

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.
30.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Символьные вычисления

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: кафедра теоретической и прикладной лингвистики

6. Составители программы: Половинкин Игорь Петрович, доктор физико-математических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной лингвистики

7. Рекомендована: 18.04.2025 НМС факультета РГФ, протокол № 8

8. Учебный год: 2028/2029

Семестр: 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины является воспитание и развитие математической культуры и освоение математического аппарата, применяемого для изучения сложных процессов и систем.

Задачи дисциплины:

- научить читать учебную и научную литературу;
- научить навыкам математического моделирования различных явлений;
- дать информацию о фундаментальных понятиях и методах математики.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина Б1.В.07 «Символьные вычисления» - неотъемлемая составная часть образовательной программы бакалавров в области фундаментальной и прикладной лингвистики. Курс создает предпосылки для более глубокого освоения важнейших разделов современной математики и ее прикладных разделов, а также дальнейшего расширения теоретического арсенала бакалавра.

Дисциплина Б1.В.07 Символьные вычисления является предшествующей для дисциплины Б1.В.ДВ.06.02 Квантитативная 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 | Коды | Индикаторы | Планируемые результаты обучения |
|------|--|--------|---|---|
| ПК-2 | Владеет основными способами описания и формальной репрезентации денотативной, концептуальной, коммуникативной и прагматической информации, содержащейся в тексте на естественном языке | ПК-2.1 | Представляет денотативную, концептуальную, коммуникативную и прагматическую информацию, содержащуюся в тексте на ЕЯ, формальными методами | Знать: методы описания денотативной, концептуальной, коммуникативной и прагматической информации Уметь: использовать лингвистически-ориентированные программные системы. Владеть: основами дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур. |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 з.е. /72 ч.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|------------------------|--------------|--------------|----|
| | Всего | По семестрам | |
| | | 7 семестр | |
| Аудиторные занятия | 36 | 36 | |
| в том числе: | лекции | 18 | 18 |
| | практические | 18 | 18 |
| | лабораторные | - | |
| Самостоятельная работа | 36 | 36 | |

| | | |
|--|----|----|
| в том числе: курсовая работа (проект) | - | - |
| Форма промежуточной аттестации (зачет с оценкой) | - | - |
| Итого: | 72 | 72 |

13.1. Содержание дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|--------------------------------|------------------------------------|--|
| 1. Лекции | | |
| 1.1 | Некоторые общие понятия математики | Элементы математической логики: высказывания; операции над высказываниями; свойства операций над высказываниями. Неопределенные высказывания. Кванторы существования и всеобщности. Правило отрицания высказывания, записанного с помощью кванторов. Логическое следование. Необходимое условие. Достаточное условие. Конструкция теоремы. Элементы теории множеств: операции над множествами и их свойства. Отображения и функции. Элементы теории графов. |
| 1.2 | Слова, языки и грамматики | Формальные языки. Порождающие грамматики. Классы грамматик |
| 1.3 | Алгоритмические проблемы | Вычислимые функции. Машина Тьюринга. |
| 1.4 | Элементы теории кодирования | Алфавитное кодирование. Теорема Маркова. Коды с минимальной избыточностью. Код Хэмминга. |
| 1.5 | Пакеты символьных вычислений | Maple , MATLAB, Mathcad, Пакет «Математика». Основы синтаксиса. Пакет «Maxima». |
| 2. Практические занятия | | |
| 2.1 | Некоторые общие понятия математики | Элементы математической логики: высказывания; операции над высказываниями; свойства операций над высказываниями. Неопределенные высказывания. Кванторы существования и всеобщности. Правило отрицания высказывания, записанного с помощью кванторов. Логическое следование. Необходимое условие. Достаточное условие. Конструкция теоремы. Элементы теории множеств: операции над множествами и их свойства. Отображения и функции. Элементы теории графов. |
| 2.2 | Слова, языки и грамматики | Формальные языки. Порождающие грамматики. Классы грамматик |
| 2.3 | Алгоритмические проблемы | Вычислимые функции. Машина Тьюринга. |
| 2.4 | Элементы теории кодирования | Алфавитное кодирование. Теорема Маркова. Коды с минимальной избыточностью. Код Хэмминга. |
| 2.5 | Пакеты символьных вычислений | Maple , MATLAB, Mathcad, Пакет «Математика». Основы синтаксиса. Пакет «Maxima». |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | Всего |
|-------|------------------------------------|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | |
| 1 | Некоторые общие понятия математики | 2 | 2 | | 4 | 8 |
| 2 | Слова, языки и грамматики | 4 | 4 | | 8 | 16 |
| 3 | Алгоритмические проблемы | 4 | 4 | | 8 | 16 |
| 4 | Элементы теории кодирования | 4 | 4 | | 8 | 16 |

| | | | | | | | |
|--------|----------------------|------------|----|----|--|----|----|
| 5 | Пакеты вычислений | символьных | 4 | 4 | | 8 | 16 |
| Итого: | | | 18 | 18 | | 36 | 72 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по лингвистике.

При изучении материала учебной дисциплины по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам (параграфам) учебника (учебного пособия). Сначала следует прочитать весь материал темы (параграфа), особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п. (они обычно бывают набраны в учебнике курсивом); в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник (учебное пособие).

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку).

Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом:

– начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку;

– по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос.

В результате в этой тетради будет полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к экзамену. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующую формулу (уравнение), можете по учебнику (конспекту лекций) быстро проверить, правильно ли это сделано, если в правильности своего ответа Вы сомневаетесь. Наконец, по тетради с такими вопросами Вы можете установить, весь ли материал, предусмотренный программой, Вами изучен.

Следует иметь в виду, что в различных учебных изданиях материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос программы может оказаться в другой главе, но на изучении курса в целом это, конечно, никак не скажется.

Указания по выполнению тестовых заданий и контрольных работ приводятся в учебно-методической литературе, в которых к каждой задаче даются конкретные методические указания по ее решению и приводится пример решения.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Высшая математика : [/ В.А. Ильин, А.В. Куркина ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Проспект : Издательство Московского университета, 2012 .— 591, [1] с. (базовое издание 2002 г.) |
| 2 | Дискретная математика. Элементы теории, задачи и упражнения : учебное пособие для вузов / И.Н. Булгакова ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ , 2008-. Ч. 1 .— 2-е изд., перераб. и доп. — 2008 .— 63 с. http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-11.pd |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 3 | Дискретная математика: задачи и решения : учебно-практическое пособие / Г.И. Просветов .— 2-е изд., доп. — Москва : Альфа-Пресс, 2013 .— 238, [1] с |
| 4 | Введение в математическую лингвистику. Лингвистическое приложение основ математики / М.М. Лесохин, К.Ф. Лукьяненко, Р.Г. Пиотровский ; Акад. наук БССР, Каф. иностр. яз. — Минск : Наука и техника, 1982 .— 262, [1] с. |
| 5 | Математическая лингвистика/ Р.Г. Пиотровский, К.Б. Бектаев, А.А.Пиотровская. – М.: Высшая школа, 1977. – 383 с. |

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 6 | http://www.exponenta.ru/soft/Mathemat/Mathemat.asp |

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1. | Введение в математическую лингвистику. Лингвистическое приложение основ математики / М.М. Лесохин, К.Ф. Лукьяненко, Р.Г. Пиотровский ; Акад. наук БССР, Каф. иностр. яз. — Минск : Наука и техника, 1982 .— 262, [1] с. |
| 2. | Математическая лингвистика/ Р.Г. Пиотровский, К.Б. Бектаев, А.А.Пиотровская. – М.: Высшая школа, 1977. – 383 с. |

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

Программное обеспечение (Microsoft Office).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

/ауд. 12/ - компьютерный класс: Компьютер Arbyte Tempo/AOC (12 шт.),

Проектор Benq MW523 (1 шт.),

Сканер Canon Canoscan LiDE 120 (5 шт.)

Экран проекционный (1 шт.)

/ауд. 40/ переносной проектор.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|--|--|-------------|--|---------------------------------------|
| 1. | Некоторые общие понятия математики Слова, языки и грамматики Алгоритмические проблемы Элементы теории кодирования Пакеты символьных вычислений | ПК–2 | Представляет денотативную, концептуальную, коммуникативную и прагматическую информацию, содержащуюся в тексте на ЕЯ, формальными методами (ПК-2.1) | Практическое задание № 1, Тест № 1 |
| 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:

ЗАДАНИЕ N 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 |

Контрольно-измерительные материалы:

КИМ №1

1. Элементы математической логики: высказывания; операции над высказываниями; свойства операций над высказываниями.
2. Пусть $L_1=\{a,abb\}$, $L_2=\{bbc,c\}$. Построить конкатенацию языков L_1 и L_2 .

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *тестирования*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности лингвиста. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

Знать: основные понятия, относящиеся к математической репрезентации информации

Уметь: применять методы различных областей математики для решения задач формальной репрезентации денотативной, концептуальной,

коммуникативной и прагматической информации, содержащейся в тексте на естественном языке

Владеть: основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|--|--------------------------------------|--------------|
| <p>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание основных понятий, относящихся к математике в целом и к дифференциальному и интегральному исчислению функций одной вещественной переменной, знание основных численные методы и алгоритмы решения задач из различных разделов математики (теории аппроксимации, численного интегрирования, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и других), умение применять методы различных областей математики для решения прикладных задач. Уметь с помощью вспомогательных средств (справочников, таблиц и т.д.) решать типовые задачи из теории множеств и относящиеся к дифференциальному и интегральному исчислению функций одной вещественной переменной. Уметь разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня, владение основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур.</p> | Повышенный уровень | Отлично |
| <p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Недостаточно продемонстрировано знание основных понятий, относящихся к математике в целом и к дифференциальному и интегральному исчислению функций одной вещественной переменной, знание основных численные методы и алгоритмы решения задач из различных разделов математики (теории аппроксимации, численного интегрирования, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных</p> | Базовый уровень | Хорошо |

| | | |
|---|--------------------------|----------------------------|
| <p>уравнений, уравнений математической физики и других), умение применять методы различных областей математики для решения прикладных задач. Уметь с помощью вспомогательных средств (справочников, таблиц и т.д.) решать типовые задачи из теории множеств и относящиеся к дифференциальному и интегральному исчислению функций одной вещественной переменной. Уметь разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня, владение основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур.</p> | | |
| <p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания знание основных понятий, относящихся к математике в целом и к дифференциальному и интегральному исчислению функций одной вещественной переменной, знание основных численные методы и алгоритмы решения задач из различных разделов математики (теории аппроксимации, численного интегрирования, линейной алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики и других), умение применять методы различных областей математики для решения прикладных задач. Уметь с помощью вспомогательных средств (справочников, таблиц и т.д.) решать типовые задачи из теории множеств и относящиеся к дифференциальному и интегральному исчислению функций одной вещественной переменной. Уметь разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня, владение основами математических дисциплин, необходимых для формализации лингвистических знаний и процедур анализа и синтеза лингвистических структур.</p> | <p>Пороговый уровень</p> | <p>Удовлетворительно</p> |
| <p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при использовании функционального подхода к выделению лексико-семантических единиц; при практическом применении приобретенных знаний; не может использовать метод компьютерного моделирования лексико-семантической системы.</p> | <p>–</p> | <p>Неудовлетворительно</p> |

Задания разделов рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных знаний по результатам освоения данной дисциплин.