

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математическая логика и теория алгоритмов


Направление подготовки	<i>09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>3</i>	<i>5</i>	<i>4</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Экзамен</i>	<i>ПМИ</i>


Комсомольск-на-Амуре 2019

Автор рабочей программы  
доцент, к.т.н.

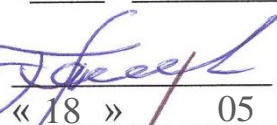
  
С.А.Гордин  
« 14 » 05 2019г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 16 » 05 2019г.


Заведующий кафедрой «МОП ЭВМ»

  
В.А.Тихомиров  
« 18 » 05 2019г.

Декан факультета «ФКТ»

  
Я.Ю.Григорьев  
« 19 » 05 2019г.

Начальник УМУ

  
Е.Е. Поздеева  
« 21 » 05 2019г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

Задачи дисциплины	Изучить базовые понятия теории множеств. Изучить теорию булевой алгебры. Изучить базовые понятия математической логики и исчисления высказываний. Изучить базовые понятия нечеткой логики. Изучить базовые понятия теории алгоритмов.
Основные разделы / темы дисциплины	1. Множества и отношения 2. Булевы функции 3. Исчисление высказываний 4. Нечеткая логика 5. Алгоритмы и рекурсивные функции

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-8 Способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	ОПК-8.1 Знает алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения ОПК-8.2 Умеет составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули ОПК-8.3	Знать основные понятия и методы математической логики и теории алгоритмов.  Уметь применять методы математической логики и теории алгоритмов.  Владеть навыками применения знаний математической логики и теории алгоритмов при решении инженерных задач.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	
Профессиональные		

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Современные программные средства», «Структуры данных и алгоритмы». Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины, будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Тестирование программного обеспечения», «Программирование на языке высокого уровня», «Технологии разработки программного обеспечения», «Технология коллективной разработки программного обеспечения», «Разработка интерфейса пользователя», «Человеко-машинное взаимодействие».

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	50
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34

Объем дисциплины	Всего академических часов
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	58
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Понятие множества. Аксиомы Цермело-Франкеля. Отношения на множествах. Операция на множествах. Отношение порядка. Понятие мощности. Счетные множества. Унарная и бинарная операция.	2	4		11
Аксиомы булевой алгебры. Функции и константы алгебры логики. Специальные булевы функции. Реализация функций формулами. Совершенная и минимальная нормальная форма. Минимизация методом карт Карно.	4	8		11
Исчисление высказываний L. Теорема о дедукции и её доказательство. Интерпретация исчисления высказываний. Аксиомы Клини для исчисления высказываний. Теорема о компактности для исчисления высказываний.	4	8		12
Нечеткие множества. Нечеткие отношения. Логические операции на нечетком множестве. Пропозициональная нечеткая логика. Вывод с нечеткими посылками.	4	8		12
Частично рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Вычислительная сложность.	2	6		12
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>34</b>		<b>58</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	16
Подготовка к занятиям семинарского типа	16
Подготовка и оформление РГР	26
	58

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1. Множества и отношения.	ОПК-8	РГР. Вопросы к экзамену.	Знает основные понятия теории множеств и отношений и умеет их применять для решения задач.
Раздел 2. Булевы функции.	ОПК-8	РГР. Вопросы к экзамену.	Знает основные булевы функции и умеет их применять для решения задач.
Раздел 3. Исчисление высказываний.	ОПК-8	РГР. Вопросы к экзамену.	Знает основные элементы исчисления высказываний и умеет их применять для решения задач.
Раздел 4. Нечеткая логика.	ОПК-8	РГР. Вопросы к экзамену.	Знает основные элементы нечеткой логики и умеет их применять для решения задач.
Раздел 5. Алгоритмы и рекурсивные функции.	ОПК-8	РГР. Вопросы к экзамену.	Знает основные алгоритмы и рекурсивные функции и умеет их применять для решения задач.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>				
1.	РГР	В конце семестра	50 баллов	<p>50 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
Текущий контроль:		-	50 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p>				

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				
Экзамен	В конце семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>4 балла - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>3 балла - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>2 балла - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>	



## Задания для текущего контроля

### РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Задача 1

Доказать выводимость теоремы, пользуясь аксиомами А1-А3 или К1-К10.

#### Варианты задач

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
1	$A, (B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash_{\perp} C$	16	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$
2	$A \rightarrow (B \rightarrow C), A \rightarrow B \vdash A \rightarrow C$	17	$B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg A \rightarrow \neg B$
3	$A \& B, A \rightarrow C \vdash C$	18	$\neg A \rightarrow \neg B \vdash B \rightarrow A$
4	$A \& B \vdash B \rightarrow A$	19	$A, (C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash B$
5	$A, B \vdash A \& B$	20	$B, (A \rightarrow B) \rightarrow C \vdash C$
6	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$	21	$A \& B, B \rightarrow C \vdash C$
7	$A \& B \vdash A \rightarrow B$	22	$\neg A \rightarrow B, \neg A \rightarrow \neg B \vdash A$
8	$A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash A \vee B \rightarrow C$	23	$A, B \rightarrow \neg A \vdash \neg B$
9	$A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$	24	$B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$
10	$\neg \neg A \vdash B \rightarrow A$	25	$(C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash A \rightarrow B$
11	$\neg \neg A \vdash A$	26	$C \rightarrow A, C \rightarrow \neg A \vdash \neg C$
12	$\neg A, B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg B$	27	$\neg \neg B \vdash A \rightarrow B$
13	$A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	28	$(\neg B \rightarrow \neg A) \vdash (A \rightarrow B)$
14	$(B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	29	$A \rightarrow B \vdash \neg B \rightarrow \neg A$
15	$A \vdash B \rightarrow A \& B$	30	$A \rightarrow B \vdash (\neg A \rightarrow B) \rightarrow B$

#### Задача 2

Доказать выводимость формулы, пользуясь правилом резолюции для исчисления высказываний и определением импликации  $A \rightarrow B$  как  $\neg A \vee B$ .

#### Варианты задач

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
1	$A \rightarrow (B \rightarrow C), A \rightarrow B \vdash A \rightarrow C$	6	$B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg A \rightarrow \neg B$
2	$A \& B, A \rightarrow C \vdash C$	7	$\neg A \rightarrow \neg B \vdash B \rightarrow A$
3	$A \& B \vdash B \rightarrow A$	8	$A, (C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash B$
4	$A, B \vdash A \& B$	9	$B, (A \rightarrow B) \rightarrow C \vdash C$
5	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$	10	$A \& B, B \rightarrow C \vdash C$
11	$A \& B \vdash A \rightarrow B$	21	$\neg A \rightarrow B, \neg A \rightarrow \neg B \vdash A$
12	$A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash A \vee B \rightarrow C$	22	$A, B \rightarrow \neg A \vdash \neg B$
13	$A \rightarrow B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$	23	$B, A \rightarrow \neg B \vdash \neg A$
14	$\neg \neg A \vdash B \rightarrow A$	24	$(C \rightarrow A) \rightarrow B \vdash A \rightarrow B$
15	$\neg \neg A \vdash A$	25	$C \rightarrow A, C \rightarrow \neg A \vdash \neg C$
16	$\neg A, B \rightarrow \neg \neg A \vdash \neg B$	26	$\neg \neg B \vdash A \rightarrow B$
17	$A \rightarrow B, B \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	27	$(\neg B \rightarrow \neg A) \vdash (A \rightarrow B)$

Номер варианта	Функция	Номер варианта	Функция
18	$(B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash A \rightarrow C$	28	$A \rightarrow B \vdash \neg B \rightarrow \neg A$
19	$A \vdash B \rightarrow A \& B$	29	$A \rightarrow B \vdash (\neg A \rightarrow B) \rightarrow B$
20	$A \vee B, A \rightarrow C, B \rightarrow C \vdash C$	30	$A, (B \rightarrow A) \rightarrow C \vdash C$

### Задача 3

Термы составлены из переменных  $A, B, C, D$ , и бинарных операций  $f(A, B) = A + B$  и  $g(A, B) = AB$ . Приоритет операции умножения выше. Найти наибольший общий унификатор двух заданных термов.

#### Варианты задач

Номер варианта	Термы
1	$(AB)D+D, C(A+B)+D$
2	$(A+B)D+C, C(A+B)+C$
3	$(AB)D+C(AB), C(A+B)+(AB)C$
4	$(A+B)D+C(A+B), C(A+B)+(A+B)D$
5	$(AB)D+AB, C(AB)+AB$
6	$(A+B)D+(A+B), C(AB)+(A+B)$
7	$(AB+D)+AB, (C+AB)+AB$
8	$((A+B)+D)+A, (C+(A+B))+A$
9	$((A+B)+D)A, (C+(A+B))A$
10	$((A+B)+D)B, (C+(A+B))B$
11	$D+(AB)D, D+C(A+B)$
12	$D((AB)D), D(C(A+B))$
13	$C+(A+B)D, C+C(A+B)$
14	$C((A+B)D), C(C(A+B))$
15	$C(AB)+(AB)D, C(AB)+C(A+B)$
16	$(C(AB))((AB)D), (C(AB))(C(A+B))$
17	$C(A+B)+(A+B)D, C(A+B)+C(A+B)$
18	$C(A+B)((A+B)D), C(A+B)(C(A+B))$
19	$AB+(AB)D, AB+C(AB)$
20	$(AB)((AB)D), (AB)(C(AB))$
21	$(A+B)+(A+B)D, (A+B)+C(AB)$
22	$(A+B)(A+B)D, (A+B)C(AB)$
23	$AB+(AB+D), AB+(C+AB)$
24	$AB(AB+D), AB(C+AB)$
25	$A+((A+B)+D), A+(C+(A+B))$
26	$A((A+B)+D), A(C+(A+B))$
27	$A(D+(A+B)), A(AB+C)$
28	$A(D+(A+B)), A(AB+C)$
29	$B(D+(A+B)), B(AB+C)$
30	$B(D(A+B)), B((AB)C)$

### Задача 4

Доказать, что заданная функция, определенная для натуральных аргументов и принимающая натуральные значения, является примитивно рекурсивной.

Номер варианта	Функция
1	$x^2 + y + 2$

Номер варианта	Функция
2	$xy + x$
3	$x^y + x$
4	$x! + 2y$
5	$x^2 - 2xy + 2y^2$
6	$\max(x, y) - \min(x, y)$
7	$2x^2 + y$
8	$x^2 + y^2$
9	$x^2 + x + 3y$
10	$x^2 + 3x + y$
11	$x \rightarrow y = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq y, \\ x - y, & \text{при } x > y \end{cases}$
12	$3x^2 + y$
13	$x^2 + 5x + 2y$
14	$ x - y $
15	$\max(x, y) - x$
16	$x^2 + 4x + y$
17	$\max(y, x) - y$
18	$x^2 + 10x + 4y$
19	$x - \min(x, y)$
20	$x^2 + x + 20y$
21	$x^2 + y$
22	$y - \min(x, y)$
23	$xy + 2y$
24	$\max(x, y) - x$
25	$x! + y$
26	$x^2 + 3x + 8y$
27	$x - \min(x, y)$
28	$x^2 + 3x + 7y$
29	$x! + 3y$
30	$x^2 + 4x + 5y$

### Задача 5

Последовательность натуральных чисел  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  задается на ленте машины Тьюринга как слово  $01^{x_1}01^{x_2}0\dots01^{x_n}0$ , где  $1^x$  обозначает слово  $11\dots1$ , состоящее из  $x$  единиц. Предполагается, что остальные клетки ленты содержат нули. Построить машину Тьюринга, осуществляющую заданное преобразование. В начале работы головка показывает на 0 перед крайней левой единицей, и машина находится в состоянии  $q_1$ .

#### Варианты задач

Номер варианта	Преобразование
1	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_2, x_1)$
2	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_1 + x_2)$

Номер варианта	Преобразование
3	$x_1 \rightarrow (x_1, x_1)$
4	$(x_1, x_2) \rightarrow r(x_1, x_2) = \begin{cases} x_1 - x_2, & \text{при } x_1 > x_2, \\ 0, & \text{в других случаях} \end{cases}$
5	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_2, x_3, x_1)$
6	$x_1 \rightarrow 2x_1$
7	$x_1 \rightarrow \text{целая часть}(x_1 / 2)$
8	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3, x_1, x_2)$
9	$x_1 \rightarrow x_1 \% 2 = \begin{cases} 0, & \text{если } x_1 - \text{четное} \\ 1, & \text{если } x_1 - \text{нечетное} \end{cases}$
10	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_1, x_2 x_2, x_1)$
11	$x_1 \rightarrow \text{sg}(x_1) = \begin{cases} 0, & \text{если } x_1 = 0 \\ 1, & \text{если } x_1 > 0 \end{cases}$
12	$(x_1, x_2) \rightarrow  x_1 - x_2 $
13	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_2, x_1)$
14	$(x_1, x_2) \rightarrow x_2 - x_1 = \begin{cases} x_2 - x_1 & \text{при } x_1 < x_2 \\ 0 & \text{при } x_1 \geq x_2 \end{cases}$
15	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3, x_1, x_2)$
16	$x_1 \rightarrow \frac{x_1}{2}$ (целая часть дроби $x_1 / 2$ )
17	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3, x_1, x_2)$
18	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_1, x_3, x_2)$
19	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_1, x_2 x_3, x_1)$
20	$x_1 \rightarrow 3x_1$
21	$x_1 \rightarrow \overline{\text{sg}}(x_1) = \begin{cases} 1 & \text{при } x_1 = 0 \\ 0 & \text{при } x_1 > 0 \end{cases}$
22	$(x_1, x_2) \rightarrow x_1$
23	$(x_1, x_2) \rightarrow \max(x_1, x_2)$
24	$(x_1, x_2) \rightarrow \min(x_1, x_2)$
25	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_2 x_1, x_3)$
26	$(x_1, x_2) \rightarrow x_2$
27	$x_1 \rightarrow (x_1, x_1)$
28	$(x_1, x_2, x_3) \rightarrow (x_3 x_1, x_2)$
29	$x_1 \rightarrow 4x_1$
30	$(x_1, x_2) \rightarrow (x_2 x_1, x_2)$

### Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к экзамену

1. Множества и отношения. Понятие множества и антиномии. аксиомы Цермело-Френкеля.

2. Множества и отношения. Операции над отношениями. Отношения эквивалентности, отношения порядка.
3. Множества и отношения. Мощность множества. Аксиома выбора и сравнения мощностей. Счетные множества.
4. Булевы функции. Функции и константы алгебры логики. Несущественные переменные и равенство функций.
5. Специальные булевы функции. Реализация функций формулами.
6. Совершенная дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
7. Минимизация методом карт Карно.
8. Исчисление высказываний. Теорема о дедукции.
9. Аксиомы Клини для исчисления высказываний.
10. Нечеткая логика. Нечеткие множества.
11. Нечеткая логика. Логические операции.
12. Нечеткая логика. Нечеткие отношения.
13. Машина Тьюринга.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1 Хусаинов, А. А. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Хусаинов, Н.Н. Михайлова. — Комсомольск-на-Амуре.: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. — 105 с. // Виртуальная библиотека ИНИТ. – Режим доступа: <http://www.initkms.ru/library/readbook/1101160/1>, свободный. – Загл.с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1 Ершов, Ю.Л. Математическая логика : учебное пособие / Ю. Л. Ершов, Е.А.Полютин — СПб. : Лань, 2005.— 336 с.

2 Крупский, В.Н. Теория алгоритмов / В.Н.. Крупский, В.Е. Плиско - М. : Академия, 2009. – 207 с.

### **8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

### **8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Национальная электронная библиотека НЭБ: <https://нэб.рф>.

2 Mathcad Online: <https://pocketteacher.ru/topic/mathcad-online>.

## 8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 Аксиомы булевой алгебры.
- 2 Нечеткие множества.

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.



В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.