

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.Б.11 Математическая логика и теория алгоритмов»*

Уровень высшего образования

**СПЕЦИАЛИТЕТ**

Специальность

*10.05.01 Компьютерная безопасность*

(код и наименование специальности)

*специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»*

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

*Специалист по защите информации*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.11 Математическая логика и теория алгоритмов» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем  
наименование кафедры

протокол № 8 от "5" апреля 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

И.В. Влацкая  
расшифровка подписи

наименование кафедры

подпись

Исполнители:

Доцент Е.И. Ряполова  
расшифровка подписи

должность

подпись

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

10.05.01 Компьютерная безопасность И.В. Влацкая  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

Н.Н. Бигалиева  
расшифровка подписи

личная подпись

Уполномоченный по качеству факультета

И.В. Крючкова  
расшифровка подписи

личная подпись

№ регистрации 125688

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель (цели) освоения дисциплины:

является формирование у обучающихся основополагающих знаний, умений, навыков в области математической логики, применения данной теории при решении задач, критически осмысливать полученные знания.

### Задачи:

- получить базовые представления о целях и задачах математической логики и теории алгоритмов, роли математической логики и теории алгоритмов в современном обществе и профессиональной деятельности,
- изучить основные понятия и разделы математической логики и теории алгоритмов,
- знать содержание таких разделов как логика высказываний, исчисление высказываний, логика предикатов, исчисление предикатов, метатеория формальных систем, формализация понятия алгоритма, сложность и вычислимость алгоритмов, P и NP-полные задачи;
- владеть информацией об основных ученых работавших в этом направлении науки;
- уметь привести примеры применения математической логики и теории алгоритмов в профессиональной деятельности;
- знать основные аксиомы и правила вывода в математической логике, знать различные виды исчислений;
- уметь применять правила вывода при решении задач и доказывать утверждения и умозаключения;
- получить базовые навыки решения задач по математической логике и теории алгоритмов;
- приобрести навыки логически правильно мыслить, проводить анализ полученной информации, вести дискуссии по основным проблемам математической логики и теории алгоритмов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.7 Алгебра, Б1.Д.Б.13 Информатика

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.В.4 Нечеткие множества и нечеткая логика

## 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                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3-В-7 Знает основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности<br>ОПК-3-В-8 Знает различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения | <b>Знать:</b><br>основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности, различные |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <p>эффективных алгоритмов</p> <p>ОПК-3-В-9 Умеет оценивать сложность алгоритмов и вычислений</p> <p>ОПК-3-В-10 Умеет применять методы математической логики и теории алгоритмов к решению задач математической кибернетики</p> | <p>подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов</p> <p><b>Уметь:</b><br/>оценивать сложность алгоритмов и вычислений, применять методы математической логики и теории алгоритмов к решению задач математической кибернетики</p> <p><b>Владеть:</b><br/>Приемами способами решения задач математической логики и теории алгоритмов</p> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                          | Трудоемкость, академических часов |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                     | 4 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                           | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                           | <b>69,25</b>                      | <b>69,25</b> |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                          | 34                                | 34           |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                                            | 34                                | 34           |
| Консультации                                                                                                                                                                        | 1                                 | 1            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                           | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к лабораторным занятиям; | <b>38,75</b>                      | <b>38,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                            | <b>экзамен</b>                    |              |

## Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов               | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|-------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                     | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                     |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Логика высказываний                 | 18               | 6                 |    | 6  | 6              |
| 2         | Исчисление высказываний             | 16               | 6                 |    | 6  | 4              |
| 3         | Логика предикатов                   | 16               | 6                 |    | 6  | 4              |
| 4         | Исчисление предикатов               | 12               | 4                 |    | 4  | 4              |
| 5         | Метатеория формальных систем        | 18               | 4                 |    | 4  | 10             |
| 6         | Формализация понятия алгоритм       | 14               | 4                 |    | 4  | 6              |
| 7         | Сложность и вычислимость алгоритмов | 14               | 4                 |    | 4  | 6              |
|           | Итого:                              | 108              | 34                |    | 34 | 40             |
|           | Всего:                              | 108              | 34                |    | 34 | 40             |

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела                | Содержание раздела                                                                                                                                                                |
|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                   | 3                                                                                                                                                                                 |
| 1         | Логика высказываний                 | Понятие высказывания, Тождественно истинные и тождественно ложные высказывательные формы. Основные операции над высказываниями, таблицы истинности, СКНФ, СДНФ, теорема дедукции. |
| 2         | Исчисление высказываний             | Основные операции над высказывательными формами, основные аксиомы и правила вывод исчисления высказываний, правильно построенные формулы, операции квантификации.                 |
| 3         | Логика предикатов                   | Понятие предикат, операции над предикатами, основные аксиомы и правила вывода логики предикатов. Теорема дедукции.                                                                |
|           | Исчисление предикатов               | Операции над предикатами, основные аксиомы и правила вывода. Правильно построенные формулы. Навешивание квантора.                                                                 |
| 5         | Метатеория формальных систем        | Методы и правила доказательств, основные операции, метод натурального исчисления, аксиоматический метод, метод резолюций, понятие тавтологии, понятие противоречия.               |
| 6         | Формализация понятия алгоритм       | Направления формализации, рекурсивные функции, машина Тьюринга и Поста, нормальные алгоритмы Маркова.                                                                             |
| 7         | Сложность и вычислимость алгоритмов | Формальный язык первого порядка. Вычисление сложности алгоритмов, разрешимые и неразрешимые задачи, P и NP – полные задачи.                                                       |

## 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ                                                                      | Кол-во часов |
|------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1    | 1         | Построение таблицы истинности, построение СДНФ и СКНФ.                                               | 6            |
| 2    | 2         | Доказательство формулы с помощью правила подстановки и правила заключения в исчислении высказываний. | 6            |
| 3    | 3         | Построение правильно построенных формул                                                              | 6            |
| 4    | 4         | Доказательство формулы с помощью правила подстановки и правила заключения в исчислении предикатов.   | 4            |

|     |   |                                                             |    |
|-----|---|-------------------------------------------------------------|----|
| 5   | 5 | Реализация метода резолюций                                 | 4  |
| 6   | 6 | Решение задач с помощью машины Поста                        | 4  |
| 7,8 | 7 | Построение схемы алгоритмов. Нахождение сложности алгоритма | 4  |
|     |   | Итого:                                                      | 34 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 224 с.
2. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов / В. И. Игошин. - М. : Академия, 2008. - 448 с.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Отрыванкина, Т. М. Опорные конспекты к курсу лекций по математической логике / Т. М. Отрыванкина. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 27 с.
2. Острейковский, В. А. Информатика / В. А. Острейковский. - М. : Высш. шк., 2009. - 512 с.

### 5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация в промышленности : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.
- 2 Мехатроника, автоматизация, управление : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.
- 3 Программные продукты и системы : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2021.

### 5.4 Интернет-ресурсы

- 1 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
- 2 Профессиональные стандарты в области информационных технологий. <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>
- 3 Портал аналитических и научных статей в области информационных технологий. [www.citforum.ru/](http://www.citforum.ru/)
- 4 <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/> - «Открытое образование»
- 5 <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/COMTEC/> - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Информатика для вузов»
- 6 <https://openedu.ru/course/spbstu/BIC/> - «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Основы информационной культуры»
- 7 Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. - Электрон. дан. и прогр. - [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Загл. с экрана.
- 8 ProQuest Dissertations & Theses A&I [Электронный ресурс] : база данных диссертаций. – Режим доступа : <https://search.proquest.com/>.
- 9 Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/>. – Загл. с экрана.

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

- Операционная система Windows;
- Интегрированный пакет Microsoft Office;
- Математические пакеты MathCAD.

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

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами. Рабочие станции студентов и преподавателя объединены в локальную компьютерную сеть с возможностью выхода в Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах, в которых установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Celeron;
- системные блоки модели Intel Pentium Core 2 Duo;
- мониторы модели Samsung 793 DF.