

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.12
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)

Разработка программного обеспечения

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Э	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	10,35	10,35
Самостоятельная работа	125	125
Контроль	8,65	8,65
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

старший преподаватель Тренина Марина Анатольевна

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г..

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2018 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – состоит в обеспечении студентов базовыми знаниями в области логики высказываний, логики предикатов и алгоритмической логики, а также в приобретении навыков использования математического аппарата для системного анализа проблем, решения практических задач, связанных с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дискретная математика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Объектно-ориентированное программирование, Теоретические основы информатики, Прикладное программирование, Избранные вопросы дискретной математики.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-7. Способен применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения	ПК-7.1 Знает основы фундаментальной и прикладной математики	Знать: основы фундаментальной и прикладной математики Уметь: применять знания прикладной математики в разработке программного обеспечения Владеть: аппаратом прикладной математики
	ПК-7.2 Умеет применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения	Знать: роль прикладной математики в разработке программного обеспечения Уметь: применять аппарат прикладной математики для разработки программного обеспечения Владеть: навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения
	ПК-7.3 Владеет инструментом прикладной математики в разработке программного обеспечения	Знать: инструментальный прикладной математики Уметь: выбирать инструментальный прикладной математики для разработки программного обеспечения Владеть: навыками использования инструмента прикладной математики в разработке программного обеспечения

4. Структура и содержание дисциплины Математическая логика и теория алгоритмов

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Алгебра высказываний.	Лек	Тема 1.1. Основные понятия алгебры высказываний	2	2	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.2. Формулы алгебры высказываний	2	9	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.3. Логическое следование	2	9	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.4. Равносильность формул.	2	9	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.5. Преобразование формул	2	9	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.6. СДНФ (совершенная дизъюнктивная нормальная форма)	2	9	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 1.7. СКНФ (совершенная конъюнктивная нормальная форма)	2	10	2		Промежуточный тест
	Пр	Алгебра высказываний	2	2	9		Отчет по заданию №1,2,3
Модуль 2. Алгебра предикатов.	Лек	Тема 2.1. Множество истинности предиката	2	2	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 2.2. Следование предикатов	2	10	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 2.3. Равносильность предикатов	2	10	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 2.4. Приведённые формулы и предварённые нормальные формы	2	10	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 2.5. Исчисление высказываний и предикатов	2	10	2		Промежуточный тест

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интеракт ив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Алгебра предикатов	2	2	6		Отчет по заданию № 4,5
Модуль 3. Теория алго- ритмов.	Сам	Тема 3.1. Машина Тьюринга	2	10	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 3.2. Марковские подстановки	2	10	2		Промежуточный тест
	Сам	Тема 3.3 Нормальный алгоритм Маркова	2	10	2		Промежуточный тест
	Пр	Теория алгоритмов	2	2	12		Отчет по заданию № 6,7
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,35			
	Конт	Подготовка к экзамену	2	8,65		40	Итоговый тест
Итого:				144	100		

Схема расчета итогового балла

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста

5. Образовательные технологии

В рамках изучения дисциплины предусмотрено использование дистанционных технологий.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Рекомендации по подготовке к тестированию по темам курса

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Тестирование - позволяет оценить знание фактического материала, умение логически мыслить, способность к рефлексии и творчески подходить к решению поставленной задачи.

6.2. Рекомендации по выполнению практических заданий

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей лабораторной работе.

Весь процесс написания работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку выполнения работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-7	Тестовые задания Вопросы к экзамену

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. _____ Образцы заданий _____ (наименование оценочного средства)

Задание 1. Составив таблицы истинности, выясните, равносильны ли следующие формулы алгебры высказываний:

$$F(X, Y, Z) = ((X \rightarrow \neg Y) \vee Z) \wedge (\neg(X \wedge Y) \leftrightarrow \neg Z)$$

$$G(X, Y, Z) = (X \wedge Y \wedge Z) \vee ((X \rightarrow \neg Y) \wedge \neg Z)$$

Задание 2. С помощью равносильных преобразований, упростить формулу: $((\bar{X} \leftrightarrow \bar{Y}) \rightarrow (\bar{X} \vee \bar{Y})) \wedge X$.

Задание 3. Доказать логическое следствие двумя различными способами

$$(\bar{X} \rightarrow Z) \wedge (X \rightarrow Y) \models (X \wedge Z) \rightarrow Y$$

Задание 4. Используя СДН-форму, найдите наиболее простую формулу алгебры высказываний от четырех переменных, принимающую значение 1 на следующих наборах переменных и только на них

$$F(0,0,0,0) = F(1,0,1,1) = F(0,0,0,1) = F(1,0,0,0) = 1.$$

Задание 5. Для предикатов, заданных на R , выяснить, является ли первый предикат является следствием второго, а второй - следствием первого

$$"\sin x = 1/2", "x^2 = 1".$$

Задание 6. Равносильными преобразованиями приведите формулу алгебры предикатов к предваренной (пренексной) нормальной форме:

$$(\exists y)((P(x) \rightarrow Q(y)) \rightarrow (\forall y)((P(y) \vee (\forall z)Q(z))).$$

Задание 7. Построить машину Тьюринга, применимую ко всем словам $x_1x_2 \dots x_n$ в алфавите $\{a, b\}$ и переводящую их в слово $ax_1x_2 \dots x_{n-2}b$

Задание 8. Построить нормальный алгоритм, применимый ко всем словам $x_1x_2 \dots x_n$ в алфавите $\{a, b\}$ и переводящую их в слово

$$\alpha = \{x_n, \text{если } x_{n-1} = a, b^{n-1}x_n, \text{если } x_{n-1} = b\}.$$

Критерии оценки:

3 балла – задание выполнено полностью;

в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;

в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

2 балл – задание выполнено полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

1 балл - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

0 баллов - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

7.2.3. Образцы тестовых заданий

Модуль I. Алгебра высказываний

1. Логическое значение последнего высказывания $\lambda(A \rightarrow B) = 1$, $\lambda(A \leftrightarrow B) = 0$, $\lambda(B \rightarrow A) =$ равно ...
2. Формула $((((P \vee \neg Q) \wedge (Q \vee R)) \vee \neg R) \vee Q$ является
 - ☐ Выполнимой
 - ☐ Опровержимой
 - ☐ Тавтологически истинной
 - ☐ Тавтологически ложной
3. Порядок формул $P \vee Q$, $\neg(P \rightarrow (Q \rightarrow P))$, $\neg(\neg P \wedge \neg Q)$, $\neg P \leftrightarrow Q$, $\neg P \wedge Q$ так, чтобы из каждой логически следовали все стоящие после нее будет:
 - ☐ 2, 5, 4, 3, 1
 - ☐ 2, 5, 1, 4, 3
 - ☐ 2, 5, 3, 4, 1
 - ☐ 3, 2, 1, 5, 4
 - ☐ 3, 4, 2, 1, 5
4. Указать, какая выводимость не имеет места
 - ☐ $F \wedge G \rightarrow H, H \wedge K \rightarrow L, \bar{M} \rightarrow K \wedge L \vdash F \wedge G \rightarrow M$
 - ☐ $F \rightarrow (G \wedge H), \bar{G} \vee K, (L \rightarrow \bar{M}) \rightarrow \bar{K}, G \rightarrow F \wedge \bar{L} \vdash G \rightarrow L$
 - ☐ $(F \rightarrow G) \wedge (H \rightarrow K), (G \rightarrow L) \wedge (K \rightarrow M), \bar{L} \wedge \bar{M}, F \rightarrow H \vdash \bar{F}$
5. Формула $\overline{xyz} \vee xz \vee y\bar{z} \vee y \vee \bar{z}$ преобразовывается в эквивалентную ей, но не содержащую фиктивных переменных:
 - ☐ $y \vee z$
 - ☐ yz
 - ☐ $y \vee \bar{z}$
 - ☐ $y\bar{z} \vee \bar{y}z$
 - ☐ $\bar{y}z$
6. Количество элементарных конъюнкций, входящих в СДНФ функции $f(x,y,z,t)=(1011\ 1111\ 1110\ 0010)$ равно:
7. Элементарные конъюнкции, входящие в СДНФ функции $f(x,y,z)=(1001\ 0111)$:
 - ☐ $\bar{x}\bar{y}z$
 - ☐ $\bar{x}y\bar{z}$
 - ☐ $x y z$
 - ☐ $\bar{x} y z$
 - ☐ $x \bar{y} \bar{z}$

8. Пусть высказывания $A_1 \rightarrow B_1, A_2 \rightarrow B_2, A_3 \rightarrow B_3, A_1 \vee A_2 \vee A_3, \overline{B_k \wedge B_l}, k \neq l;$
 $k, l = 1, 2, 3$, истинны. Что можно сказать о высказываниях
 $B_1 \rightarrow A_1, B_2 \rightarrow A_2, B_3 \rightarrow A_3$?

- ☐ Высказывания ложны
- ☐ Высказывания истинны
- ☐ Высказывания могут быть как истинными, так и ложными

Модуль II. Алгебра предикатов

9. Указать ложное высказывание, если известно, что все переменные принимают значения в R .

- ☐ $\forall x((x > 1) \vee (x < 2)) \leftrightarrow (x = x)$
- ☐ $\exists b \forall a \exists x(x^2 + ax + b = 0)$
- ☐ $\exists a \forall b \exists x(x^2 + ax + b = 0)$

10. Указать пару предикатов, заданных на R , в которой первый предикат является следствием второго, а второй не является следствием первого.

- ☐ " $x < 5$ ", " $x^2 - 7x + 12 = 0$ "
- ☐ " $\cos x = 7$ ", " $3x^2 + 4 = -2$ "
- ☐ " $\sin x > 1/2$ ", " $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$ "

11. Указать множество, на котором предикаты " x — составное число" и " x — нечётное число" равносильны.

- ☐ $\{6k: k \in N\}$
- ☐ $\{(2k + 1): k \in N\}$
- ☐ $\{2^k: k \in N\}$
- ☐ $\{3(2k + 1): k \in N\}$

12. Выполнимыми являются следующие формулы алгебры предикатов:

- ☐ $\exists x \forall y R(x, y) \rightarrow \overline{P(x, y)}$
- ☐ $\forall z R(z) \leftrightarrow \exists x Q(x, y)$
- ☐ $\overline{P(x)} \vee \exists z (R(z) \rightarrow Q(z))$
- ☐ $\forall y (Q(y) \vee R(y)) \rightarrow \forall x R(x)$
- ☐ $\forall xy R(x, y) \wedge \overline{R(t, z)}$

13. Приведённая форма для формулы $\forall x P(x) \rightarrow \overline{Q(y)} \rightarrow \forall z R(z)$ алгебры предикатов имеет вид

- ☐ $\forall x P(x) \vee (Q(y) \wedge \exists z \overline{R(z)})$
- ☐ $\exists x \overline{P(x)} \vee (Q(y) \wedge \exists z \overline{R(z)})$
- ☐ $\exists x \overline{P(x)} \vee (\overline{Q(y)} \wedge \exists z \overline{R(z)})$
- ☐ $\forall x \overline{P(x)} \vee (Q(y) \wedge \exists z \overline{R(z)})$

14. Указать неверное утверждение.

- ☐ Если множество формул T алгебры предикатов противоречиво, то оно невыполнимо
- ☐ Если множество формул T алгебры предикатов непротиворечиво и формула B невыполнима, то формула B выводима из T

- Если множество формул T алгебры предикатов непротиворечиво, то оно выполнимо
- Всякое выполнимое множество формул алгебры предикатов выполнимо на счётной или конечной модели

Модуль III. Теория алгоритмов

15. Определите в какое слово перерабатывает машина

$A \backslash Q$	q_0	q_1
a_0		$q_0 1П$
1	$q_2 a_0 П$	$q_1 1П$

слово $1a_011a_0a_011$ (обозревается ячейка 4, считая слева):

- $1a_0111a_011$
- $111111a_01;$
- $1a_01111;$
- 1111111
- 1111111

16. Пусть для слов в алфавите $A = \{a, b, c, d\}$ данная подстановка $ab \rightarrow dc$. Ее применение к слову $abcddacba$ дает

17. Нормальный алгоритм в алфавите $A = \{a, b, 1\}$ задается схемой: $a \rightarrow 1, b \rightarrow 1, 11 \rightarrow \Lambda$. Применение его к слову $ababaa$ дает слово

- Λ
- 1
- 11
-

Критерии оценки за пройденный тест самоконтроля по теме:

Максимальное количество баллов – 2 б. (баллы студенту начисляются автоматически пропорционально выполненным тестовым заданиям)

7.2.3. Задания для оценки сформированности компетенций

(наименование оценочного средства)

ПК-6 Способен применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения

код и наименование компетенции

ОМ закрытого типа

Задание № 1

Выберите один правильный вариант ответа.

Указать, какая выводимость не имеет места:

- а) $P \rightarrow Q, P \rightarrow \neg Q \models \neg P$
- б) $\neg P \rightarrow \neg Q, P \models Q$
- в) $P \rightarrow Q, \neg P \rightarrow Q \models Q$
- г) $P \rightarrow Q, P \vee \bar{R} \models (P \vee \bar{R}) \rightarrow (P \wedge Q)$

Правильный ответ: а

Задание № 2

Выберите один правильный вариант ответа.

Указать формулу, не являющуюся следствием из посылок $X \rightarrow Y, X \wedge Z$.

- а) $X \wedge Y \rightarrow Z$
- б) $Y \rightarrow X \vee Z$
- в) $Z \rightarrow X \vee Y$
- г) $X \wedge Y \rightarrow \bar{Z}$

Правильный ответ: г)

Задание № 3

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Элементарные конъюнкции, входящие в СДНФ функции $f(x,y,z)=(0101\ 0110)$:

- а) $\bar{x}\bar{y}z$
- б) $\bar{x}\bar{y}\bar{z}$
- в) $x y z$
- г) $\bar{x} y z$
- д) $x\bar{y}\bar{z}$

Правильный ответ: а), г)

Задание № 4

Выберите несколько правильных вариантов ответа.

Выбрать верное утверждение.

- а) КНФ является противоречием тогда и только тогда, когда каждая входящая в неё элементарная дизъюнкция вместе с некоторой высказывательной переменной X_k содержит и её отрицание \bar{X}_k
- б) КНФ является тавтологией тогда и только тогда, когда каждая входящая в неё элементарная дизъюнкция вместе с некоторой высказывательной переменной X_k содержит и её отрицание \bar{X}_k
- в) ДНФ является тавтологией тогда и только тогда, когда каждая входящая в неё элементарная конъюнкция вместе с некоторой высказывательной переменной X_k содержит и её отрицание \bar{X}_k
- г) ДНФ является противоречием тогда и только тогда, когда хотя бы одна входящая в неё элементарная конъюнкция вместе с некоторой высказывательной переменной X_k содержит и её отрицание \bar{X}_k

Правильный ответ: б), г)

Задание № 5

Выберите один правильный вариант ответа.

Выбрать верное утверждение.

- а) Число всех неэквивалентных СДНФ от n переменных равно $2^n - 1$
- б) Число всех неэквивалентных СКНФ от n переменных равно 2^{2^n}
- в) Число всех неэквивалентных СДНФ от n переменных равно 2^{2^n-1}
- г) Число всех неэквивалентных СКНФ от n переменных равно $2^{2^n} - 1$

Правильный ответ: г)

ОМ открытого типа

Задание № 11

Решите задачу.

Найти логическое значение последнего высказывания
 $\lambda(A \rightarrow B) = 1, \lambda(A \leftrightarrow B) = 0, \lambda(B \rightarrow A) =$
 Правильный ответ: 0.

Задание № 12

Решите задачу.

Найти логическое значение высказывания $A \wedge (B \rightarrow C), \lambda(B \rightarrow C) = 0$;

Правильный ответ: 0.

Задание № 13

Решите задачу.

К какому типу относится формула (выполнимая или тождественно истинная)
 $((((P \vee \neg Q) \wedge (Q \vee R)) \vee \neg R) \vee Q$

Правильный ответ: выполнимая.

Задание № 14

Решите задачу.

Определите порядок формул $P \vee Q, \neg(P \rightarrow (Q \rightarrow P)), \neg(\neg P \wedge \neg Q), \neg P \leftrightarrow Q, \neg P \wedge Q$ так, чтобы из каждой логически следовали все стоящие после нее.

Правильный ответ: 2, 5, 4, 3, 1.

Задание № 15

Решите задачу.

Для формул $\bar{P} \rightarrow (\bar{Q} \rightarrow R), (P \rightarrow Q) \rightarrow R$ выясните, будет ли какая-либо из них логическим следствием другой.

Правильный ответ: первая следует из второй.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Высказывания и операции над ними.
2	Формулы алгебры высказываний (выполнимость, опровержимость, тождественная истинность, тождественная ложность).
3	Эквивалентные формулы и их свойства.
4	Основные эквивалентности алгебры высказываний.
5	Классы эквивалентности. Операции над классами.
6	Приведённые формулы алгебры высказываний.
7	Полные системы операций.
8	Необходимые и достаточные условия. Взаимно обратные и взаимно противоположные теоремы.
9	Двойственные формулы. Закон двойственности.
10	ДНФ, СДНФ. Приведение формул к ДНФ и СДНФ.
11	КНФ, СКНФ. Приведение формул к КНФ и СКНФ.
12	Проблема разрешения тождественной истинности формулы в алгебре высказываний.
13	Проблема разрешения тождественной ложности формулы в алгебре высказываний.

№ п/п	Вопросы к экзамену
14	Проблема разрешения выполнимости формулы в алгебре высказываний.
15	Понятие выводимости в алгебре высказываний. Свойства выводимости.
16	Критерий выводимости формулы из заданной системы посылок.
17	Алгоритм получения следствий из заданной системы посылок. Алгоритм получения посылок для заданного следствия.
18	Применение алгебры высказываний для анализа и синтеза переключательных схем.
19	Понятие предиката. Унарные, бинарные, тернарные предикаты. Примеры. n-арные операции, их связь с предикатами.
20	Модели и подмодели. Примеры.
21	Класс моделей фиксированной сигнатуры. Символы, используемые при построении алгебры предикатов фиксированной сигнатуры
22	Определение формулы алгебры предикатов фиксированной сигнатуры. Значения формулы.
23	Формулы алгебры предикатов фиксированной сигнатуры, выполнимые на данной модели.
24	Выполнимые формулы алгебры предикатов фиксированной сигнатуры.
25	Формулы алгебры предикатов фиксированной сигнатуры, истинные на данной модели.
26	Формулы алгебры предикатов фиксированной сигнатуры, ложные на данной модели.
27	Формульные предикаты. Примеры. Понятие формулы алгебры предикатов.
28	Сигнатура, класс моделей и модель, допустимые для заданной формулы алгебры предикатов. Сигнатурные отображения.
29	Формулы алгебры предикатов, выполнимые на данной допустимой модели. Выполнимые формулы алгебры предикатов.
30	Формулы алгебры предикатов, ложные на данной допустимой модели. Невыполнимые формулы алгебры предикатов.
31	Формулы алгебры предикатов, тождественно истинные на данной допустимой модели. Общезначимые формулы алгебры предикатов.
32	Эквивалентные формулы алгебры предикатов и их свойства. Примеры эквивалентностей алгебры предикатов.
33	Приведённые формулы алгебры предикатов.
34	Предварённые нормальные формы.
35	Проблема разрешения выполнимости формулы алгебры предикатов на любой конечной модели.
36	Проблема разрешения общезначимости формулы алгебры предикатов, содержащей только унарные предикатные переменные.
37	Понятие выводимости в алгебре предикатов.
38	Правило повторения посылки.
39	Правило введения и удаления посылки.
40	Правило введения и удаления дизъюнкции.
41	Правило введения и удаления конъюнкции.
42	Правило введения и удаления импликации.
43	Правило введения и удаления отрицания.
44	Правило силлогизма.
45	Правило введения и удаления квантора общности.
46	Правило введения и удаления квантора существования.
47	Правило выводимости для эквивалентных формул.
48	Выводимость множества формул T из множества формул S.
49	Противоречивое и непротиворечивое множества формул.
50	Множество формул, выполнимое на модели. Выполнимое множество формул.

№ п/п	Вопросы к экзамену
51	Связь между противоречивостью и невыполнимостью множества формул (теорема Геделя).
52	Теорема Левенгейма-Сколема.
53	Локальная теорема Мальцева.
54	Достаточные условия выводимости формулы алгебры предикатов из множества формул Т.
55	Основная проблема теории алгоритмов. Классическая теория алгоритмов.
56	Нормальные алгорифмы Маркова.
57	Принцип нормализации.
58	Рекурсивные функции. Тезис Черча. Суперпозиция.
59	Рекурсивные функции. Примитивная рекурсия.
60	Рекурсивные функции. Тезис Клини.
61	Частично рекурсивные функции. Минимизация.
62	Рекурсивные функции. Классы рекурсивных функций.
63	Рекурсивные функции. Способы доказательства рекурсивности.
64	Машина Тьюринга. Тезис Тьюринга.
65	Работа машины Тьюринга.
66	Машина Поста. Особенности работы и программирования машины Поста.
67	Машина Тьюринга, внешний и внутренний алфавит.
68	Программирование машины Тьюринга.
69	Программа машины Тьюринга. Методы программирования базовых алгоритмов.
70	Нормальные алгоритмы. Конструирование нормальных алгоритмов.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен	«отлично»	рейтинговый балл 80-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 65-79
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 40-64
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-39

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Унучек С. А.	Математическая логика	учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
2	Макоха А.Н.	Математическая логика и теория алгоритмов	учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
3	Мирзоев М.С.	Теория алгоритмов	учебное пособие	2019	ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Алябьева В. Г.	Теория алгоритмов	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
2	Игошин В. И.	Математическая логика и теория алгоритмов	учебное пособие	2008	30
3	Шاپорев С. Д.	Математическая логика : курс лекций и практ. занятий : учеб.пособие для вузов	учебное пособие	2012	25
4	Перемитина Т.О.	Математическая логика и теория алгоритмов	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- «Российское образование» - федеральный портал: <http://www.edu.ru/index.php>
- Научная электронная библиотека: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>
- Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России: <http://www.runnet.ru/>
- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": <http://window.edu.ru/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	OfficeStandart	Бессрочная

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Г-401. Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет- 16 шт.