

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>заочная</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>

Автор рабочей программы
доцент, к.т.н.

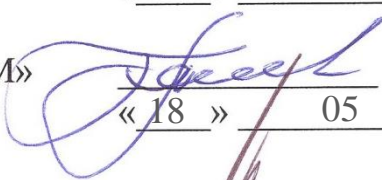

С.А.Гордин
« 14 » 05 2019г.

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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6

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	125
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	9

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.	1	1		31
Аксиомы булевой алгебры. Функции и константы алгебры логики. Специальные булевы функции. Реализация функций формулами. Совершенная и минимальная нормальная форма. Минимизация методом карт Карно.	1	1		31
Исчисление высказываний L. Теорема о дедукции и её доказательство. Интерпретация исчисления высказываний. Аксиомы Клини для исчисления высказываний. Теорема о компактности для исчисления высказываний.	1	2		31
Нечеткие множества. Нечеткие отношения. Логические операции на нечетком множестве. Пропозициональная нечеткая логика. Вывод с нечеткими посылками. Частично рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Вычислительная сложность.	1	2		32
ИТОГО по дисциплине	4	6		125

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	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление РГР	45
	125

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>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p>				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
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: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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 производится 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.