

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра педагогического образования

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.23 Дискретная математика и математическая логика»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование  
(код и наименование направления подготовки)

Информатика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2020

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

педагогического образования

наименование кафедры

протокол № 6 от "10" 01 2020 г.

Декан факультета экономики и права

подпись

О.Н. Григорьева  
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность

подпись

О.А. Степунина  
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Л.А. Омеляненко

Заведующий библиотекой

личная подпись

Т.А. Лопатина  
расшифровка подписи

© Степунина О.А., 2020  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2020

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цели освоения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является изучение теоретических и алгоритмических основ базовых разделов современной дискретной математики и математической логики, формирование у студентов навыков описания дискретных объектов в прикладных задачах.

### Задачи изучения дисциплины

- обучение студентов описанию важнейших алгоритмов объектами дискретной математики и математической логики;
- обучение студентов умениям построения и анализа моделей средствами дискретной математики и математической логики;
- обучение студентов практическим умениям формализованного представления реальных ситуаций, процессов, систем теоретико-множественными и графическими методами, методами дискретизации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.20 Математика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.18 Теоретические основы информатики, Б1.Д.Б.26 Программирование, Б1.Д.Б.27 Исследование операций, Б1.Д.В.4 Введение в специальность*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные методы и алгоритмы теории графов, теории отношений, комбинаторики, теории нечетких множеств, связанные с моделированием и оптимизацией систем различной природы;</li><li>– компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчислений высказываний и важнейших теорий первого порядка;</li><li>– методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий;</li><li>– основные методы описания алгоритмов объектами дискретной математики;</li><li>– методы формализации реальных ситуаций, явлений и процессов средствами дискретной математики;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– употреблять специальную математиче-</li></ul>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>скую символику для выражения количественных и качественных отношений между объектами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять средства языка логики предикатов для записи и анализа математических предложений;</li> <li>– строить математические модели средствами дискретной математики и математической логики</li> <li>– анализировать алгоритмически разрешимые задачи и проблемы;</li> <li>– оценивать эффективность и сложность алгоритмов символьных преобразований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– классическими арифметическими, теоретико-числовыми и комбинаторными алгоритмами;</li> <li>– основными приемами комбинаторного анализа;</li> <li>– техникой равносильных преобразований;</li> <li>– дедуктивным аппаратом изучаемых логических исчислений;</li> <li>– основными алгоритмами дискретной оптимизации.</li> </ul>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	2 семестр	3 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>252</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>54,25</b>	<b>88,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	36	52
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю.</i>	<b>109,75</b>	<b>53,75</b>	<b>163,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>диф. зач.</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Множества.	47	6	6	-	35
2	Отношения и функции	43	4	4	-	35
3	Графы и сети	54	8	6	-	40
	Итого:	144	18	16	-	110

## Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Основы комбинаторного анализа	16	2	6	-	8
5	Логика высказываний	14	2	4	-	8
6	Логика предикатов	18	4	4	-	10
7	Булевы функции	22	4	8	-	10
8	Формальные аксиоматические теории (исчисления)	22	4	8	-	10
9	Нечеткая логика	16	2	6	-	8
	Итого:	108	18	36	-	54
	Всего:	252	36	52	-	164

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### № 1 Множества

Основные понятия: элементы множества, пустое множество, подмножество, универсальное множество, дополнение.

Операции над множествами. Декартово произведение. Геометрическое моделирование множеств. Диаграммы Эйлера-Венна. Алгебра множеств. Основные тождества алгебры множеств. Эквивалентность множеств. Счетные множества. Множества мощности континуума.

### № 2 Отношения и функции

Отношения. Основные понятия и определения. Бинарные отношения. Операции над отношениями. Свойства отношений. Функции. Основные понятия и определения

### № 3 Графы и сети

Основные характеристики графов. Матричные способы задания графов. Изоморфизм графов. Маршруты, циклы в неориентированном графе. Пути, контуры в ориентированном графе. Связность графа. Экстремальные пути в нагруженных ориентированных графах. Алгоритм Форда – Беллмана нахождения минимального пути. Алгоритм нахождения максимального пути. Деревья. Основные определения. Минимальные остовные деревья нагруженных графов

### № 4 Основы комбинаторного анализа

Основные определения. Основные теоремы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Перестановки, размещения, сочетания без повторений и с повторениями. Главная теорема комбинаторики. (Теорема о включениях и исключениях). Задачи о смещениях (беспорядках). Метод рекуррентных соотношений. Метод производящих функций. Метод включений и исключений

### № 5 Логика высказываний

Определение высказывания. Операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Формулы логики высказываний. Равносильность формул. Запись сложного высказывания в виде формулы логики высказываний. Тавтологически истинные и тавтологически ложные формулы. Тавтологии алгебры высказываний. Проблема разрешимости. Формализация рассуждений.

Правильные рассуждения. Нормальные формы для формул алгебры высказываний. Логическое следование формул.

#### **№ 6 Логика предикатов**

Определение предиката. Кванторы. Формулы логики предикатов. Равносильность формул. Приведенные и нормальные формулы. Выражение суждения в виде формулы логики предикатов. Интерпретация формулы логики предикатов в виде суждения. Выполнимость. Общезначимость.

#### **№ 7 Булевы функции**

Определение булевой функции. Формулы логики булевых функций. Равносильные преобразования формул. Применение алгебры булевых функций к релейно-контактным схемам. Булева алгебра (алгебра логики). Принцип двойственности для булевых алгебр. Полные системы булевых функций. Нормальные формы. Разложение булевой функции по переменным. Минимизация формул булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм. Двойственность. Принцип двойственности.

#### **№ 8 Формальные аксиоматические теории (исчисления)**

Система аксиом и теория формального вывода. Принципы построения формальных теорий. Формальные теории первого порядка.

Исчисление высказываний. Исчисление предикатов. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций. Полнота и другие свойства формализованного исчисления высказываний. Независимость системы аксиом формализованного исчисления высказываний.

#### **№ 9 Нечеткая логика**

Нечеткие множества. Основные характеристики нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистическая переменная. Нечеткие множества в системах управления. Нечеткие высказывания и нечеткие модели систем. Нечеткие предикаты.

### **4.3 Практические занятия (семинары)**

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1- 3	1	Алгебра множеств.	6
4, 5	2	Операции над отношениями.	4
6- 8	3	Способы задания графов. Алгоритмы оптимизации графов.	6
9- 11	4	Способы комбинаторных подсчетов. Рекуррентные соотношения	6
12, 13	5	Алгебра высказываний и формализация рассуждений.	4
14, 15	6	Интерпретация формул логики предикатов	4
16- 19	7	Разложение булевой функции по переменным. Минимизация формул булевых функций в классе дизъюнктивных нормальных форм	8
20-23	8	Исчисление высказываний и предикатов. Метод резолюций	8
24-26	9	Операции над нечеткими множествами	6
		Итого:	52

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Веретенников Б. М. Дискретная математика: учебное пособие, Ч. 1 [Электронный ресурс] / Веретенников Б. М., Белоусова В. И. - Издательство Уральского университета, 2014. – режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013>

2. Редькин, Н.П. Дискретная математика [Электронный ресурс]/ Н.П. Редькин. – Москва : Физматлит, 2009. – 263 с. – ISBN 978-5-9221-1093-8– Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75709>

3. Триумфгородских, М.В. Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров : учебное пособие [Электронный ресурс]/ М.В. Триумфгородских. –

Москва : Диалог-МИФИ, 2011. - 180 с. : табл., граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-86404-238-0 ;  
Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136106>

## 5.2 Дополнительная литература

1. Судоплатов, С.В. Дискретная математика : учебник [Электронный ресурс] / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 4-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. – 278 с. - (Учебники НГТУ). – ISBN978-5-7782-1815-4 ; Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

2. Ковалева Л. Ф. Дискретная математика в задачах. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Ковалева Л. Ф. - Евразийский открытый институт, 2011. – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93273>

3. Гурова Л. М. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Гурова Л. М., Зайцева Е. В. - Московский государственный горный университет, 2006 – Режим доступа <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83721/>

4. Гладких О. Б. Математическая логика: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Гладких О. Б., Белых О. Н. - ЕГУ им. И.А. Бунина, 2011.- Режим доступа - [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=272140&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=272140&sr=1)

5. Бояринцева Т. Е. Математическая логика и теория алгоритмов : Методические указания к выполнению типового расчета [Электронный ресурс] / Бояринцева Т. Е., Золотова Н. В., Исмагилов И. Р. - Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257607>

## 5.3 Периодические издания

– Информатика и образование : журнал. - Москва : "Образование и Информатика"

## 5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/learn/teoriya-grafov> «Coursera», MOOK: «Теория графов»

<https://www.coursera.org/learn/kombinatorika-dlya-nachinayushchikh> «Coursera», MOOK: «Комбинаторика для начинающих»

<https://openedu.ru/course/spbstu/MATLOG/> «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Математическая логика»;

Онлайн инструменты по математической логике <http://tablica-istinnosti.ru/ru/>

Онлайн калькулятор. Таблица истинности <http://math.semestr.ru/inf/table.php>

## 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Microsoft Office
- Операционная система Windows
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- <https://rupto.ru/ru>. – Федеральная служба по интеллектуальной собственности
- <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»
- <https://www.minobrnauki.gov.ru/> – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
- <http://www.gks.ru/> – Федеральная служба государственной статистики
- СПС «КонсультантПлюс»
- Яндекс браузер

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.