

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
теоретической и прикладной лингвистики

  
Шилихина К.М.  
10.06.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.12 Математическая логика**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

**45.03.03 Фундаментальная и прикладная лингвистика**

**2. Профиль подготовки/специализация:** экспертно-аналитическая деятельность

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** теоретической и прикладной лингвистики

**6. Составитель программы:** Половинкин Игорь Петрович, доктор физико-математических наук, доцент

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом факультета романо-германской филологии, протокол № 8 от 23.05.2022 г.

**8. Учебный год:** 2022-2023

**Семестр: 2**

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- Формирование способностей к ведению профессиональной деятельности с опорой на основы математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур (ОПК-2);

-приобретение умений и компетенций, связанных с поиском и использованием лингвистической информации, освоение основ естественно-научных знаний, обеспечивающих приобщение к культурным ценностям современного общества, позволяющих успешно работать в избранной сфере.

*Задачи учебной дисциплины.*

Фиксация индикаторов компетенции ОПК-2. Обучающийся, прошедший курс обучения дисциплине «Б1.О.12 Математическая логика», в результате обучения:

(ОПК 2.1) - Применяет полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики.

(ОПК 2.3) - Доказывает основные теоремы изученных разделов математики.

Фиксация индикаторов компетенции ПКВо-6

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина Б1.О.12**

Математическая логика входит в Блок Б1, и является обязательной для изучения. К началу изучения дисциплины обучающийся должен быть знаком с основными математическими понятиями, изучаемыми в школьной программе: владеть навыками тождественных преобразований алгебраических, тригонометрических, показательных и логарифмических выражений. Кроме того необходимо владеть основами линейной алгебры и математического анализа в объеме, предусмотренном программой дисциплины Б1.О.11 Алгебра и начала анализа. Дисциплина Б1.О.12 Математическая логика является предшествующей для дисциплин Б1.О.13. Теория вероятностей, Б1.О.14. Математическая статистика, Б1.О.15 Понятийный аппарат математики, Б1.В.07 Символьные вычисления, Б1.В.ДВ.06.02 Кvantитативная лингвистика.

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код	Индикаторы	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен к ведению профессиональной деятельности с опорой на основы математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических	ОПК-2.1	Применяет полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики;	Знать: основные методы формального моделирования естественного языка; основы математической логики, используемые в лингвистической теории и практике Уметь: структурировать и моделировать базовые явления,

	знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур	ОПК-2.2	Пользуется основными методами решения типичных задач теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов, теории вероятностей, математической статистики и теории информации;	относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса  Владеть: навыками (приобрести опыт) владения основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов
			ОПК-2.3 Доказывает основные теоремы изученных разделов математики.	

## 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3 з.е. /108 час.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		2 семестр
Аудиторные занятия	44	44
в том числе:	лекции	14
	практические	30
	лабораторные	
Самостоятельная работа	64	64
в том числе: курсовая работа (проект)	+	+
Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой)		Зачет с оценкой
Итого:	108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Логика высказываний	Основные понятия. Логические операции. Таблица истинности для высказываний. Индуктивное определение высказывания. Булева алгебра.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
1.2	Элементы теории множеств	Понятие множества. Операции над множествами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
1.3	Нормальные формы	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные	<a href="https://edu.vsu">https://edu.vsu</a>

		формы (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ). Минимальные дизъюнктивные нормальные формы. Принцип двойственности.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">ru/course/view.php?id=4438</a>
1.4	Полином Жегалкина	Определение ПЖ, алгоритм построения.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
1.5	Полнота и замкнутость	Основные замкнутые классы. Критерий Поста полноты системы булевых функций.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
1.6.	Логика предикатов	Понятие предиката. Кванторы. Кванторные операции.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Логика высказываний	Основные понятия. Логические операции. Таблица истинности для высказываний. Индуктивное определение высказывания. Булева алгебра.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
2.2	Элементы теории множеств	Понятие множества. Операции над множествами.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
2.3	Нормальные формы	Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ). Минимальные дизъюнктивные нормальные формы. Принцип двойственности.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
2.4	Полином Жегалкина	Определение ПЖ, алгоритм построения.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
2.5	Полнота и замкнутость	Основные замкнутые классы. Критерий Поста полноты системы булевых функций.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
2.6.	Логика предикатов	Понятие предиката. Кванторы. Кванторные операции.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4438</a>
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1			
3.2			

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
	Логика высказываний	4	6		20	30
	Элементы теории множеств	2	4		10	16
	Нормальные формы	2	6		8	16
	Полином Жегалкина	2	4		8	14
	Полнота и замкнутость	2	4		10	16
	Логика предикатов	2	6		8	16
	Итого:	14	30		64	108

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Следует систематически посещать лекционные и семинарские занятия. Материалы этих занятий следует внимательно изучать и регулярно выполнять домашние

задания. На занятиях нужно вести себя активно. Для достижения хороших результатов при изучении дисциплины студентам также необходимо самостоятельно разбирать материалы лекций и соответствующие темы в рекомендованных учебниках.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Лавров И. А. Математическая логика : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по техн. и естеств.-науч. специальностям / И. А. Лавров ; под ред. Л. Л. Максимовой .— М. : Academia, 2006. - 239 с.
2	Гладких О. Б. Математическая логика : учебно-методическое пособие / О. Б. Гладких, О. Н. Белых. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2011. - 142 с. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272140">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272140</a> (05.08.2019).
3	Матросов В. Л. Математическая логика: учебник для бакалавриата / В. Л. Матросов, М.С. Мирзоев. — Москва : Прометей, 2020. — 229 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576107">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576107</a> (дата обращения: 01.02.2021).
4	Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск : ТУСУР, 2016. — 132 с. — URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480886</a> (дата обращения: 04.02.2021).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	<u>Новиков Федор Алексеевич</u> . Дискретная математика : для бакалавров и магистров / Ф. А. Новиков .— 2-е изд. — Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. — 399 с.
6	<u>Окулов, Станислав Михайлович</u> . Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике : учебное пособие / С.М. Окулов .— Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2017 .— 422 с.
7	<u>Судоплатов, Сергей Владимирович</u> . Дискретная математика : учебник для студ. вузов, обуч. по техн. специальностям / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова ; Новосибирский гос. техн. ун-т .— Изд. 2-е, перераб. — М. ; Новосибирск : ИНФРА-М : НГТУ, 2007 .— 255 с.
8	<u>Просветов, Георгий Иванович</u> . Дискретная математика: задачи и решения : учебно-практическое пособие / Г.И. Просветов .— 2-е изд., доп. — Москва : Альфа-Пресс, 2013 .— 238, [1] с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
9	ЭБС Лань. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://lanbook.com">ЭБС Лань (lanbook.com)</a>
10	ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru">ЭБС "Университетская библиотека онлайн" читать электронные книги (biblioclub.ru)</a>
11	ЭБС ЮРАЙТ.– Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://uirait.ru">Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (uirait.ru)</a>
12	.Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]: информационная система. – Режим доступа: <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>
13	Физико-математический ресурс EqWorld [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <a href="http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm">http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm</a>
14	Математика на страницах www [Электронный ресурс] : база данных. – Режим доступа: <a href="http://www.nsc.ru/win/mathpub/math-www.html">http://www.nsc.ru/win/mathpub/math-www.html</a>
15	Российское образование [Электронный ресурс]: Федеральный образовательный портал. – Режим доступа: <a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>
16	Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru/window">http://window.edu.ru/window</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	<u>Аристова, Екатерина Михайловна</u> . Математическая логика. Алгебра высказываний

	[Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Аристова, Т.М. Леденева .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017 .— 43 с. - Загл. с титула экрана .— Электрон. версия печ. публикации. <URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-50.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-50.pdf</a> >.
2	Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-0082-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/231">https://e.lanbook.com/book/231</a>
3	Киселев, В. Ю. Теория нечётных множеств и нечетная логика. Задачи и упражнения : учебное пособие / В. Ю. Киселев, Т. Ф. Калугина. — Иваново : ИГЭУ, 2019. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154561">https://e.lanbook.com/book/154561</a>

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При реализации учебной работы используются следующие образовательные технологии: обсуждение теоретических методов, разбор практических задач, различные формы стимулирования самостоятельной работы студентов.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Занятия проходят в аудиториях, оборудованных, если возможно, следующим мультимедийным оборудованием: преподавательским компьютером (или ноутбуком), экраном, проектором. Оборудование обеспечено выходом в локальную сеть и в сеть интернет. Также аудитория должна быть оборудована маркерной доской в случае наличия дорогостоящей мультимедийной аппаратуры, в ином случае допускается использование меловой доски. Во всех случаях необходимо активное участие преподавателя в доказательстве теорем, выводе формул, в разборе решений типовых задач с письменной пошаговой подробной иллюстрацией каждого этапа. Недопустим показ готовых результатов на мониторе, проекционном экране, в книгах и т.д. с устным перечислением этих этапов.

**19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций**

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) раздела	Компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
1.	1. Логика высказываний 2. Элементы теории множеств 3. Нормальные формы 4. Полином Жегалкина 5. Полнота и замкнутость 6. Логика предикатов	ОПК-2	Применяет полученные знания при решении математических и лингвистических проблем в рамках теоретических и прикладных задач лингвистики (ОПК-2.1)  Пользуется основными методами решения типичных задач теории множеств, комбинаторики, математической логики, теории алгоритмов,	Тест № 1 Практическое задание Курсовая работа

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) раздела	Компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
			теории вероятностей, математической статистики и теории информации (ОПК-2.2)	
			Доказывает основные теоремы изученных разделов математики (ОПК-2.3)	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой			КИМ	

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

практические задания, в том числе домашние задания

тестовые задания, в т.ч. в системе Moodle

### Практическое задание № 1

**Задача 1** Построить СДНФ, СКНФ и ПЖ для следующих формул алгебры высказываний.

- 1)  $(x \oplus y) \rightarrow (z \vee \bar{x})$
- 2)  $(\bar{x} | z) \leftrightarrow (y\bar{z})$
- 3)  $(x \leftrightarrow \bar{z}) \downarrow (x \rightarrow y)$
- 4)  $(xy \rightarrow \bar{z}) \oplus \bar{x}$
- 5)  $\neg(xyz) \rightarrow (\bar{x} | \bar{y})$
- 6)  $(x \rightarrow \bar{z}) \oplus (x \vee y)$
- 7)  $\bar{x} \leftrightarrow (x \vee yz)$

### Тест № 1

**ЗАДАНИЕ № 1** Необходимым и достаточным условием делимости натурального числа N на 60 является его делимость ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) на 2, на 10 и на 3
- 2) на 6 и на 10
- 3) на 3, на 4 и на 5
- 4) на 2 и на 30

**ЗАДАНИЕ N 2** Укажите правильную таблицу истинности логического высказывания  $a \vee b$ ...

**ВАРИАНТЫ**

**ОТВЕТОВ:**

1)

a	b	$a \vee b$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	1

2)

a	b	$a \vee b$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

3)

a	b	$a \vee b$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

4)

a	b	$a \vee b$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

#### Описание технологии проведения

Тест-задание выдается на бумажном или электронном носителе. Время выполнения теста – 30 минут. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается в 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 20.

#### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Выполнение теста оценивается по двухбалльной шкале: зачленено или не зачленено. Оценка «зачленено» ставится при правильном выполнении не менее 60 % заданий, что соответствует 12 баллам. Оценка «не зачленено» ставится в том случае, если студент набрал менее 12 баллов, т.е. выполнил менее 60 % заданий теста.

#### Курсовая работа:

Курсовая работа состоит из решения задач с подробным обоснованием решения. Варианты заданий распределяются преподавателем.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: собеседование по билетам к зачету с оценкой

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

- Понятие высказывания. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание. Необходимое условие. Достаточное условие. Обратная теорема.

- 
2. Свойства операций над высказываниями. Одно свойство доказать.
  3. Понятие алгебры Буля. Реализация булевой алгебры в виде алгебры множеств.
  4. Понятие предиката. Область определения, множество истинности предиката. Операции над предикатами. Соответствующие операции над множествами истинности.
  5. Кванторы. Кванторные операции над предикатами. Построение отрицания высказывания, построенного с помощью кванторов.
  6. Эквивалентные множества. Сравнение множеств по мощности. Счетные множества. Счетность множеств целых чисел, рациональных чисел.
  7. Теорема Кантора о несчетности множества всех вещественных чисел. Множества мощности континuum. Примеры.
  8. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание, сложение по модулю 2, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Операция  $x^\alpha$ . Элементарная конъюнкция. Конъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Теорема о представлении булевой функции в виде совершенной конъюнктивной нормальной формы. Схема построения СКНФ.
  9. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание, сложение по модулю 2, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Операция  $x^\alpha$ . Элементарная дизъюнкция. Дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Теорема о представлении булевой функции в виде совершенной дизъюнктивной нормальной формы. Схема построения СДНФ.
  10. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция, отрицание, сложение по модулю 2, штрих Шеффера, стрелка Пирса. Операция  $x^\alpha$ . Монотонная конъюнкция. Полином Жегалкина. Теорема о представлении булевой функции в виде полинома Жегалкина. Схема построения полинома Жегалкина.
- 

### Практико-ориентированные задания

**Задача 1** Исследовать принадлежность функции  $f$  классам  $T_0, T_1, S, M, L$ .

- 1)  $f = (x \rightarrow y) \rightarrow z$
- 2)  $f = (x | y) \rightarrow (x \oplus z)$
- 3)  $f = \neg(x \leftrightarrow y) \leftrightarrow z$
- 4)  $f = (xy \rightarrow \bar{z}) \vee x$
- 5)  $(xyz \oplus x) | z$
- 6)  $f = (x \vee y \vee \bar{z}) \oplus \bar{x}$
- 7)  $f = (x \leftrightarrow y) \leftrightarrow zy$

**Задача 2** Исследовать полноту системы булевых функций  $F$  и, если она полна, построить базис:

- 1)  $F = \{(x \oplus y) \vee \bar{z}; x \leftrightarrow y; \bar{x}yz\}$
- 2)  $F = \{xy \leftrightarrow \bar{z}; x \oplus y \oplus z; \bar{x}y\}$
- 3)  $F = \{x \oplus (y \rightarrow z); \bar{x} \vee yz; xy\}$
- 4)  $F = \{(x | y) \oplus z; x \rightarrow (\bar{y} \rightarrow z); x \leftrightarrow y\}$
- 5)  $F = \{(x \downarrow z) \vee \bar{y}; (x \rightarrow y) \rightarrow \bar{z}; x \vee y\}$

- 
- 6)  $F = \{\bar{x} \oplus (y \vee z); (x | y) | \bar{x}; \bar{x} \leftrightarrow \bar{y}\}$   
7)  $F = \{xy \rightarrow \bar{z}; xy \oplus z \oplus 1; 1\}$

#### Описание технологии проведения

Зачет с оценкой проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса: 1 вопрос – теоретический, 2 вопрос – решение практико-ориентированной задачи. На подготовку ответа отводится 180 минут. Оценка на зачете формируется при условии выполнения всех элементов курса. Оценка выставляется на основе вычисления среднего балла при условии прохождения всех проверочных заданий.

#### Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используются следующие показатели:

1. знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике;
2. умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса;
3. владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-х балльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

1. Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал 80-100 баллов.
2. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 70-79 баллов.
3. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 60-69 баллов.
4. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 60 баллов.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике; умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата;	Повышенный уровень	Отлично

представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса; владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.		
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике; умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса; владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.	Базовый уровень	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум (трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знание основных методов формального моделирования естественного языка; основ математической логики, используемых в лингвистической теории и практике; умение структурировать и моделировать базовые явления, относящиеся к сфере гуманитарных наук, с использованием математического аппарата; представлять в алгоритмическом виде процессы анализа и синтеза текста / дискурса; владение основными методами анализа и обработки научных данных; математическими методами моделирования языковых феноменов.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при практическом применении приобретенных знаний.		Неудовлетворительно

## 20.3 Материалы для диагностической работы

### Банк тестовых заданий

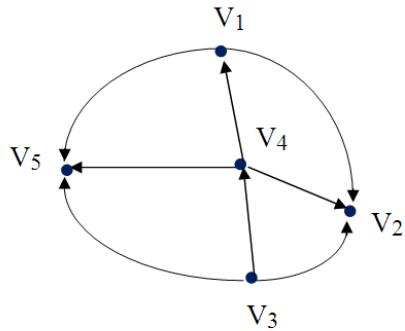
№ здан ия	Тестовое задание
1.	<p>Продолжить равенство</p> $A \cup (B \cap C) =$ <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>(A \cup B) \cap (B \cup C)</math></li> <li>2) <math>(A \cup B) \cap (A \cup C) \checkmark</math></li> <li>3) <math>(A \cap B) \cup (B \cap C)</math></li> <li>4) <math>(A \cap B) \cup (A \cap C)</math></li> </ol>
2.	<p>Установите соответствие между множествами и верными для них утверждениями</p> <p>Множества</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) А – множество натуральных чисел, кратных 6; В – множество натуральных чисел, кратных 2</li> <li>2) А – множество натуральных чисел, кратных 3; В – множество натуральных чисел, не кратных 3</li> <li>3) А – множество натуральных чисел, кратных 3; В – множество натуральных чисел, кратных 6</li> <li>4) А – множество натуральных чисел, кратных 2; В – множество четных натуральных чисел</li> </ol> <p>Утверждения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I) В является подмножеством А</li> <li>II) А является подмножеством В</li> <li>III) А и В равны</li> <li>IV) А и В не пересекаются</li> </ol> <p>Ответ: 1) - II);    2) - IV);    3) - I);    4) - III)</p>
3.	<p>Разностью множеств А и В (<math>A \setminus B</math>) называется ...</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) множество, состоящее из всех тех элементов, которые принадлежат хотя бы одному из множеств А или В</li> <li><b>2) множество всех тех элементов А, которые не содержатся в В</b></li> <li>3) множество всех тех элементов В, которые не содержатся в А</li> <li>4) множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат и А и В</li> </ol>

4.	<p>Даны множества <math>A=\{1, 3, 5, 7\}</math>, <math>B=\{2, 4, 6\}</math>. Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению <math>\rho=\{(x,y): x + y = 9\}</math>.</p> <p>1) 3,      2) 4,      3) 1,      4) 2.</p>
5.	<p>Даны множества <math>A=\{1, 3, 5, 7\}</math>, <math>B=\{2, 4, 6\}</math>. Найти количество пар, удовлетворяющих бинарному отношению <math>\rho=\{(x,y): x &lt; y\}</math></p> <p>1) 8,      2) 5      3) 7,      4) 6.</p>
6.	<p>Какое из перечисленных ниже бинарных отношений является симметричным?</p> <p>1) "х является отцом у",      2)"город х расположен южнее города у"  <b>3)"слова х и у содержат одинаковое количество букв"</b>      4) "студент х старше студента у"</p>
7.	<p>Бинарное отношение является отношением эквивалентности, если оно... Выберите все верные ответы</p> <p>1) Антисимметричное  <b>2) Рефлексивное</b>  <b>3) Симметричное</b>  <b>4) Транзитивное</b></p>
8.	<p>Даны два простых высказывания:      А – «Телефон друга отвечает»,      В – «Друг находится в зоне досягаемости»,      С – «Телефонная связь есть».</p> <p>Тогда логической формулой <math>\bar{A} \rightarrow (\bar{B} \vee \bar{C})</math> записывается выражение</p> <p>1)«Если телефон друга отвечает, то он находится в зоне досягаемости и телефонная связь есть»      2)«Если телефон друга отвечает, то он находится в зоне досягаемости или телефонная связь есть»      3)«Если телефон друга не отвечает, то он находится вне досягаемости и нет телефонной связи»  <b>4)«Если телефон друга не отвечает, то он находится вне досягаемости или нет телефонной связи</b></p>
9.	<p>Из трех логических выражений:</p> $\varphi_1 = ((A \wedge \bar{B}) \vee (\bar{A} \wedge B)) \wedge (\bar{A} \vee \bar{B}) \rightarrow A$ $\varphi_2 = (A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$ $\varphi_3 = (A \leftrightarrow B)$ <p>эквивалентными являются ...</p> <p>1) <math>\varphi_1</math> и <math>\varphi_2</math>      2) <math>\varphi_2</math> и <math>\varphi_3</math>      3) <math>\varphi_1</math> и <math>\varphi_3</math>      4) все функции</p>
10.	<p>Дизъюнктивной нормальной формой называется формула алгебры высказываний, представляющая собой ...</p>

	<p>1) дизъюнкцию различных монотонных конъюнкций      2) конъюнкцию различных элементарных дизъюнкций  <b>3) дизъюнкцию различных элементарных конъюнкций</b>      4) дизъюнкцию различных элементарных дизъюнкций</p>
11.	<p>Найти значение булевой функции</p> $f(x,y,z) = (x \downarrow y) \leftrightarrow (y \oplus z)$ <p>при <math>x=1, y=0, z=1</math>.</p> <p>Ответ: <u>0</u></p>
12.	<p>Булева функция <math>f(x_1, x_2, \dots, x_n)</math> называется сохраняющей константу 1, если...</p> <p>1) <math>f(1, 1, \dots, 1) = f(0, 0, \dots, 0) = 1</math>      2) <math>f(1, 1, \dots, 1) = 1</math>      3) <math>f(x_1, x_2, \dots, x_n) \equiv 1</math>      4) <math>f(0, 0, \dots, 0) = 1</math></p>
13.	<p>Укажите булевые функции, сохраняющие константу 1</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <p>1) <math>f(x,y,z) = (x \leftrightarrow y) \oplus z</math>      2) <math>f(x,y,z) = (x \oplus y) \leftrightarrow \bar{z} \quad \checkmark</math>      3) <math>f(x,y,z) = (x y) \downarrow z</math>      4) <math>f(x,y,z) = (\bar{x} \rightarrow y) \wedge z \quad \checkmark</math></p>
14.	<p>Число размещений из <math>n</math> элементов некоторого множества по <math>m</math> (<math>m &lt; n</math>) вычисляют по формуле:</p> <p>а) <math>A_n^m = \frac{n!}{n!(n-m)!}</math>,      6) <math>A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}, \checkmark</math>      в) <math>A_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}</math>,      г) <math>A_n^m = \frac{m!}{(n-m)!}</math></p>
15.	<p>Число сочетаний из <math>n</math> элементов некоторого множества по <math>m</math> (<math>m &lt; n</math>) вычисляют по формуле:</p> <p>а) <math>C_n^m = \frac{n!}{n!(n-m)!}</math>,      6) <math>C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!},</math>      в) <math>C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}, \checkmark</math>      г) <math>C_n^m = \frac{m!}{(n-m)!}</math></p>

16.	Подрядчику нужны 3 каменщика. К нему с предложением своих услуг обратилось 8 человек. Сколькими способами можно набрать рабочую силу? 1) 56,      2) 336,      3) 24,      4) 27.
17.	Студенту необходимо сдать 3 экзамена за 8 дней. Сколькими способами можно составить ему расписание, если в один день нельзя сдавать более одного экзамена? 1) 56,      2) 336,      3) 24,      4) 27.
18.	Сколькими способами могут разместиться 6 человек за столом, на котором поставлены 6 приборов? 1) 56,      2) 336,      3) 720,      4) 42,      5) 148.
19.	Число перестановок из $n$ элементов некоторого множества вычисляют по формуле: а) $P_n = n!$ , ✓      б) $P_n = \frac{n!}{(n-1)!}$ , в) $P_n = (n+1)!$ г) $P_n = \frac{1}{n!}$ .
20.	Количество способов, которыми можно купить 8 пирожных 4-х сортов равно 1) 165      2) 24      3) 32      4) 70
21.	В магазине имеются конфеты трех наименований. Конфеты упакованы в коробки трех видов - для каждого наименования своя коробка. Сколькими способами можно заказать набор из 5 коробок? 1) 56,      2) 21,      3) 24,      4) 27.
22.	Сколькими способами можно 5 шариков разбросать по 3 лункам, если каждая лунка может вместить все 5 шариков? 1) 56,      2) 243,      3) 24,      4) 27.
23.	Сколько различных перестановок можно составить из букв слова ОКОЛОТОК? 1) 840,      2) 336,      3) 720,      4) 42,      5) 148.
24.	Вершины графа $v_i$ и $v_j$ , принадлежащие ребру $e_i$ называются 1) смежными      2) инцидентными      3) независимыми 4) разделяющими
25.	Ребро ориентированного графа называется 1) дугой      2) петлей      3) разрезом      4) диаметром

26.

*Для заданного графа*полустепень захода вершины  $V_5$  равна

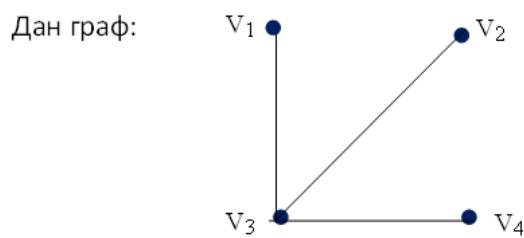
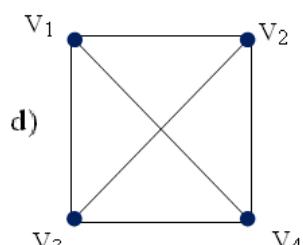
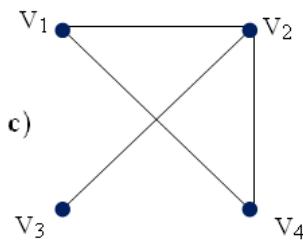
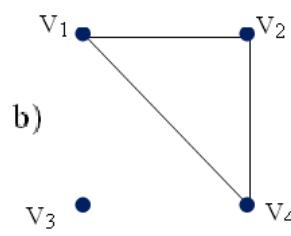
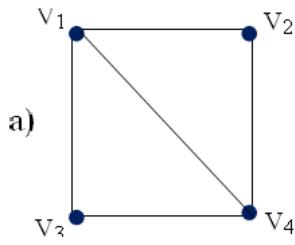
- 1)3      2)0      3)2      4)-3

27.

Матрица смежности неориентированного графа является:

- 1)единичной    2)диагональной    3)**симметричной**  
4)треугольной

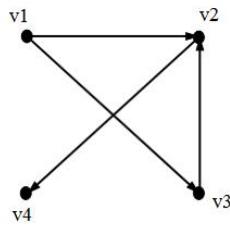
28.

Какой из перечисленных ниже графов является  
его дополнением?

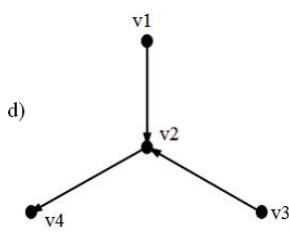
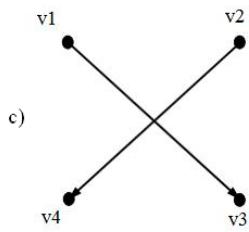
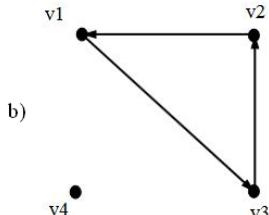
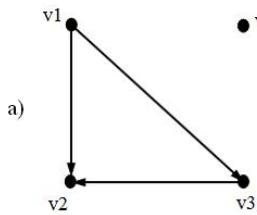
Ответ: b)

29.

Дан граф:



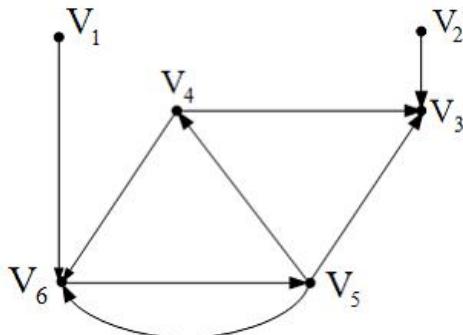
Какой из перечисленных ниже графов **не является** его подграфом?



Ответ: b)

30.

Матрица смежности графа, изображенного на рисунке,



имеет вид ...

$$a) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$b) \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$c) \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$d) \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Ответ: d)

## Кейс-задания

На предприятии есть три цеха:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , договорившиеся о порядке утверждения проектов, а именно:

1. Если цех  $B$  не участвует в утверждении проекта, то в этом утверждении не участвует и цех  $A$ .
2. Если цех  $B$  принимает участие в утверждении проекта, то в нем принимают участие цеха  $A$  и  $C$ .

Спрашивается, обязан ли при этих условиях цех  $C$  принимать участие в утверждении проекта, когда в нем принимает участие цех  $A$ ?

**Решение.** Логические переменные: « $A$  участвует в утверждении проекта» обозначим через  $A$ , « $B$  участвует в утверждении проекта» –  $B$ , « $C$  участвует в утверждении проекта» –  $C$ . Посылки:  $P_1 - (\bar{B} \rightarrow \bar{A})$ ,  $P_2 - (B \rightarrow A \& C)$ . Утверждение  $D - (A \rightarrow C)$ . Надо выяснить, верны ли рассуждения, т.е. выяснить будет ли тавтологией формула:  $(\bar{B} \rightarrow \bar{A}) \& (B \rightarrow AC) \rightarrow (A \rightarrow C)$ .

$$\begin{aligned} (\bar{B} \rightarrow \bar{A}) \& \& (B \rightarrow AC) \rightarrow (A \rightarrow C) = (\bar{B} \vee \bar{A})(\bar{B} \vee AC) \vee (\bar{A} \vee C) = \\ & & \bar{B}\bar{A} \vee B(\bar{A} \vee \bar{C}) \vee \bar{A} \vee C = A\bar{B} \vee \bar{A}B \vee B\bar{C} \vee \bar{A} \vee C = \bar{B} \vee \bar{A} \vee B \vee C = 1, \end{aligned}$$

следовательно, рассуждения верны.

	<p>Четыре ученицы: Маша (М), Нина (Н), Ольга (О) и Поля (П) участвовали в соревнованиях и заняли первые 4 места. На вопрос, кто какое место занял, было дано 3 ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) О – второе, П – третье;</li> <li>2) О – первое, Н – второе;</li> <li>3) М – второе, П – четвертое.</li> </ol> <p>В каждом из этих ответов одна часть верна, а другая нет. Какое место заняла каждая девушка?</p> <p><b>Решение.</b> Введем булевы переменные: <math>x</math> – «О – второе», <math>y</math> – «П – третье», <math>z</math> – «О – первое», <math>t</math> – «Н – второе», <math>u</math> – «М – второе», <math>v</math> – «П – четвертое». Получим систему уравнений: <math>xy \vee \bar{x}y = 1</math>, так как если <math>x</math> истинно, тогда <math>y</math> ложно, а <math>\bar{y}</math> – истинно и <math>xy = 1</math>, либо <math>\bar{x}y = 1</math>.</p> <p>Аналогично, <math>z\bar{t} \vee \bar{z}t = 1</math>, <math>u\bar{v} \vee \bar{u}v = 1</math>. Удобнее записать эту систему следующим образом: <math>x \oplus y = 1</math>, <math>z \oplus t = 1</math>, <math>u \oplus v = 1</math>.</p> <p>Отсюда <math>(x \oplus y)(z \oplus t)(u \oplus v) = 1</math> или <math>(xy \oplus yz \oplus xt \oplus yt)(u \oplus v) = 1</math>, окончательно, <math>xzu \oplus yzu \oplus xtu \oplus ytu \oplus xzv \oplus yzv \oplus xt v \oplus ytv = 1</math>.</p> <p>Кроме того, <math>xz = 0</math>, <math>yv = 0</math>, <math>xu = 0</math>, <math>xt = 0</math>, <math>ut = 0</math>, так как одна ученица не может занять 2 места и одно место не может быть занято двумя ученицами. В результате в последнем уравнении останется единственный ненулевой член <math>yzu = 1</math>. Отсюда <math>y = 1</math>, <math>z = 1</math>, <math>u = 1</math> или О – первая, М – вторая, П – третья, Н – четвертая.</p>
--	---