальных грамматик и анализа языков.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями, предусмотренными образовательными стандартами:

академические:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

профессиональные:

Научно-исследовательская деятельность

- ПК-1. Работать с научно-технической, нормативно-справочной и специальной литературой.
- ПК-4. Профессионально ставить задачи, вырабатывать и принимать решения.
- ПК-7. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы решения задач, связанных с математическим и компьютерным моделированием экономических систем.
- ПК-8. Эксплуатировать, сопровождать и разрабатывать соответствующие программные компьютерные системы.

Организационно-управленческая деятельность

- ПК-12. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-13. Анализировать и оценивать собранные данные.

В числе эффективных педагогических **методик и технологий** преподавания дисциплины, способствующих вовлечению студентов в поиск и управление знаниями, приобретению опыта самостоятельного решения разнообразных задач, следует выделить:

технологии проблемно-модульного обучения;

технологии учебно-исследовательской деятельности;

коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, «мозговой штурм», учебные дебаты и другие активные формы и методы);

игровые технологии, в рамках которых студенты участвуют в деловых, ролевых, имитационных играх, и др.

Для управления учебным процессом и организации контрольно-оценочной деятельности педагогам рекомендуется использовать рейтинговые, кредитно-модульные системы оценки учебной и исследовательской деятельности студентов, вариативные модели управляемой самостоятельной работы.

Аудиторная работа со студентами предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий. Контроль знаний студентов осуществляется в результате опроса, проверки математических диктантов, проведения промежуточных контрольных работ.

Всего часов по учебной дисциплине 144, из них 68 часов аудиторных занятий, в том числе лекций 34 часа, практических занятий 30 часов, лабораторных занятий 4 часа. Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Применение методов дискретной математики в экономике: краткосрочные и долгосрочные финансовые сделки. Наращивание и дисконтирование по ставке простых процентов, по ставке сложных процентов. Ставка непрерывных процентов.

Применение методов дискретной математики в программировании.

Тема 2. Элементы теории множеств

Множества и их элементы. Способы задания множеств. Сравнение множеств. Равномощные множества. Конечные и бесконечные множества. Операции с множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций с множествами. Декартово произведение множеств. Счетные и несчетные множества. Парадоксы теории множеств.

Тема 3. Элементы комбинаторики

Основные виды числовых комбинаций: перестановки, размещения, сочетания. Перестановки и их количество. Упорядоченные множества, число упорядоченных k -элементных подмножеств (размещения). Размещения с повторениями. Число k -элементных подмножеств (сочетания). Свойства сочетаний. Сочетания с повторениями. Правило суммы и правило произведения.

Биномиальные коэффициенты и их свойства. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Лексикографический порядок на упорядоченном множестве. Мульти множества и последовательности. Мультиномиальные коэффициенты.

Тема 4. Бинарные отношения

Понятие бинарного отношения. Виды бинарных отношений. Графическое представление отношений. Композиция отношений. Степень отношения. Свойства отношений. Ядро отношения. Замыкание отношения. Транзитивное замыкание и его свойства. Алгоритм Уоршалла для построения транзитивного замыкания.

Тема 5. Элементы математической логики

Высказывания и их виды. Основные операции с высказываниями. Логические выражения (логические функции) и их виды. Таблицы истинности. Логические законы. Применение математической логики в экономике (задачи с логическими переменными – задача водопроводчика, задача о назначениях и другие).

Тема 6. Булевы функции

Понятие булевой функции. Существенные и несущественные переменные. Булевы функции одной и двух переменных. Двойственные функции. Симметрические функции.

Тема 7. Нормальные формы

Разложение булевых функций по переменным. Минимальные термы. Сочетанные нормальные формы. Эквивалентные преобразования булевых функций. Минимальные дизъюнктивные формы. Геометрическая интерпретация булевых функций. Сокращенные дизъюнктивные формы. Применение элементов математической логики в физике (упрощение релейно-контактных схем).

Тема 8. Полнота и замкнутость классов булевых функций

Замкнутые классы булевых функций. Полные системы функций. Теорема Поста о полноте.

Тема 9. Элементы теории графов

Граф и его элементы. Основные виды графов. Способы задания графов. Покрывающие множества вершин и ребер. Независимые множества вершин и ребер. Плоские графы. Критерий Понtryгина-Куратовского. Формула Эйлера. Раскраска графов. Теорема о пяти красках. Проблема четырех красок.

Тема 10. Элементы теории алгоритмов

Интуитивное понятие алгоритма. Рекурсивные функции. Машины Тьюринга-Ретта.

Тема 11. Элементы теории кодирования

Двоичное кодирование. Самокорректирующиеся коды (код Хемминга)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА»

ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСР		
		Лекции	ПЗ (СЗ)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9 10
1	Введение	2						[1,2]
2	Элементы теории множеств	4	4					[1,2] устный опрос
3	Элементы комбинаторики	4	4					[1,2] математический диктант
4	Бинарные отношения	4	4					[1,2] Контрольная работа
5	Элементы математической логики	4	4					[1,2] устный опрос
6	Булевы функции	2	2					[1,2] устный опрос
7	Нормальные формы	4	4					[1,2] Математический диктант, контрольная работа
8	Полнота и замкнутость классов булевых функций	2	4					[1,2] Устный опрос
9	Элементы теории графов	4	4					[1,2] Математический диктант, контрольная работа
10	Элементы теории алгоритмов	2			2			[1,2] Отчет по ла-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									бораторной работе
11	Элементы теории кодирования								Отчет по лабораторной работе
	Всего часов	2	30		2		4		Экзамен

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математический анализ	Кафедра высшей математики		протокол № 11 от 30.03.2017 г
Теория вероятностей и математическая статистика			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Дискретная математика и математическая логика»

В овладении знаниями учебной дисциплины важным этапом является самостоятельная работа студентов. Рекомендуется бюджет времени для самостоятельной работы в среднем 1,5-2 часа на 2-х часовое аудиторное занятие.

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделам, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (устные опросы, математические диктанты, контрольные работы и т.п.);
- подготовка к экзамену.

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Галушкина, Ю.И. Конспект лекций по дискретной математике / Ю.И. Галушкина, А.Н. Марьямов. – 2-е изд., испр. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 176 с.
2. Новиков, Ф.А. Дискретная математика: учебник для вузов / Ф.А. Новиков. – 2-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2014. – 432 с.: ил.
3. Просветов, Г.И. Дискретная математика: задачи и решения: учеб.-практ. пособие / Г.И. Просветов. – 2-е изд., доп. – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2009. – 240 с.
4. Скуратович, Е.А. Дискретная математика: учебное пособие / Е.А. Скуратович, В.А. Иванюкович. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2013. – 287 с.
5. Судоплатов, Е.В. Дискретная математика: учебник / Е.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. – 2-е изд., перераб. – М.: ИНФРА-М; Новосибирск: изд-во НГТУ, 2007. – 256 с.
6. Тюрин, С.Ф. Дискретная математика: Практическая дискретная математика и математическая логика: учеб.пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. – М.: – Финансы и статистика, 2012. – 384 с.: ил.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на _____ / _____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
(протокол № _____ от _____ 20____ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета