

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборава Любовь Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42ba19e05a58b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Высшая математика»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «НЕКЛАССИЧЕСКИЕ ЛОГИКИ»  
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

Рабочая учебная программа по дисциплине «Неклассические логики» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела  
28.06.2018 г.




Н.М.Шемендюк

Рабочая учебная программа по дисциплине «Неклассические логики» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 20 октября 2015 г. №1170

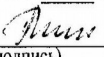
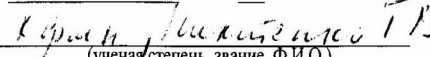
Составил: к.т.н., доцент, Данилова Ю.С.

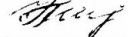
Согласовано Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Б.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Высшая математика»  
(наименование кафедры)

Протокол № 10 от «21» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой    
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела  Н.М.Шемендюк

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Неклассические логики», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Целями освоения дисциплины являются:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- развитие и формирование логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения практических задач;
- приобретение навыков самостоятельной научной деятельности.

К основным учебным задачам изучения дисциплины «Неклассические логики» относятся:

- сформировать представление об объекте, предмете, структуре и методах неклассической логики как метанауки;
- рассмотреть теоретические и прикладные особенности языка неклассической логики как метаязыка наук;
- помочь в приобретении навыков применения логического и математического аппарата к рассмотрению профессиональных проблем;
- способствовать формированию мировоззрения студентов, расширению их кругозора.

1.2. Содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

### сервисно-эксплуатационная деятельность:

- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

## 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Специальность и (или) направление подготовки
1	2	3
ПКВ 1	способность использовать умения подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе математических расчетов	15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

#### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>1 этап</b>		
<p><b>Знает: ПКВ 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– символику различных видов математической и неклассической логики;</li> <li>– основные понятия и назначение неклассической логики, методы неклассической логики;</li> <li>– вид нечеткого множества, операции над нечеткими множествами;</li> <li>– методику построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, их анализа и применения;</li> <li>– теоретико-множественные операции с нечеткими множествами и их связь с логическими операциями, элементы нечетких множеств</li> </ul>	<p>Конспект лекционных и лабораторных работ.</p> <p>Индивидуальные задания</p>	<p>Тестирование по теме Экспресс - опрос по теме Глоссарий по теме.</p> <p>Собеседование по результатам РГР</p>
<p><b>Умеет: ПКВ 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать аппарат неклассической логики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>– применять методы дискретной математики;</li> <li>– выполнять операции над нечеткими множествами, применять аппарат теории нечетких множеств для решения задач;</li> <li>– применять аналитические и численные методы неклассической логики для решения задач профессиональной деятельности;</li> </ul>	<p>Конспект лекционных и лабораторных работ.</p> <p>Индивидуальные задания.</p> <p>Использование Интернет-ресурса.</p>	<p>Подготовка докладов и рефератов</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать задачи логического характера и применять средства нечеткой логики для их решения;</li> <li>– применять законы нечеткой логики.</li> </ul>		
<p><b>Имеет практический опыт:</b> <b>ПКВ 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования аппарата неклассической логики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>– применения методов дискретной математики в профессиональной деятельности профессиональной деятельности;</li> <li>– выполнения операции над нечеткими множествами, применения аппарата теории нечетких множеств для решения задач;</li> <li>– применения аналитических и численных методов неклассической логики для решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы: решение разноуровневых, практико-ориентированных, проблемных задач (метод ключевых задач; методика «взаимообмен заданиями»); создание глоссария и творческих проектов.</p>	<p>– Проверочная работа. – Тестирование по теме. – Глоссарий по теме. – Защита творческих проектов.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ООП направления подготовки

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

Ее освоение осуществляется в 4 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенций
Предшествующие дисциплины		
1	Математика	ОК-7
2	Математический анализ	ОК-7
3	Теория вероятностей и математическая статистика	ОК-7
4	Дискретная математика, математическая логика и теория алгоритмов	ПК-3
Последующие дисциплины		
1	Методы оптимизации	ПКВ-1

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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	144ч.	144ч.	144ч.
Зачетных единиц	4 з.е.	4 з.е.	4 з.е.
Лекции (час)	20	4	4
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-	-
Лабораторные работы (час)	32	10	10
Самостоятельная работа (час)	92	126	126
Курсовая работа (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-	-
Дифференцированный зачет, семестр	4 семестр	4 семестр / 4ч.	4 семестр / 4ч.
Контрольная работа, семестр	-	-	-

**4. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1.	<b>Элементы математической логики:</b>	6/2/2	-/-/-	10/4/4	32/30/30	Конспект аудиторных занятий. Выполнение РГР. Конспект тем,

	Классическая и математическая логика. Логика предикатов.					отведенных для самостоятельной работы.
2	<b>Элементы нечеткой логики:</b> Виды логик. Нечёткие множества. Функции принадлежности. Нечёткие и лингвистические переменные. Нечёткие отношения.	6/2/2	-/-/-	10/4/4	30/40/40	Конспект аудиторных занятий. Выполнение РГР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.
3	<b>Модальная логика:</b> Эссенциализм и антиэссенциализм в модальной логике. Нечёткие модальные логики. Нечёткие модели Крипке.	8/0/0	-/-/-	12/2/2	30/56/56	Конспект аудиторных занятий. Выполнение РГР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Работа над рефератами
	<b>Итого</b>	20/4/4	-/-/-	32/10/10	92/126/126	
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине</b>						<b>Дифференцированный зачет</b>

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной, очно-заочной, заочной форм обучения

#### 4.2.Содержание практических занятий

Практические работы планом не предусмотрены.

#### 4.3.Содержание лабораторных работ

№	Наименование темы лабораторных работ	Объем часов	Наименование темы дисциплины
<b>Тема 1</b>			
1	Занятие 1. «Классическая и математическая логика»	5/2/2	<b>Элементы математической логики:</b> Классическая и математическая логика. Логика предикатов.
2	Занятие 2. «Логика предикатов»	5/2/2	
<b>Тема 2</b>			
3	Занятие 3. «Нечеткие множества и операции над ними»	2,5/1/1	<b>Элементы нечеткой логики:</b>



№	Наименование темы лабораторных работ	Объем часов	Наименование темы дисциплины
4	Занятие 4. «Функции принадлежности и методы их построения»	2,5/1/1	Виды логик. Нечёткие множества. Функции принадлежности. Нечёткие и лингвистические переменные. Нечёткие отношения.
5	Занятие 5. «Нечеткие числа и операции над ними»	2,5/1/1	
6	Занятие 6. «Логика отношений»	2,5/1/1	
<b>Тема 3</b>			
7	Занятие 7. «Нечёткие модальные логики»	6/1/1	<b>Модальная логика:</b> Эссенциализм и антиэссенциализм в модальной логике. Нечёткие модальные логики. Нечёткие модели Крипке.
8	Занятие 8. «Нечёткие логики Крипке»	6/1/1	
<b>Итого</b>		<b>32/10/10</b>	

Примечание:

–/–/–, объем часов соответственно для очной, очно-заочной, заочной форм обучения

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студента является важным фактором успешного изучения курса «Неклассические логики». Домашние, индивидуальные задания, подготовка к аудиторным занятиям, контрольным мероприятиям соответствует выделенным долям времени для среднего студента.

Эффективная система контроля обеспечивает планомерную самостоятельную работу. Сюда относятся контрольные и проверочные работы, защита индивидуальных РГР и рефератов, работа с пройденным материалом для подготовки к тестированию, опрос по теории на лабораторных работах, зачетные работы. Диагностический, текущий и промежуточный контроль знаний, умений проводится в форме тестирования, зачётных и самостоятельных работ.

Самостоятельная работа студента включает в себя самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, для чего студенты должны самостоятельно изучить конспекты лекций, соответствующие разделы рекомендуемой литературы, выполнить необходимые задания. Самостоятельная работа призвана обеспечить закрепление полученных студентами знаний во время аудиторных занятий путем повторения пройденного материала.

#### Технологическая карта самостоятельной работы студента

	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ПКВ 1	Самостоятельное изучение и	Конспект.	Конспект	26/21/

	конспектирование литературы в соответствии с программой курса 1. Логическое программирование. 2. Применение логического вывода для анализа схем. 3. Проблема представления логических функций. 4. Эффективность систем с нечеткой логикой. 5. Метод резолюций в логике предикатов 6. Алгоритмы нечеткого логического вывода 7. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода. 8. Сравнительная оценка алгоритмов нечеткого вывода.	Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	теоретических вопросов Тест	21
ПКВ 1	Выполнение РГР №1, №2	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	12/21/21
ПКВ 1	Подготовка к лекционным и лабораторным работам.	Опрос студентов по контрольной работе.	Конспекты аудиторных занятий.	12/21/21
ПКВ 1	Подготовка рефератов на заданную тему	Реферат	Презентация	22/21/21
ПКВ 1	Составление схем, таблиц, для систематизации учебного материала	Индивидуальное задание	Портфолио	10/21/21
ПКВ 1	Ответы на контрольные вопросы и тесты	Конспект	Устный опрос, Тест	10/21/21
<b>Итого</b>				<b>92/12/6/126</b>

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной, очно-заочной, заочной форм обучения

### Литература:

Игошин, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. И. Игошин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539674#>.

### Содержание заданий для самостоятельной работы

#### Темы РГР

**РГР №1** «Элементы математической логики».

**РГР №2** «Элементы нечеткой логики».

РГР являются индивидуальными заданиями

#### РГР №1

Задание 1. Для булевой функции трех переменных  $F(x,y,z)=(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$ , заданной аналитически:

а) построить таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести функцию к СДНФ и СКНФ;

б) минимизировать булеву функцию с помощью карт Карно и на кубе. Проверить методом Квайна какая из полученных тупиковых форм минимальная;

в) построить соответствующую логическую схему;

г) постройте соответствующую релейно-контактную схему:

г) с помощью эквивалентных преобразований привести функцию к ДНФ, КНФ, СДНФ и СКНФ.

Задание 2. На множестве  $R$  заданы предикаты:

$$P(x) : "x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0", \quad Q(x) : "x^2 - 4x + 3 = 0"$$

Найти множества истинности предикатов:

а)  $P(x) \wedge Q(x)$ ;

б)  $\overline{P(x)} \vee Q(x)$ ;

в)  $P(x) \rightarrow Q(x)$ .

Задание 3. Рассмотреть все варианты навешивания кванторов на предикат  $P(x, y) : "x \text{ живет в одном доме с } y"$ , заданный на множестве людей. Описать в словесной форме полученные высказывания и определить их истинность.

Задание 4. Проверьте, являются ли булевы функции  $F_1$  и  $F_2$  эквивалентными:  $F_1 = ((X \oplus Y) \rightarrow (X \vee Y))((\bar{X} \rightarrow Y) \rightarrow (X \oplus Y))$  и  $F_2 = X|Y$ .

## РГР №2

Задание 1. Пусть заданы два нечетких множества  $A$  и  $B$  на универсальном множестве  $U$ .

$$A=0,1|x_1+0,8|x_2+0,9|x_3+0|x_4 \text{ и } B=0,1|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,4|x_4$$

а) Определите, будет ли одно из этих множеств доминировать над другим;

б) произведите логические операции над нечеткими множествами  $A$  и  $B$ :  $\bar{A}, \bar{B}, A \cup B, A \cap B, A - B, A \oplus B$ ;

в) найти алгебраическое произведение  $A \cdot B$ , алгебраическую сумму  $A \hat{+} B$ , возвести  $A$  в квадрат, извлечь квадратный корень из  $A$ .

Задание 2. Пусть заданы графически два нечетких множества:  $A$ : «от 3 до 8» и  $B$ : «около 5». Постройте графики функции принадлежности этих множеств и логических операций над ними.

Задание 3. Пусть задана лингвистическая переменная  $C$  = «приращение отпускной цены на товар». Соответствующее терм-множество  $T(C)=\{CO - \text{отрицательное}, CZ - \text{приблизительно равное нулю}, CP - \text{положительное}\}$ . Эксперт, на основании имеющихся у него представлений об эластичности спроса на этот товар с учетом допустимых ограничений на изменение цены, рынка сбыта и прочих условий определил, что месячное среднеквадратическое отклонение объемов продаж не превышает 15 единиц. Задайте лингвистическую переменную  $C$  аналитически, таблично и графически.

Задание 4. Пусть заданы отношения  $R_1$  и  $R_2$  :

$R_1$	$y_1$	$y_2$	$y_3$
$x_1$	0,1	0,7	0,4
$x_2$	1	0,5	0,8

$R_2$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
$y_1$	0,9	0,2	1	0,2
$y_2$	0,3	0,6	0	0,9
$y_3$	0,1	1	0,7	0,5

Найти композицию этих отношений.

### Темы рефератов

1. Пропозициональные логики
2. Предикатные логики
3. Предикатные временные логики и их приложение к программированию
4. Логическое следование.
5. Нечеткие отношения.
6. Прямой нечеткий вывод
7. Алгоритмы нечеткого логического вывода
8. Алгоритмические логики

### Примерные вопросы для дифференцированного зачета и самопроверки

#### Тема 1. Элементы математической логики

1. Классическая и математическая логика
2. Алгебра высказываний.
3. Формулы алгебры высказываний.
4. Основные законы алгебры логики.
5. Принцип двойственности.
6. Логика предикатов. Язык логики предикатов
7. Логические операции над предикатами
8. Метод резолюций в логике предикатов.
9. Нормальные формы логики предикатов

10. Клаузальная нормальная форма.
11. Логическое следование.
12. Логический вывод в логике предикатов.

### Тема 2. Элементы нечеткой логики

13. Основы нечеткой логики.
14. Нечёткие множества.
15. Алгебраические операции над нечеткими множествами.
16. Нечеткая и лингвистическая переменные.
17. Функции принадлежности и методы их построения.
18. Нечеткие и лингвистические переменные.
19. Нечеткие отношения.

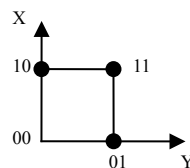
### Тема 3. Модальная логика

20. Эссенциализм и антиэссенциализм в модальной логике.
21. Нечёткие модальные логики.
22. нечёткие модели Крипке.

### Тесты для самоконтроля

#### Тест для промежуточной аттестации

1. Функция, заданная на двумерном единичном кубе  $E^2$ , может быть представлена формулой



Ответы

$$\begin{aligned}
 &X \rightarrow Y \\
 &\neg X \vee \neg Y \\
 &X \vee Y
 \end{aligned}$$

2. Символическая форма предиката «Большинство людей ( $M(x)$ ) стремятся к миру ( $F(x)$ )» имеет вид:

Ответы

$$\begin{aligned}
 &\exists x[M(x) \wedge F(x)] \\
 &\exists x[M(x) \wedge F(x)] \wedge \overline{\forall x[M(x) \rightarrow F(x)]} \\
 &\exists x[M(x) \rightarrow F(x)]
 \end{aligned}$$

3. Переменные, фигурирующие в кванторах всеобщности и существования, называются

Ответы

несвязанными переменными  
свободными переменными  
связанными переменными

4. Булева функция  $X \rightarrow 1$  тождественна равна функции

Ответы

0

1  
X

5 Булевы функции  $f(X, Y)$  и  $g(X, Y)$  задаются столбцами значений  $f = [0110]^T$  и  $g = [1011]^T$ .  
Столбец значений функции  $(f \oplus g)$  транспонирован в строку

Ответы

$[1101]^T$   
 $[1011]^T$   
 $[0101]^T$

6. Булевы функции  $f(X, Y)$  и  $g(X, Y)$  задаются столбцами значений  $f = [1000]^T$  и  $g = [1010]^T$ .  
Столбец значений функции  $(f \vee \bar{g})$  транспонирован в строку

Ответы

$[1101]^T$   
 $[0101]^T$   
 $[1100]^T$

7. Функция, заданная СДНФ  $f = X \bar{Y} \bar{Z} \vee X \bar{Y} Z \vee X \bar{Y} \bar{Z}$ , имеет столбец значений

Ответы

$[00001110]$   
 $[11110001]$   
 $[00111000]$

8. Элементарной конъюнкцией для булевой функции  $f(X, Y, Z)$  может являться

Ответы

$\bar{X} \bar{Y} \bar{Z}$   
 $\bar{X} Y \bar{Z}$   
 $X \bar{Y} \vee \bar{Z}$

9. Даны высказывания  $a$ : «все корни уравнения  $5x+8=0$  – целые» и  $b$ : «существуют четные простые числа». Тогда высказывания  $\bar{a} \leftrightarrow b$  и  $\bar{a} \vee \bar{b}$  будут

Ответы

оба ложны  
оба истинны  
первое истинно, второе – ложно

10. Для множеств  $X = \{1, 5\}$  и  $Y = \{0, 3, 6\}$  предикат  $P(X, Y)$ : « $\min(X, Y)$  – нечётное число» может быть представлен таблицей

Ответы

	Y		
X	0	3	6
2	1	0	0
5	1	0	1

	Y		
X	0	3	6
2	0	0	0
5	0	1	1

Y	X
---	---

	0	3	6
2	0	1	0
5	0	1	1

### Тест для самопроверки

1. Предикатная формула  $\exists Y P(X, Y, Z)$  представляет собой

Ответы

двуместный предикат

одноместный предикат

трехместный предикат

2. Для множеств  $X = \{1, 5\}$  и  $Y = \{0, 3, 6\}$  предикат  $P(X, Y)$ : « $\min(X, Y)$  – нечётное число» может быть представлен таблицей

Ответы

	Y		
X	0	3	6
2	1	0	0
5	1	0	1

\*

	Y		
X	0	3	6
2	0	0	0
5	0	1	1

	X		
Y	0	3	6
2	0	1	0
5	0	1	1

3. Пусть  $k$  означает свойство «быть четным числом»,  $p$ : «быть простым числом». Тогда высказывание «существуют нечетные простые числа» символически записывается так:

Ответы

$$(\forall x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$$

$$(\exists x) : \overline{k(x)} \vee p(x)$$

$$(\exists x) : \overline{k(x)} \wedge p(x)$$

4. Пусть  $q(x)$  означает « $x$  – рациональное число», а  $r(x)$ : « $x$  – целое число». Тогда высказывание  $(\exists x) : q(x) \wedge r(x)$  формулируется следующим образом:

Ответы

некоторые целые числа являются рациональными

некоторые рациональные числа есть целые числа

всякое рациональное число есть целое число

5. Булевы функции  $f(X, Y)$  и  $g(X, Y)$  задаются столбцами значений  $f = [0111]^T$  и  $g = [0101]^T$ .

Столбец значений функции  $(\overline{f} \wedge \overline{g})$  транспонирован в строку

Ответы

$$[0010]^T$$

$$[0100]^T$$

[1000]<sup>T</sup>

6. Функция, заданная СДНФ  $f = \overline{X} \overline{Y} \overline{Z} \vee X \overline{Y} \overline{Z} \vee X \overline{Y} Z \vee XYZ$ , имеет столбец значений

Ответы

[10001101]<sup>T</sup>

[10010100]<sup>T</sup>

[01011001]<sup>T</sup>

7. Даны высказывания  $a$ : «число 5 – делитель числа 347» и  $b$ : «существуют нечетные простые числа». Тогда высказывания  $a \vee \overline{b}$  и  $a \wedge \overline{b}$  будут

Ответы

первое – ложно, второе истинно

оба истинны

первое истинно, второе – ложно

8. Функция  $f(X, Y, Z)$  может быть разложена по переменной  $X$  по формуле

Ответы

$\overline{X} \wedge f(0, Y, Z) \vee X \wedge f(1, Y, Z)$ ;

$\overline{X} \vee f(0, Y, Z) \vee X \vee f(1, Y, Z)$

$\overline{X} \wedge f(X, Y, Z) \vee X \wedge f(X, Y, Z)$

9. Заданы два нечетких множества  $A=0,1|x_1+0,7|x_2+0,3|x_3+0,6|x_4$  и  $B=0,3|x_1+0,4|x_2+0,1|x_3+0,5|x_4$  на универсальном множестве  $E$ . Над нечеткими множествами  $A$  и  $B$  произведите логическую операцию объединения:

Ответы

$$A \cup B = 0.3|x_1 + 0.7|x_2 + 0.3|x_3 + 0.6|x_4$$

$$A \cap B = 0.1|x_1 + 0.4|x_2 + 0.1|x_3 + 0.5|x_4$$

$$A \oplus B = 0.3|x_1 + 0.6|x_2 + 0.3|x_3 + 0.5|x_4$$

10. Заданы два нечетких множества  $A=0,1|x_1+0,7|x_2+0,3|x_3+0,6|x_4$  и  $B=0,3|x_1+0,4|x_2+0,1|x_3+0,5|x_4$  на универсальном множестве  $E$ . Над нечеткими множествами  $A$  и  $B$  произведите алгебраическую операцию концентрирования:

Ответы

$$A \cdot B = 0.03|x_1 + 0.28|x_2 + 0.03|x_3 + 0.3|x_4$$

$$A^2 = 0.01|x_1 + 0.49|x_2 + 0.09|x_3 + 0.36|x_4$$

$$A^{0.5} = 0.3|x_1 + 0.8|x_2 + 0.5|x_3 + 0.8|x_4$$

11. Понятия «необходимо», «возможно», «невозможно», «случайно» используются в

Ответы

модальной логике

алгоритмической логике

темпоральной логике

12. Понятия, уточняющие связь, устанавливаемую в отдельном высказывании, конкретизирующие ее, применяются в

Ответы

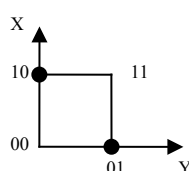
алгоритмической логике

темпоральной логике

\*модальной логике

### Тест для межсессионной аттестации (дифференцированного зачета)

1. Функция, заданная на двумерном единичном кубе  $E^2$ , имеет СДНФ





Ответы

$$X \sim Y$$

$$X \rightarrow Y$$

$$X \oplus Y$$

2. Термин «все  $x$ » обозначается в логике предикатов

Ответы

$$\forall x$$

$$\exists x$$

$$\forall x$$

3. Булева функция  $0 \rightarrow X$  тождественна равна функции

Ответы

1

$X$

0

4. Булевы функции  $f(X,Y)$  и  $g(X,Y)$  задаются столбцами значений  $f = [1101]^T$  и  $g = [1001]^T$ .

Столбец значений функции ( $f \sim g$ ) транспонирован в строку

Ответы

$$[0111]^T$$

$$[1101]^T$$

$$[1011]^T$$

5. Из формул: 1)  $\overline{X} \overline{Y} Z$ ; 2)  $\overline{X} Y Z \vee X Y \overline{Z}$  элементарной дизъюнкцией для булевой функции  $f(X,Y,Z)$

Ответы

является только 1

является 1 и 2

является только 2

6. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных  $F(X,Y,Z)$  среди равносильных формул трех переменных, которая принимает значение  $F(X,Y,Z) = (0 1 0 1 0 1 0 1)$ , имеет вид:

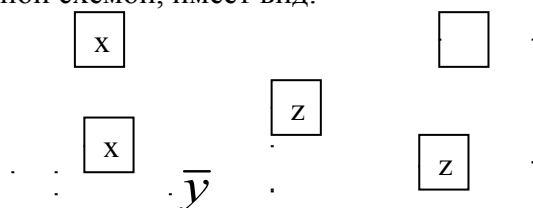
Ответы

$$XZ \vee \overline{X}Z$$

$$\overline{X}\overline{Y}Z \vee \overline{X}YZ \vee XYZ \vee X\overline{Y}Z$$

$Z$

7. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных  $F(X,Y,Z)$  среди равносильных формул трех переменных, которая представлена заданной релейно-контактной схемой, имеет вид:



Ответы

$$X\overline{Y} \vee Z$$

$$X \vee \bar{Y} \vee Z$$

$$X\bar{Y} \vee Z \vee (X \vee \bar{Y})Z$$

8. В теории нечетких множеств формула

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \notin A \\ \mu, & \text{если } x \in A \text{ со степенью принадлежности } \mu, \\ 1, & \text{если } x \in A \end{cases}$$

описывает

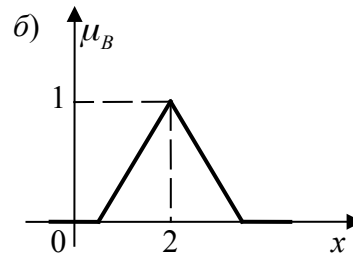
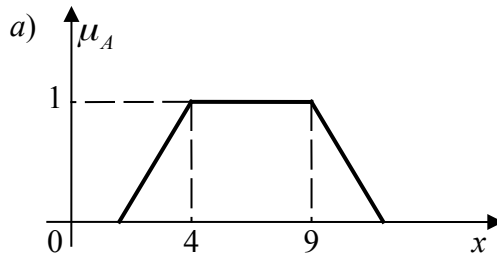
Ответы

функция распределения

плотность вероятности

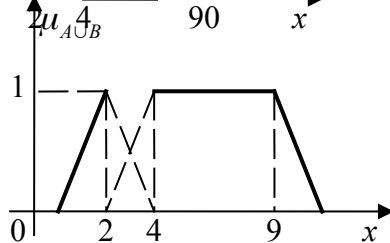
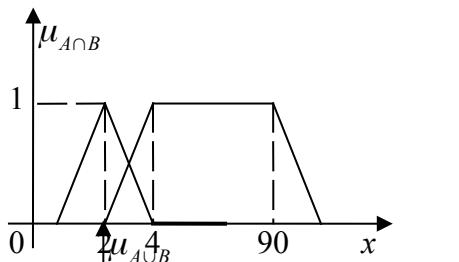
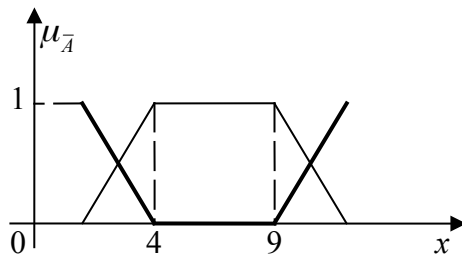
степень принадлежности некоторому множеству

9. Функции принадлежности множеств  $A$  и  $B$  заданы графически:



Тогда операции пересечения этих множеств соответствует график:

Ответы



10. Объединение двух отношений определяется выражением

Ответы

$$\mu_{R_1 \cap R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) \wedge \mu_{R_2}(x, y)$$

$$\mu_{R_1 \cup R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) \vee \mu_{R_2}(x, y)$$

$$\mu_{R_1 \cdot R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) \cdot \mu_{R_2}(x, y)$$

11. Заданы два нечетких множества  $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$  и  $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$  на универсальном множестве  $E$ . Определите, будет ли одно из этих множеств  $A$  и  $B$  доминировать над другим.

Ответы

$A$  доминирует над  $B$

$B$  доминирует над  $A$

нет доминирования ни одного из множеств

12. Заданы два нечетких множества  $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$  и  $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$  на универсальном множестве  $E$ .

Над нечеткими множествами  $A$  и  $B$  произведите логическую операцию пересечения:

Ответы

$$A \cap B = 0,4|x_1 + 0,3|x_2 + 0|x_3 + 0,1|x_4$$

$$A \cup B = 0,4|x_1 + 0,3|x_2 + 0|x_3 + 0,1|x_4$$

$$A \cup B = 0,8|x_1 + 1|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$$

13. Заданы два нечетких множества  $A=0,4|x_1+0,3|x_2+0|x_3+0,7|x_4$  и  $B=0,8|x_1+1|x_2+0,7|x_3+0,1|x_4$  на универсальном множестве  $E$ .

Над нечеткими множествами  $A$  и  $B$  произведите логическую операцию  $A \oplus B$

Ответы

$$A \oplus B = 0,6|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,7|x_4$$

$$A \oplus B = 1,2|x_1 + 1,3|x_2 + 0,7|x_3 + 0,8|x_4$$

$$A \oplus B = 0,4|x_1 + 0,7|x_2 + 0,7|x_3 + 0,6|x_4$$

14. Дополнением к нечеткому подмножеству  $A$  называется нечеткое подмножество  $\bar{A}$  на универсальном множестве  $E$  с функцией принадлежности

Ответы

$$\mu_{\bar{A}}(x) = \mu_A(x)$$

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

$$\mu_{\bar{A}}(x) = \mu_A(x) - 1$$

15. Дизъюнктивной суммой (симметрической разностью) двух нечетких множеств  $A$  и  $B$  на универсальном множестве  $E$  называется нечеткое подмножество с функцией принадлежности

Ответы

$$\mu_{A+B}(x) = \max(\min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \min(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$$

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \min(\max(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \max(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$$

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \max(\min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \min(1 - \mu_A(x), \mu_B(x)))$$

16. Для двух нечетких множеств  $A$  и  $B$ , заданных на одном и том же базовом множестве  $E$ , нечеткое множество  $F = A \cdot B$ , содержащее множества  $A$  и  $B$ , с функцией принадлежности  $\forall x \in E$ :

$$\mu_F(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x) \text{ называется}$$

Ответы

произведение

логическое произведение

алгебраическое произведение

17. Для двух нечетких множеств  $A$  и  $B$ , заданных на одном и том же базовом множестве  $E$ , нечеткое множество  $A \oplus B$ , содержащее множества  $A$  и  $B$ , с функцией принадлежности  $\forall x \in E$ :

$$\mu_{A \oplus B}(x) = \max(\min(\mu_A(x), 1 - \mu_B(x)), \min(1 - \mu_A(x), \mu_B(x))) \text{ называется}$$

Ответы

логическая сумма

алгебраическая сумма

дизъюнктивная сумма (симметрическая разность)

31. Операция  $\mu_{R_1+R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) + \mu_{R_2}(x, y) - \mu_{R_1}(x, y) \cdot \mu_{R_2}(x, y)$  называется

Ответы

пересечению двух отношений

алгебраической суммой двух отношений

логической суммой двух отношений

32. Треугольная функция принадлежности определяется формулой

Ответы

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ 1 - \frac{x-c}{d-c}, & c \leq x \leq d, \\ 0, & x \notin [a, d]. \end{cases}$$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1 - \frac{x-c}{c-b}, & b \leq x \leq c, \\ 0, & x \notin [a, c]. \end{cases}$$

18. Если к исчислению высказываний добавляются схемы аксиом  $F(\varphi \vee \psi) \equiv F\varphi \vee F\psi$  и  $FF\varphi \vdash F\varphi$ , то может быть получена

Ответы

алгоритмическая логика

модальная логика

темпоральная логика

19. Матрицей  $R_2 = \begin{matrix} & \begin{matrix} 12 & 23 & 45 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 9 \\ 18 \\ 21 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0,7 & 0,9 & 1 \\ 0 & 0,3 & 1 \\ 0 & 0,1 & 0,9 \end{pmatrix} \end{matrix}$  может быть задано нечеткое бинарное отношение

«X значительно меньше Y» на множествах

Ответы

$E_x = (9, 18, 21)$  и  $E_y = (12, 23, 45)$

$E_y = (9, 18, 21)$  и  $E_x = (12, 23, 45)$

$E_x = (9, 18, 21)$  и  $E_x = (12, 23, 45)$

20. Алгебраическая сумма двух отношений  $R_1$  и  $R_2$  определяется выражением

Ответы

$\mu_H(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$

$\mu_{R_1+R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) + \mu_{R_2}(x, y) - \mu_{R_1}(x, y) \cdot \mu_{R_2}(x, y)$ .

$\mu_{R_1+R_2}(x, y) = \mu_{R_1}(x, y) + \mu_{R_2}(x, y)$

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ раздела	№ лекции в семестре	№ лабораторной работы в семестре
Лекция-дискуссия	1	2, 3, 4	
Лекция-дискуссия	2	5,6	
Обсуждение проблемной ситуации	1	3, 4	2
	2	5,6	5,6,7
Деловая (ролевая игра)	3		8
Слайд-лекции	1	1, 2, 3, 4	1,2
Слайд- лекция	2		5, 6

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенций и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы лабораторных работ и вопросы к ним, вопросы к дифф.зачету и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе. Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, лабораторные работы, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий. По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (дифф.зачету). На лекционных и лабораторных занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (дифф.звчет). Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах**

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	Занятие 1. «Классическая и математическая логика»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Элементы

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
		математической логики. Классическая и математическая логика».
2	Занятие 2. «Логика предикатов»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Элементы математической логики. Логика предикатов».
3	Занятие 3. «Нечеткие множества и операции над ними»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Элементы нечеткой логики. Нечеткие множества и операции над ними».
4	Занятие 4. «Функции принадлежности и методы их построения»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Элементы нечеткой логики. Функции принадлежности и методы их построения».
5	Занятие 5. «Нечеткие числа и операции над ними»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Элементы нечеткой логики. Нечеткие числа и операции над ними».
6	Занятие 6. «Логика отношений»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Элементы нечеткой логики. Логика отношений».
7	Занятие 7. «Нечёткие модальные логики»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Модальная логика. Нечёткие модальные логики».
8	Занятие 8. «Нечёткие логики Крипке»	Постановка задачи; краткие теоретические сведения; решение задач по теме «Модальная логика. Нечёткие логики Крипке».

**7. Фонд оценочных средств проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и дифференциальный зачет.**

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций в результате освоения дисциплины.

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Этап формирования компетенции (№ раздела)	Тип контроля ( <i>текущий, промежуточный</i> )	Вид контроля ( <i>устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.</i> )	Количество Элементов ( <i>количество вопросов, заданий</i> ), шт.
ПКВ 1	1-3	Текущий	Письменный опрос	1-20
ПКВ 1	1-3	Промежуточный	Тестирование	1-80

**7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства																																																
<b>1 этап</b>																																																	
<p>Знает: ПКВ 1</p> <p>– символику различных видов математической и неклассической логики;</p> <p>– основные понятия и назначение неклассической логики, методы неклассической логики;</p> <p>– вид нечеткого множества, операции над нечеткими множествами. – методику построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов, их анализа и применения;</p> <p>– теоретико-множественные операции с нечеткими множествами и их связь с логическими операциями, элементы нечетких множеств.</p>	<p>1. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных <math>F(X,Y,Z)</math> среди равносильных формул трех переменных, которая принимает значение <math>F(X,Y,Z)=(1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1)</math>, имеет вид:</p> <p>Ответы</p> $XY \vee \bar{Y}Z \vee \bar{X}\bar{Y}$ $\bar{X}\bar{Y}Z \vee X\bar{Y}Z \vee XY\bar{Z} \vee \bar{X}\bar{Y}Z \vee XYZ$ <p>2. Для множеств <math>X = \{1,2\}</math> и <math>Y = \{0,3,4\}</math> предикат <math>P(X,Y)</math>: «max (X,Y) - четное число» может быть представлен таблицей</p> <p>Ответы</p> <table border="1" data-bbox="611 1048 839 1205"> <tr><td></td><td align="center" colspan="3">Y</td></tr> <tr><td align="center">X</td><td align="center">0</td><td align="center">3</td><td align="center">4</td></tr> <tr><td align="center">1</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td><td align="center">0</td></tr> <tr><td align="center">2</td><td align="center">0</td><td align="center">0</td><td align="center">0</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="611 1240 839 1397"> <tr><td></td><td align="center" colspan="3">Y</td></tr> <tr><td align="center">X</td><td align="center">0</td><td align="center">3</td><td align="center">4</td></tr> <tr><td align="center">1</td><td align="center">1</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td align="center">2</td><td align="center">1</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td></tr> </table> <table border="1" data-bbox="663 1433 893 1628"> <tr><td></td><td align="center" colspan="3">X</td></tr> <tr><td align="center">Y</td><td align="center">0</td><td align="center">3</td><td align="center">4</td></tr> <tr><td align="center">1</td><td align="center">0</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td></tr> <tr><td align="center">2</td><td align="center">1</td><td align="center">0</td><td align="center">1</td></tr> </table> <p>3. Заданы два нечетких множества <math>A=0,4 x_1+0,3 x_2+0 x_3+0,7 x_4</math> и <math>B=0,8 x_1+1 x_2+0,7 x_3+0,1 x_4</math> на универсальном множестве <math>E</math>.</p> <p>Над нечеткими множествами <math>A</math> и <math>B</math> произведите алгебраическую операцию <math>A \hat{+} B</math></p> <p>Ответы</p> $A \hat{+} B = 1,2 x_1 + 1,3 x_2 + 0,7 x_3 + 0,8 x_4$ $A \hat{+} B = 0,6 x_1 + 0,7 x_2 + 0,7 x_3 + 0,7 x_4$ $A \hat{+} B = 0,88 x_1 + 1 x_2 + 0,7 x_3 + 0,73 x_4$		Y			X	0	3	4	1	0	1	0	2	0	0	0		Y			X	0	3	4	1	1	0	1	2	1	0	1		X			Y	0	3	4	1	0	0	1	2	1	0	1
	Y																																																
X	0	3	4																																														
1	0	1	0																																														
2	0	0	0																																														
	Y																																																
X	0	3	4																																														
1	1	0	1																																														
2	1	0	1																																														
	X																																																
Y	0	3	4																																														
1	0	0	1																																														
2	1	0	1																																														

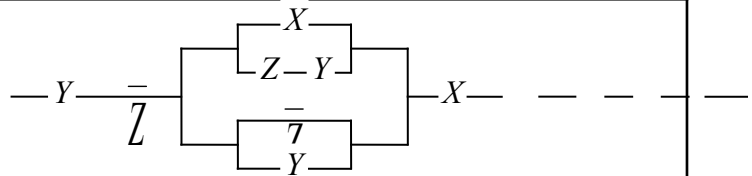
	<p>4. <math>R_2</math> – нечеткое отношение «<math>X</math> значительно меньше <math>Y</math>» на множествах <math>E_x = (9,18,21)</math> и <math>E_y = (12,23,45)</math> может быть задано матрицей:</p> <p>Ответы</p> $R_2 = \begin{matrix} & \begin{matrix} 12 & 23 & 45 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 9 \\ 18 \\ 21 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0,7 & 0,9 & 1 \\ 0 & 0,3 & 1 \\ 0 & 0,1 & 0,9 \end{pmatrix} \end{matrix}$
<p>Умеет: ПКВ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать аппарат неклассической логики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> <li>– применять методы дискретной математики;</li> <li>– выполнять операции над нечеткими множествами, применять аппарат теории нечетких множеств для решения задач;</li> <li>– применять аналитические и численные методы неклассической логики для решения задач профессиональной деятельности.</li> <li>– формулировать задачи логического характера и применять средства нечеткой логики для их решения;</li> <li>– применять законы нечеткой логики</li> </ul>	<p>1. Заданы два нечетких множества <math>A=0,4 x_1+0,3 x_2+0 x_3+0,7 x_4</math> и <math>B=0,8 x_1+1 x_2+0,7 x_3+0,1 x_4</math> на универсальном множестве <math>E</math>. Над нечеткими множествами <math>A</math> и <math>B</math> произведите логическую операцию <math>A \oplus B</math></p> <p>Ответы</p> $A \oplus B = 0,6 x_1 + 0,7 x_2 + 0,7 x_3 + 0,7 x_4$ $A \oplus B = 1,2 x_1 + 1,3 x_2 + 0,7 x_3 + 0,8 x_4$ $A \oplus B = 0,4 x_1 + 0,7 x_2 + 0,7 x_3 + 0,6 x_4$ <p>2. Заданы два нечетких множества <math>A=0,4 x_1+0,3 x_2+0 x_3+0,7 x_4</math> и <math>B=0,8 x_1+1 x_2+0,7 x_3+0,1 x_4</math> на универсальном множестве <math>E</math>. Над нечеткими множествами <math>A</math> и <math>B</math> произведите логическую операцию объединения:</p> <p>Ответы</p> $A \cap B = 0,8 x_1 + 1 x_2 + 0,7 x_3 + 0,7 x_4$ $A \cup B = 0,8 x_1 + 1 x_2 + 0,7 x_3 + 0,7 x_4$ $A \cap B = 0,4 x_1 + 0,3 x_2 + 0 x_3 + 0,1 x_4$ <p>3. Понятия «необходимо», «возможно», «невозможно», «случайно» используются в</p> <p>Ответы</p> <p>модальной логике алгоритмической логике темпоральной логике</p> <p>4. В темпоральной логике с помощью соотношений <math>\diamond\varphi = \varphi \vee F\varphi</math> и <math>\square\varphi = \varphi \wedge G\varphi</math> определяются</p> <p>Ответы</p> <p>«возможно» и «необходимо» «разрешено», «запрещено» «доказано», «не доказано»</p>
<p><b>Имеет практический опыт:</b> ПКВ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использования аппарата неклассической логики для выражения количественных и качественных отношений объектов;</li> </ul>	<p>1. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных <math>F(X,Y,Z)</math> среди равносильных формул трех переменных, которая представлена заданной релейно-контактной схемой, имеет вид:</p>



– применения методов дискретной математики в профессиональной деятельности профессиональной деятельности;

– выполнения операции над нечеткими множествами, применения аппарата теории нечетких множеств для решения задач;

– применения аналитических и численных методов неклассической логики для решения задач профессиональной деятельности.



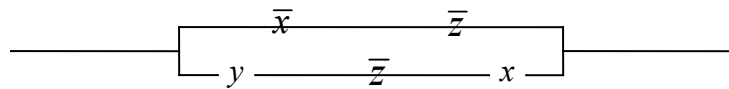
Ответы

$$XY\bar{Z}(X \vee Y)$$

$$XY\bar{Z}$$

$$X \vee Y \vee \bar{Z}$$

2. Минимальная дизъюнктивная нормальная форма булевой функции трех переменных  $F(X,Y,Z)$  среди равносильных формул трех переменных, которая представлена заданной релейно-контактной схемой, имеет вид:



Ответы

$$(\bar{X} \vee Y) \cdot \bar{Z}$$

$$\bar{X}\bar{Z} \vee Y\bar{Z}$$

$$\bar{X}\bar{Z} \vee XY\bar{Z}$$

3. Треугольная функция принадлежности определяется формулой

Ответы

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1, & b \leq x \leq c, \\ 1 - \frac{x-c}{d-c}, & c \leq x \leq d, \\ 0, & x \notin [a, d]. \end{cases}$$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 - \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1 - \frac{x-c}{c-b}, & b \leq x \leq c, \\ 0, & x \notin [a, c]. \end{cases}$$

$$\mu_A(x) = \exp \left[ - \left( \frac{x-c}{\sigma} \right)^2 \right]$$

4. матрицей  $R_2 = 18 \begin{pmatrix} 12 & 23 & 45 \\ 0,7 & 0,9 & 1 \\ 0 & 0,3 & 1 \\ 0 & 0,1 & 0,9 \end{pmatrix}$  может быть

задано нечеткое бинарное отношение «X значительно»

	<p>меньше <math>Y</math>» на множествах</p> <p>Ответы</p> <p><math>E_x = (9,18,21)</math> и <math>E_y = (12,23,45)</math></p> <p><math>E_y = (9,18,21)</math> и <math>E_x = (12,23,45)</math></p> <p><math>E_x = (9,18,21)</math> и <math>E_x = (12,23,45)</math></p>
--	---

## **7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

## **7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

### Критерии оценивания компетенций

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается несформированной*, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет лабораторные работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

#### *Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций*

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## **8. Учебно-методическая и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой**

#### **для освоения дисциплины**

#### **Список основной литературы**

1. Игошин, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. И. Игошин. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 398 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539674#>.

#### **Дополнительная литература**

2. Бочаров, В. А. Введение в логику [Электронный ресурс] : унив. курс : учеб. для вузов / В. А. Бочаров, В. И. Маркин. - М. : ФОРУМ [и др.], 2011. - 559 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=264965>.

3. Купарашвили, М. Д. Неклассическая логика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М. Д. Купарашвили. - Омск : Изд-во ОмГУ, 2006. - 74 с. - Режим доступа: <http://studentam.net/content/view/386/27/>.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

#### ***Интернет-ресурсы***

1. Allmath.ru. Вся математика в одном месте [Электронный ресурс] : мат. портал. - Режим доступа: <http://www.allmath.ru/> . – Загл. с экрана.

2. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образоват. мат. сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp/>. – Загл. с экрана.

3. [MathSerfer](http://mathserfer.com/). Решение высшей математики онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathserfer.com/>. – Загл. с экрана.

4. Univer2.Ru: готовые задачи и решения онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://univer2.ru/uchebniki\\_po\\_matematike.htm](http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm). - Загл. с экрана.

5. МатБюро. Математическое бюро [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=vm](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm). – Загл. с экрана.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.

7. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.

8. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

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

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Пакет Microsoft Office	Офисный пакет приложений. В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	Компьютерные программы используются при выполнении РГР и изучении вопросов, выделенных для самостоятельного изучения.

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

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения – учебные аудитории, укомплектованные мультимедийным проекционным оборудованием (экран DraperLuma, проектор Sanya PLC).

Для проведения лабораторных работ используются учебные аудитории, укомплектованные мультимедийным проекционным оборудованием (экран DraperLuma, проектор Sanya PLC).

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 11. Примерная технологическая карта дисциплины «Неклассические логики»

Факультет ФИТС

кафедра «Высшая математика»

направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	Срок прохождения контрольных точек																зач. неделя
				февраль				март				апрель				май				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	1. Обязательные:																			
1.1	Ведение конспектов	1	5		+		+				+			+				+		
1.2	Работа на занятиях	5	1		+		+				+			+				+		
1.3	Промежуточное тестирование	1	20											+						
1.4	РГР	2	10					+			+			+				+		
1.5	Контрольные работы	2	10						+			+			+				+	
	Итого																			
2	2. Творческий рейтинг:																			
2.1	Научно-иссл. работа	1	15																+	
	Рефераты	1	15																+	+
	Итого																			
	Форма контроля																			Дифференцированный зачет

