

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.1.11 Математическая логика и теория алгоритмов

Специальность 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Специализация Информационная безопасность автоматизированных систем критически важных объектов

Квалификация выпускника специалист

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины:

- формирование знаний, умений, навыков владения соответствующим математическим аппаратом математической логики и теории алгоритмов, необходимых для решения профессиональных и научных задач;
- привитие навыков корректного применения при решении профессиональных задач соответствующего математического аппарата математической логики и теории алгоритмов, основ математического моделирования;
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения ряда дисциплин профессионального цикла.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к базовой части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Алгебра и геометрия
	Математический анализ
	Дискретная математика
	Теория вероятностей и математическая статистика
	Теория автоматов

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-2	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа специалиста)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-2	1-ый этап		
	Знать основные понятия, положения и концепции математической логики и теории алгоритмов, основные дискретные структуры и методы формализации задач, конечные автоматы;	Уметь формулировать основные понятия, положения и концепции математической логики и теории алгоритмов, основные дискретные структуры и методы формализации задач, конечные	Владеть основными понятиями, положениями и концепциями математической логики и теории алгоритмов, основными дискретными структурами и методами формализации задач, конечными

ческого анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники.		автоматы;	автоматами;
	2-ой этап		
	Знать соответствующий математический аппарат математической логики и теории алгоритмов, применяемый при решении профессиональных задач.	Уметь корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат математической логики и теории алгоритмов.	Владеть соответствующим математическим аппаратом математической логики и теории алгоритмов, применяемым при решении профессиональных задач.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составляет **4** зачетных единицы (**144** академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 5	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	34	-	34	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	×	×	×	×
3	Практические занятия (ПЗ)	34	-	34	-
4	Семинары(С)	×	×	×	×
5	Курсовое проектирование (КП)	×	×	×	×
6	Рефераты (Р)	×	×	×	×
7	Эссе (Э)	×	×	×	×
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	×	×	×	×
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	28	-	28
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	34	-	34
11	Промежуточная аттестация	4	10	4	10
12	Наименование вида промежуточной аттестации	×	×	экзамен	
13	Всего 144	72	72	72	72

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Алгебра высказываний	5	18	×	18	×	×	×	×	8	18	×	ОПК-2
1.1.	Тема 1 Основные операции алгебры высказываний. Формулы алгебры высказываний	5	2	×	2	×	×	×	×	-	2	×	ОПК-2
1.2.	Тема 2 Булевы функции: элементарные булевы функции; минимизация булевых функций; полиномы Жегалкина; представление булевых функций полиномами Жегалкина.	5	12	×	12	×	×	×	×	4	12	×	ОПК-5
1.3	Тема 3 Полные системы булевых функций, критерии полноты. К-значные логики.	5	4	×	4	×	×	×	×	4	4	×	ОПК-2
2.	Раздел 2 Компьютерные техноло-	5	2	×	2	×	×	×	×	4	2	×	ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	гии решения задач алгебры высказываний.												
2.1	Тема 4 Компьютерные технологии решения задач алгебры высказываний.	5	2	×	2	×	×	×	×	4	2	×	ОПК-2
3.	Раздел 3 Логика предикатов.	5	2	×	2	×	×	×	×	2	2	×	ОПК-2
3.1	Тема 5 Логика предикатов.	5	2	×	2	×	×	×	×	2	2	×	ОПК-2
4.	Раздел 4 Алгоритмы и автоматы	5	10	×	10	×	×	×	×	8	10	×	ОПК-2
4.1	Тема 6 Основные подходы к формализации понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Рекурсивный алгоритм, нормальные алгоритмы Маркова. Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	5	8	×	8	×	×	×	×	4	8	×	ОПК-2
4.2.	Тема 7 Конечные автоматы	5	2	×	2	×	×	×	×	4	2	×	ОПК-2
5.	Раздел 5 Исчисление высказываний и предикатов. Математические (формаль-	5	2	×	2	×	×	×	×	6	2	×	ОПК-2

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	ные аксиоматические) теории первого порядка.												
5.1.	Тема 8 Исчисление высказываний и предикатов. Математические (формальные аксиоматические) теории первого порядка.	5	2	×	2	×	×	×	×	6	2	×	ОПК-2
6.	Контактная работа	72	34	×	34	×	×	×	×	×	×	4	×
7.	Самостоятельная работа	72	×	×	×	×	×	×	×	28	34	10	×
8.	Объем дисциплины в семестре	144	34	×	34	×	×	×	×	28	34	14	×
9.	Всего по дисциплине	144	34	×	34	×	×	×	×	28	34	14	×

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
Л-1	Основные операции алгебры высказываний. Формулы алгебры высказываний. Основные равносильности. Равносильные преобразования формул.	2
Л-2	Булевы функции. Элементарные булевы функции. Представление булевых функций формулами.	2
Л-3	Алгебра Буля. Модели алгебры Буля.	2
Л-4	Техническая интерпретация алгебры Буля. Булевы функции и математические модели дискретных устройств для переработки информации.	2
Л-5	Двойственность. Проблема разрешимости.	2
Л-6	Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций полиномами Жегалкина.	2
Л-7	Минимизация булевых функций в классе ДНФ.	2
Л-8	Полнота и замкнутость систем булевых функций. Классы Поста.	2
Л-9	Полные системы булевых функций, критерии полноты. К-значные логики.	2
Л-10	Компьютерные технологии решения задач алгебры высказываний.	2
Л-11	Логика предикатов.	2
Л-12	Основные подходы к формализации понятия алгоритма. Машина Тьюринга.	2
Л-13	Рекурсивные функции (рекурсивный алгоритм).	2
Л-14	Нормальные алгоритмы Маркова.	2
Л-15	Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	2
Л-16	Конечные автоматы	2
Л-17	Исчисление высказываний и предикатов. Математические (формальные аксиоматические) теории первого порядка.	2
Итого по дисциплине		34

5.2.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Основные операции алгебры высказываний. Формулы алгебры высказываний. Основные равносильности. Равносильные преобразования формул.	2
ПЗ-2	Булевы функции. Элементарные булевы функции. Представление булевых функций формулами.	2
ПЗ-3	Алгебра Буля. Модели алгебры Буля.	2
ПЗ-4	Техническая интерпретация алгебры Буля. Булевы функции и математические модели дискретных устройств для переработки информации.	2
ПЗ-5	Двойственность. Проблема разрешимости.	2
ПЗ-6	Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций по-	2

	линомами Жегалкина.	
ПЗ-7	Минимизация булевых функций в классе ДНФ.	2
ПЗ-8	Полнота и замкнутость систем булевых функций. Классы Поста.	2
ПЗ-9	Полные системы булевых функций, критерии полноты. К-значные логики.	2
ПЗ-10	Компьютерные технологии решения задач алгебры высказываний.	2
ПЗ-11	Логика предикатов.	2
ПЗ-12	Основные подходы к формализации понятия алгоритма. Машина Тьюринга.	2
ПЗ-13	Рекурсивные функции (рекурсивный алгоритм).	2
ПЗ-14	Нормальные алгоритмы Маркова.	2
ПЗ-15	Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	2
ПЗ-16	Конечные автоматы	2
ПЗ-17	Исчисление высказываний и предикатов. Математические (формальные аксиоматические) теории первого порядка.	2
Итого по дисциплине		34

5.2.3 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 2 Булевы функции: элементарные булевы функции; минимизация булевых функций; полиномы Жегалкина; представление булевых функций полиномами Жегалкина.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ	4
2.	Тема 3 Полные системы булевых функций, критерии полноты. К-значные логики.	1. Полнота и замкнутость систем булевых функций. 2. Классы Поста. 3. Критерий полноты систем булевых функций. 4. К-значные логики.	4
3.	Тема 4 Компьютерные технологии решения задач алгебры высказываний	1. Компьютерные технологии работы с таблицами истинности. 2. Компьютерные технологии равносильных преобразований.	4
4.	Тема 5 Логика предикатов.	1. Предикаты и кванторы. 2. Логика предикатов.	2
5.	Тема 6 Основные подходы к формализации понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Рекурсивный алгоритм, нормальные алгорит-	Тема 6 1. Основные подходы к формализации понятия алгоритма. 2. Машина Тьюринга. 3. Рекурсивный алгоритм. 4. Нормальные алгоритмы Маркова. 5. Понятие эффективности и сложно-	4

	мы Маркова. Понятие эффективности и сложности алгоритмов.	сти алгоритмов.	
6.	Тема 7 Конечные автоматы	1. Понятие конечного автомата. 2. Способы задания автоматов. 3. Классификация автоматов.	4
7	Тема 8 Исчисление высказываний и предикатов. Математические (формальные аксиоматические) теории первого порядка.	1. Дедуктивные процедуры вывода в логике первого порядка 2. Принцип резолюций для логики высказываний и логики предикатов. 3. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.	6
Итого по дисциплине			28

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Глухов, М.М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4041>
2. Глухов, М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов. [Электронный ресурс] / М.М. Глухов, О.А. Козлитин, В.А. Шапошников, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 112 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/112>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

3. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 400 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/220>
4. Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. [Электронный ресурс] / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/231>
5. Мальцев, И.А. Дискретная математика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/638>
6. Новиков, Ф.А. Дискретная математика для программистов: учебник (Текст)/ Ф.А. Новиков.- 3-е изд.- СПб.: Питер, 2008.-384 с.: ил.

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие, включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие, включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
5. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
6. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 1509 от 01.12.2016

Разработал (и): _____



Ю. И. Фёдоров