

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ А.И. Жук  
(подпись)

\_\_\_\_\_ /  
(дата утверждения)  
Регистрационный № ТД-\_\_\_\_\_/тип.

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

**Типовая учебная программа по учебной дисциплине  
для специальности**

1-02 05 01 Математика и информатика

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель Учебно-методического  
объединения по педагогическому  
образованию

\_\_\_\_\_ П.Д. Кухарчик  
(подпись)

\_\_\_\_\_ /  
(дата)

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего  
образования Министерства  
образования Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.И Романюк  
(подпись)

\_\_\_\_\_ /  
(дата)

**СОГЛАСОВАНО**

Проректор по научно-методической  
работе Государственного  
учреждения образования  
«Республиканский институт высшей  
школы»

\_\_\_\_\_ И.В. Титович  
(подпись)

\_\_\_\_\_ /  
(дата)

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_ (И.О.Фамилия)

\_\_\_\_\_ /  
(дата)

Минск 2014

## **СОСТАВИТЕЛЬ**

Ю.А. Быкадоров, профессор кафедры прикладной математики и информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат физико-математических наук, доцент

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра прикладной информатики учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»;

О.И. Мельников, профессор кафедры математической кибернетики учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой прикладной математики и информатики учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 10 от «18» апреля 2013 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 4 от «24» мая 2013 г.);

Научно-методическим советом по физико-математическому образованию и технологии Учебно-методического объединения по педагогическому образованию

(протокол № 5 от «04» июня 2013 г.)

Ответственный за редакцию: Ю.А. Быкадоров

Ответственный за выпуск: С.И. Зенько

## Пояснительная записка

Типовая учебная программа по учебной дисциплине «Математическая логика и дискретная математика» составлена в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-02 05 01 «Математика и информатика».

Учебная дисциплина «Математическая логика и дискретная математика» является важным звеном математического образования. Идеи математической логики и дискретной математики послужили основой для выработки основных принципов построения компьютеров и разработки эффективных алгоритмов решения задач с их помощью. В современной науке и технике знание математической логики и дискретной математики играет все большую роль. Это обусловлено совершенствованием вычислительной техники, благодаря которой существенно расширяется возможность успешного применения математики при решении конкретных задач.

Содержание учебной дисциплины сочетает в себе классические направления теоретического характера с ориентацией на практическое решение задач посредством моделирования ситуаций. Изучение основ математической логики и дискретной математики вооружает студентов знаниями основополагающего характера, которые найдут применение в их дальнейшей учебной и практической деятельности.

*Цели изучения учебной дисциплины:*

- формирование профессиональных компетенций будущих преподавателей математики и информатики в области математической логики и дискретной математики;
- развитие у студентов математического мышления, направленного на решение дискретных задач с использованием методов математической логики и дискретной математики.

*Задачи преподавания учебной дисциплины:* освоение основных понятий, законов и теорем математической логики и дискретной математики, освоение основных методов решения задач математической логики и дискретной математики.

Освоение системы знаний и умений по учебной дисциплине «Математическая логика и дискретная математика» базируется на усвоенном студентами учебном материале учебной дисциплины «Введение в математику» (компонент учреждения высшего образования) и позволит студентам продуктивно осваивать учебный материал по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (компонент учреждения высшего образования).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

*иметь представление:*

- о структуре учебной дисциплины «Математическая логика и дискретная математика»;

– о дискретных математических моделях и методах их исследования;  
*знать:*

- основные понятия и законы математической логики;
- основные понятия и теоремы дискретной математики;
- приложения математической логики в анализе дискретных устройств

и математических доказательств;

- практические приложения дискретной математики;

*уметь:*

– строить модели простых математических рассуждений с использованием языка математической логики;

- исследовать структуру математических доказательств;
- находить решения рекуррентных соотношений;
- решать алгоритмические задачи на графах;

*владеть:*

– системами понятий математической логики и дискретной математики;

– методами вывода формул и законов логики высказываний и логики предикатов;

- методами решения задач дискретной математики;
- совокупностью умений и навыков решения стандартных задач.

Программа учебной дисциплины «Математическая логика и дискретная математика» рассчитана на 64 часа, из них аудиторных 42: лекций – 22 часа, практических занятий – 20 часов.

Рекомендуемая форма итогового контроля – зачет.

**ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

<b>№</b>	<b>Наименование тем</b>	<b>Всего</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>
1	Тема 1. Элементы математической логики	12	6	6
2	Тема 2. Разбиения чисел и рекуррентные соотношения	4	2	2
3	Тема 3. Графы и подграфы	8	4	4
4	Тема 4. Деревья и планарные графы	10	6	4
5	Тема 5. Раскраски и оргграфы	8	4	4
	<b>Итого:</b>	<b>42</b>	<b>22</b>	<b>20</b>

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Тема 1. Элементы математической логики

Высказывания и операции над ними. Виды импликаций. Законы логики высказываний. Формулы и их нормальные формы. Приложение к синтезу дискретных устройств.

Предикаты и операции над ними. Логическое следование и равносильность. Кванторы. Виды теорем в форме импликации. Виды доказательств.

### Тема 2. Разбиения чисел и рекуррентные соотношения

Разбиение чисел на произвольные слагаемые и различные слагаемые. Теоремы о числе разбиений.

Рекуррентные соотношения. Задачи, приводящие к рекуррентным соотношениям.

### Тема 3. Графы и подграфы

Определения графа. Примеры графов. Способы задания графа. Степени вершин. Лемма о рукопожатиях.

Подграфы. Изоморфизм графов. Маршруты, цепи, циклы. Связность.

### Тема 4. Деревья и планарные графы

Деревья. Эквивалентные определения дерева. Остовное дерево минимального веса.

Обходы в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы.

Плоские и планарные графы. Формула Эйлера для плоских графов. Критерий планарности (без доказательства).

### Тема 5. Раскраски и оргграфы

Хроматическое число. Хроматический полином. Раскраска плоских графов.

Ориентированные графы и сети.

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЛИТЕРАТУРА

### Основная литература:

1. Ершов, Ю.Л. Математическая логика / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Наука, 1987. – 336 с.
2. Новиков, П.С. Элементы математической логики. /П.С. Новиков. – 2-е изд., испр. – М.: Наука, 1973. – 400 с.
3. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – М., Наука, 2004. – 256 с.
4. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы / Б.Н. Иванов. – Москва: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 288 с.
5. Оре, О. Теория графов / О. Оре. – Москва: Наука, 1980. – 328 с.
6. Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари. – Москва: Мир, 1973. – 301 с.
7. Емеличев, В.А. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. – Москва, 1990. – 384 с.

### Дополнительная литература:

1. Мендельсон, Э. Введение в математическую логику / Э. Мендельсон. — М.: Наука, 1984. – 320 с.
2. Гладкий А.В. Математическая логика: учеб. пособие /А.В. Гладкий. – М., Российский гос. гуманитар. ун-т, 1998 – 479 с.
3. Игошин, В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Игошин. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Басакер, Р. Конечные графы и сети / Р. Басакер, Т. Саати. – Москва: Наука, 1974. – 367 с.
5. Кемени, Дж. Введение в конечную математику / Дж. Кемени, Дж. Снелл, Дж. Томпсон. – Москва: Изд-во Иностран. Лит., 1963. – 486 с.
6. Мельников, О.И. Занимательные задачи по теории графов / О.И. Мельников. – Минск: ТетраСистемс, 2001. – 144 с.
7. Хаггарти, Дж. Дискретная математика для программистов / Дж. Хаггарти. – Москва: Техносфера, 2003. – 400 с.
8. Уилсон, Р. Введение в теорию графов / Р. Уилсон. – Москва: Мир, 1977. – 208 с.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основным средством диагностики усвоения знаний, умений и овладения необходимыми навыками по учебной дисциплине являются:

– *фронтальный опрос* на лекционных занятиях, направлен систематизацию знаний студентов, определение уровня готовности аудитории к восприятию нового материала, а также на формирование у преподавателя представление об усвоении студентами основополагающих понятий и фактов изучаемой учебной дисциплины;

– *проверка заданий* разнообразного типа (рецептивные, репродуктивные, продуктивные, творческие), выполняемых в рамках часов, отводимых на учебные занятия (практические, семинарские, лабораторные), представляет собой диагностику систематичности подготовки студентов к занятиям, уровень усвоения ими практико-ориентированного содержания программного материала учебной дисциплины;

– *групповые и индивидуальные консультации студентов* предназначены для диагностики уровня овладения определенными знаниями, умениями и навыками, как теоретического материала, так и практического; устранения типичных ошибок и пробелов в знаниях обучающихся;

– *самостоятельные работы* используются для определения индивидуальных особенностей, темпа продвижения студентов и усвоения ими необходимых знаний;

– *компьютерное тестирование* позволяет относительно быстро провести диагностику усвоения студентами учебного материала как по отдельным темам и разделам учебной дисциплины, так и по учебной дисциплине в целом;

– *контрольная работа* используется для осуществления промежуточной диагностики усвоения учащимися содержания учебной дисциплины и, как правило содержит материалы из различных тем, направленные для определения имеющегося уровня знаний, умений и навыков студентов;

– *зачет* используется для осуществления итоговой диагностики усвоения учащимися содержания учебной дисциплины за учебный семестр и оценивается обычно в форме «зачтено» или «не зачтено» в соответствии с критериями оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Содержание и формы самостоятельной работы студентов разрабатываются кафедрами в соответствии с целями и задачами подготовки специалиста. Для управления самостоятельной работой рекомендуется использовать электронные средства обучения, тестирующие

программы. Текущий контроль осуществляется в ходе выполнения и защиты практических работ. С целью промежуточного контроля рекомендуется проведение контрольной работы.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ