

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Дискретная математика**

направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

профиль программы

Прикладная информатика в бизнесе

квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** Информационных технологий и управляющих систем

**Кафедра:** Информационных технологий

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. от 12 марта 2015 г. N 207
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (И. А. Кочеткова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий

«15» 04 2015 г., протокол № 5

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института ИТУС

«23» 04 2015 г., протокол № 9/10

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Ю.И. Солопов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-3	способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы теории множеств;</li> <li>• аппарат формул логики и теорию булевых функций;</li> <li>• логику предикатов и бинарных отношений;</li> <li>• теорию отображений; методологию кодирования;</li> <li>• методику генерирования основных комбинаторных объектов;</li> <li>• доказывать утверждения с помощью метода математической индукции.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять операции над множествами, применять аппарат теории множеств для решения задач;</li> <li>• представлять булевы функции в виде формул заданного типа, определять возможность выражения одних булевых функций через другие;</li> <li>• строить таблицы истинности для формул логики и упрощать формулы логики;</li> <li>• выполнять операции над предикатами, записывать области истинности предикатов, формализовывать предложения с помощью логики предикатов,</li> <li>• применять простейшие коды для кодирования текстов;</li> <li>• находить характеристики графов, выделять структурные особенности графов исследовать графы на заданные свойства, применять аппарат теории графов для решения прикладных задач;</li> <li>• применять теоретико-множественные диаграммы.</li> <li>• выполнять операции над множествами.</li> <li>• выделять функциональные отношения дискретных объектов.</li> <li>• решать задачи на подсчет числа возможных комбинаций.</li> <li>• строить таблицы истинности булевых функций,</li> <li>• устанавливать вид функции по её ДНФ и</li> </ul>

			<p>КНФ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• восстанавливать вид булевой функции по СКНФ, СДНФ.</li> <li>• установить правильность рассуждений.</li> <li>• записать математические предложения с помощью предикатов с использованием кванторов.</li> <li>• составить таблицу кодов равномерного кодирования, кодирования с минимальной длиной кода, помехоустойчивого кодирования, кодирования с наименьшей ценой кодирования.</li> <li>• задать граф с помощью матриц и списков.</li> <li>• установить изоморфность графов.</li> <li>• устанавливать связность графов.</li> <li>• установить будет ли граф деревом.</li> <li>• применять алгоритмы поиска кратчайшего пути наибольшего потока кратчайшего остовного дерева.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными понятиями теории множеств.</li> <li>• основными понятиями булевой алгебры, булевых функций, навыками преобразования булевых функций к заданному виду.</li> <li>• правилами подсчета числа комбинаций в комбинаторных задачах.</li> <li>• навыками составления таблиц кодирования.</li> <li>• алгоритмами решения задач на сетях.</li> </ul>
--	--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Языки программирования
2	Информатика и программирование
3	Математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Численные методы и оптимизация
2	Проектирование информационных систем
3	Информационная безопасность
4	Интеллектуальные системы и технологии

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	114	102
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	85	51	34
лекции	34	17	17
лабораторные	17	17	
практические	34	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	131	63	68
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания	18	18	
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	73	45	28
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	40	Зачет	40 Экзамен

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Раздел 1. Введение</b>					
	Введение	2	2		4
<b>2. Раздел 2. Основы теории множеств</b>					
	Понятие множества. Операции на множествах. Подмножества. Отношения между множествами. Число подмножеств данного множества. Декартово произведение множеств. Отношения на множестве. Понятие функции.	2	2	4	8
<b>3. Раздел 3. Комбинаторика</b>					
	Размещения, сочетания, перестановки с повторениями и без повторений. Формулы для вычисления их числа.	3	3	13	20
<b>4. Раздел 4. Высказывания</b>					
	Основные логические операции. Формулы логики. Таблицы истинности.	2	2		5
<b>5. Раздел 5. Законы логики</b>					

	Упрощение формул логики с помощью равносильных преобразований конъюнк-тивная и дизъюнктивная нормальные формы. (КНФ и ДНФ)	2	2		5
<b>6. Раздел 6. Булевы функции.</b>					
	Понятие функции. Представление булевой функции в виде минималь-ной ДНФ. Анализ рассуждений.	2	2		4
<b>7. Раздел 7. Предикаты</b>					
	Логика предикатов; синтаксис и семантика языка логики предикатов; принцип логического программирования; аксиоматические системы, формальный вывод; мета-теория формальных систем.	2	2		4
<b>8. Раздел 8. Бинарные отношения</b>					
	Бинарные отношения	2	2		4
ВСЕГО		17	17	17	54

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Раздел 1. Алгоритмически неразрешимые проблемы</b>					
	Алгоритмически неразрешимые проблемы; меры сложности алгоритмов; легко и трудноразрешимые задачи.	2	2		4
<b>2. Раздел 2. Элементы теории кодирования.</b>					
	Элементы теории кодирования. Задача кодирования. Разделимые схемы. Префиксное кодирование. Алгоритм Фано.	3	3		4
<b>3. Раздел 3. Оптимальное кодирование.</b>					
	Оптимальное кодирование. Ал-горитм Хаффмена. Помехоустойчивое кодирова-ние.	2	2		4
<b>4. Раздел 4. Основы теории графов.</b>					
	Основы теории графов. Понятие неориентированного графа. Теорема о сумме степеней вершин графа. Изоморфные графы.	2	2		4
<b>5. Раздел 5. Алгоритм фронта волны</b>					
	Алгоритм фронта волны. Мет-рические характери-стики графа. Двудольные графы, Задача о числе внутренних пересечений ребер графа.	2	2		4
<b>6. Раздел 6. Алгоритмы на сетях</b>					
	Алгоритмы на сетях. Оптимизационные задачи на графах. Алгоритмы поиска кратчайшего расстояния и наибольшего потока	2	2		4
<b>7. Раздел 7. Деревья</b>					

	Деревья. Бинарные деревья. Алгоритм Краскала поиска наименьшего дерева.	2	2		4
<b>8. Раздел 8. Эйлеровы и гамильтоновы графы.</b>					
	Эйлеровы и гамильтоновы графы.	2	2		4
ВСЕГО		17	17		32

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)	Наименование практических (семинарских) занятий	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Введение	Введение	2	2
2	Основы теории множеств	Основы теории множеств	2	2
3	Комбинаторика	Комбинаторика	3	3
4	Высказывания	Высказывания	2	3
5	Законы логики	Законы логики	2	3
6	Булевы функции	Булевы функции	2	2
7	Предикаты	Предикаты	2	2
8	Бинарные отношения	Бинарные отношения	2	3
ИТОГО			17	20

### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)	Наименование практических (семинарских) занятий	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Алгоритмически неразрешимые проблемы	Алгоритмически неразрешимые проблемы	2	2
2	Элементы теории кодирования.	Элементы теории кодирования.	3	3
3	Оптимальное кодирование.	Оптимальное кодирование.	2	2
4	Основы теории графов.	Основы теории графов.	2	3
5	Алгоритм фронта волны	Алгоритм фронта волны	2	3
6	Алгоритмы на сетях	Алгоритмы на сетях	2	2
7	Деревья	Деревья	2	2
8	Эйлеровы и гамильтоновы графы.	Эйлеровы и гамильтоновы графы.	2	2
ИТОГО			17	19

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)	Наименование лабораторной работы	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Основы теории множеств	Операции над множествами	4	8
2	Комбинаторика	Генерирование сочетаний	4	8
3		Генерирование перестановок	4	8
4		Генерирование размещений	5	10
	ИТОГО		17	34

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

##### Экзаменационные вопросы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы теории множеств	Какие операции определены над множествами? Как доказать равенство множеств?
2		Что такое декартово произведение множеств? Что называется функцией?
3	Комбинаторика	Определите понятия размещений, перестановок, сочетаний. Как вычислить их количество?
4	Булевы функции	Понятие булевой функции. Способы их задания. Как установить вид функции? Как восстановить булеву функцию.
5	Высказывания	Анализ рассуждений.
6	Предикаты	Использование предикатов для записи математических предложений.
7		Как провести равномерное кодирование сообщения?
8	Элементы теории кодирования.	Какие разделимые схемы кодирования Вам известны?
9	Оптимальное кодирование.	Какие схемы оптимального кодирования Вам известны?
10		Помехоустойчивое кодирование.
11	Основы теории графов.	Понятие графа. Какие графы изоморфны?
12		Способы задания графов.
13		Деревья. Признаки дерева.
14		Алгоритм Краскала поиска наименьшего остова.
14		Наименьшее расстояние в сети.
15		Наибольший поток в сети.
16		Двудольные графы. Оценка числа внутренних пересечений.
17	Эйлеровы и гамильтоновы графы.	Эйлеровы графы. Признак эйлеровости.

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

*Не предусмотрено*

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента. Тематика РГЗ включает задания по темам 5, 6, 7, перечисленных в рабочей программе дисциплины в разделе 4.1.

## **5.4. Перечень контрольных работ.**

*Не предусмотрено*

# **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

## **6.1. Перечень основной литературы**

1. Дискретная математика : конспект лекций : учеб. пособие для студентов специальности 230201 / Ю. И. Солопов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 123 с.
2. Экстремальные задачи маршрутизации и распределения заданий: вопросы теории : монография / А. Г. Ченцов. - Москва : Издательство института компьютерных исследований ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, 2008. - 240 с.
3. Дискретная математика : конспект лекций : учеб. пособие для студентов специальности 230201 / Ю. И. Солопов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 123 с.
4. Дискретная математика [Электронный ресурс] / И. А. Мальцев. - Москва : Лань, 2011. - 304 с. - ISBN 978-5-8114-1010-1 : Б. ц. Точка доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=638](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=638)

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : ПИТЕР, 2004. - 363 с.
2. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие / Ф. А. Новиков. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2008. - 383 с.
3. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зарипова Э. Р. - Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. - 120 с. Точка доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=634](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=634)

4. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс] / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. - Москва : Лань, 2010. - 368 с. Точка доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1798](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1798)
5. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс] / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. - Москва : Лань, 2010. - 368 с. Точка доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=220](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=220)
6. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие / Ф. А. Новиков. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : ПИТЕР, 2004. - 363 с.
7. Математическое программирование [Электронный ресурс] / А. А. Юрьева. - Москва : Лань", 2014. - 432 с Точка доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=638](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=638)

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

*Не предусмотрено*

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Учебные аудитории для проведения лекционных занятий, лабораторных занятий практических занятий, выполнения расчетно-графических заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Аудитории для лекционных и практических занятий оборудованы специализированной мебелью, учебно-информационными стендами, мобильным или стационарным мультимедийным проектором, переносным экраном, ноутбуком на базе одно или двухядерного процессора с тактовой частотой не менее 1,5 ГГц или компьютерами с тактовой частотой не менее 2 ГГц, объемом оперативной памяти не менее 2 Гб и жесткого диска до 500 Гб, локальной сетью с пропускной способностью 100 Мбит/с, лазерными принтерами или многофункциональными устройствами форматов А4, А3, планшетными сканерами (при отсутствии МФУ).

Для проведения лабораторных занятий могут использоваться компьютерные классы, оснащенные компьютерами с установленными программными продуктами:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Professional
- Microsoft Windows
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Visual Studio
- FreePascalCompiler
- Система компьютерного тестирования знаний VeralTest

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. На титульном листе рабочей программы читать название «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования» как «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования»
2. Институт информационных технологий и управляющих систем был переименован 30.04.2016 г. в институт Энергетики, информационных технологий и управляющих систем на основании приказа № 4/52 от 29.02.2016 г.

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 7 заседания кафедры ИТ от «15» 06 2016 г.

Заведующий кафедрой: канд.техн. наук, доц.  (Н.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений и дополнений утверждена на 20<sup>17</sup>/<sub>20</sub><sup>18</sup> учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры ИТ от «27» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доц. [подпись] (И.В. Иванов)

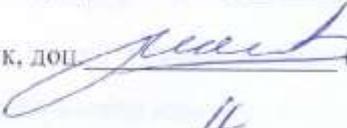
Директор института ЭИТУС: канд. техн. наук, доц. [подпись] (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

1. Изменения в п. 6

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20<sup>18</sup>/20<sup>19</sup> учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «14» 04 20<sup>18</sup> г.

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доц.  (И.В. Иванов)

Директор института ЭИТУС: канд. техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Рязанов Ю. Д. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 - Информатика и вычислит. техника / Ю. Д. Рязанов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. Режим доступа : <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016041412413209800000656808>
2. Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н. Дискретная математика: учебное пособие Изд. центр ЕАОИ, 2010. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7572>
3. Солопов Ю. И. Дискретная математика : конспект лекций : учеб. пособие / Ю. И. Солопов ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. - 123 с.
4. Солопов Ю. И. Дискретная математика : сб. задач : учеб. пособие / Ю. И. Солопов, Н. Н. Подгорный, В. Ю. Солопова ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Зарипова Э. Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика: учебное пособие Москва : Российский университет дружбы народов, 2014. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190>
2. Асанов М. О., Баранский В. А., Расин В. В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие. Москва : Лань, 2010. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/536>
3. Юрьева А. А. Математическое программирование: учебн. Пособие. Москва : Лань", 2014. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/68470>
4. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов: учебное пособие. СПб.: Питер, 2004.
5. Спирина М. С., Спирин П. А. Дискретная математика: учебник. М.: Академия, 2004.
6. Акимов О. Е. Дискретная математика: логика, группы, графы, 2-е изд., доп.: учебное пособие. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003.

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры ИТ от «7» июня 2019 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИГУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «12» 05 2020 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ: канд.техн. наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС: канд.техн. наук, доц.  (А.В. Белоусов)

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры ИТ от «30» 04 2021 г.

И.о.зав. кафедрой ИТ канд.техн.наук  (Д.Н. Старченко)

Директор института ЭИТУС канд.техн.наук, доц.  (А.В. Белоусов)