

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)

Институт физико-математического образования, информационных и  
обслуживающих технологий  
Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-  
математического образования,  
информационных и обслуживающих  
технологий

Е.А. Журавлева  
« 17 » 2025



Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Математические методы вычислений и обработки информации

Направление подготовки 01.04.01 Математика  
Магистерская программа –  
Квалификация выпускника магистр  
Форма обучения очная  
Курс 2

Разработчик  
доцент Скринникова А.В.  
Заведующий кафедрой  
фундаментальной математики  
Темникова С.В.  
Протокол

от «13» сентября 2025 г. № 7

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Математические методы вычислений и обработки информации» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 12 (с изменениями и дополнениями).

### 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Профессиональная	
ПК-4.	ПК-4.2. Анализирует и находит возможности использования знаний современной математики для планирования и осуществления учебной деятельности (исследовательской, проектной и др.)

### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Информация и энтропия. Математическая обработка информации: корреляционный, регрессионный, дисперсионный анализ.	ПК-4	Оценивание выполнения домашних заданий, выполнения практических работ, защиты докладов, устного опроса
Тема 2. Модели представления текстовой информации.	ПК-4	Оценивание выполнения домашних заданий, выполнения практических работ, защиты докладов, устного опроса
Тема 3. Методы анализа текста	ПК-4	Оценивание выполнения домашних заданий, выполнения практических работ, защиты докладов, устного опроса
Промежуточная аттестация	ПК-4	Экзамен

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
ПК-4	знает основы современных технологий обработки информации,

	<p>методы математической обработки информации, классические методы, используемые при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов,</p> <p><b>умеет</b> проводить практические расчеты по имеющимся экспериментальным данным и использовать современное ППО для реализации основных численных методов обработки результатов эксперимента; анализировать полученные результаты, формировать выводы и заключения,</p> <p><b>владеет</b> навыками обработки числовой и нечисловой информации</p>
--	--

### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов
<b>3 семестр</b>	
Выполнение практических работ	15
Выполнение домашних заданий	20
Защита докладов	15
Итого за семестр:	50x2=100
<b>4 семестр</b>	
Выполнение практических работ	25
Выполнение домашних заданий	15
Самостоятельное изучение материала	10
Экзамен письменный	50
Итого за семестр:	100

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбалльная система оценивания экзамена	100-балльная шкала	Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале	Система оценивания зачета
Отлично	90–100	<b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Зачтено
Хорошо	83–89	<b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному	

Хорошо	<b>75–82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
Удовлетворительно	<b>63–74</b>	<b>D</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки	
Удовлетворительно	<b>50–62</b>	<b>E</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий	

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые) Вопросы для устного опроса

- 1 Классическая модель однофакторного дисперсионного анализа по Фишеру.
- 2 Понятие об общей, факторной (межгрупповой) и остаточной (внутригрупповой) дисперсии.
- 3 В чем отличие классической модели от «обобщенной линейной модели» дисперсионного анализа.
- 4 Однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями.
- 5 Оценка силы влияния и статистической значимости изучаемого фактора на зависимую переменную.
- 6 Внутриклассовый коэффициент корреляции и область его применения.
- 7 Ряды динамики. Метод индексов.
- 8 Структура погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Вычислительная погрешность. Погрешность функции.
- 9 Показатели анализа динамики.
- 10 Ошибки измерений. Случайные ошибки. Функции ошибок.
- 11 Определение меры точности по результатам наблюдений.
- 12 Латентный анализ. Аналитический метод.
- 13 Контент анализ.
- 14 Метод экспертных оценок.
- 15 Модели представления текстовой информации. Векторная модель.
- 16 Терм-документная матрица. Наивная байесовская модель.
- 17 Семантическая сеть
- 17 Методы Байесовский анализа для анализа текста..
- 18 Методы анализа текста. Метод латентного размещения Дирихле.
- 19 Методы анализа текста. Эволюционный анализ.
- 20 Методы анализа текста. Нечеткий поиск
- 21 Нейронные сети и их обучение с точки зрения математики.
- 22 Векторные методы анализа текста
- 23 Латентно-семантический анализ текста (Алгоритм ЛСА).
24. Дайте определения понятиям полисемия и омонимия.
- 25 Как чаще распределены слова в документах (закон распределения)?
- 26 Нормальное распределение в методах анализа текста.
- 27 Распределение Пуассона в методах анализа текста.
- 28 Нормальное распределение и распределение Пуассона: числовые характеристики.
- 29 Назовите применения нейронных сетей
- 30 Назовите используемые архитектуры нейросетей.

## **Комплекты дидактических материалов к проведению практических работ**

### **Практическая работа №1-4**

Тема. Информация и энтропия.

Цель. Закрепить знания по теории информации

**Задание.** Решить задачу. **1.** Пусть из многолетних наблюдений за погодой известно, что для определенного пункта вероятность того, что 15 июня будет идти дождь, равна 0,4, а вероятность того, что в указанный день дождя не будет, равна 0,6. пусть далее для этого же пункта вероятность того, что 15 ноября будет идти дождь равна 0,65, вероятность того, что 15 ноября будет идти снег, равна 0,15 и вероятность того, что 15 ноября вовсе не будет осадков, равна 0,2. Если из всех характеристик погоды интересоваться лишь вопросом о наличии и о характере осадков, то в какой из двух перечисленных дней погоду в рассматриваемом пункте следует считать более неопределенной? **2.** Найти энтропию непрерывной случайной величины, распределенной по показательному закону

$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ Ae^{-\lambda x}, & x \geq 0. \end{cases}$  3. Определить энтропии  $H(U)$ ,  $H(V)$ ,  $H_V(U)$ ,  $H(UV)$ , если задана матрица

вероятностей исходов опытов  $U$  и  $V$ :  $P(UV) = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,1 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$ . 4.. Определить среднее

количество информации, получаемой при 2-х испытаниях, априорные и апостериорные

вероятности исходов которых описаны матрицей  $p(\alpha\beta) = \begin{pmatrix} 0,4 & 0,1 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,1 \\ 0 & 0 & 0,2 \end{pmatrix}$ .

### Практическая работа №5-6

Тема. Нахождение ошибок измерений. Определение меры точности по результатам наблюдений.

Цель. Закрепить знания по теории измерений и погрешностей.

**Задание. 1.** Каждое ребро куба, измеренное с точностью до 0,02 см, оказалось равным 10 см. Найти абсолютные и относительные погрешности вычисления объема куба, площади поверхности.

2. Дана функция  $z = \sum_{i,j=1}^2 a_{ij}x_i x_j$ ,  $a_{ij} = a_{ji}$ . В табл. 1 приведены измеренные

значения  $x_i$ , содержащие верные значащие цифры. Значения  $a_{ij}$  являются

точными. Необходимо: 1) определить абсолютные  $\Delta(x_i)$  и относительные  $\delta(x_i)$  погрешности исходных данных, указать диапазоны расположения их точных значений; 2) вычислить значение функции с учётом и без учета правила подсчёта значащих цифр, сравнить результаты; 3) определить абсолютную  $\Delta(z)$  и относительную  $\delta(z)$  погрешности функции, указать диапазон расположения её точного значения.

Таблица 1. Исходные данные для расчёта

Вариант	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{22}$	$x_1$	$x_2$
1	1	-0,1	3	-0,17	0,4973
2	2	-4	0,5	1,47	-0,34134
3	-2	1	-0,8	-1,01	0,49992
4	3	-0,9	7	4,97	-0,43576
5	6	1	0,8	-2,01	19,3412
6	2	3	-0,6	0,18	-1,396
7	1	-3	0,7	2,0	-0,9754
8	4	0,7	9	-0,62	1,93985
9	6	0,4	-7	0,39	-0,1697
10	3	-0,6	2	-3,6	0,48129

### Практическая работа №7

Тема. Нахождение коэффициентов линейной и нелинейной зависимостей.

Цель. Закрепить знания по регрессионному и корреляционному анализу.

**Задание.** Используя данные таблицы найти уравнения следующих видов регрессий: линейной, степенной, показательной (наиболее подходящей с указанием обоснования). Сравнить качество полученных приближений путем сравнения их отклонений.

$x$	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0	5,8	6,7	7,5
$y$	0,6	1,1	1,4	1,9	2,3	2,9	3,2	3,8

### Практическая работа №8

Тема. Дисперсионный анализ

Цель. Закрепить знания по дисперсионному анализу и теории погрешностей.

**Задание.** Произвести измерения талии ( $x_1$ ), левых запястья ( $x_2$ ), лодыжки ( $x_3$ ) и веса ( $y$ ) у 10 человек, записать в таблицу с точностью до 0,5 см, 0,5 кг. Средствами Excel провести дисперсионный анализ зависимости  $y$  от трех переменных  $x$ , построить графики остатков и подбора  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ . Сделать вывод.

### **Практическая работа №9**

Тема. Выявление тенденций и закономерностей.

Цель. Получить навыки выявления тенденций и закономерностей.

**Задание.** Изучив ряд статей (например, <https://bulletin.tomsk.ru/jour/article/view/81/80>) и применив статистические или иные математические методы получить индивидуальную оценку состояния своего здоровья по одному или нескольким показателям.

### **Практическая работа №10-11**

Тема. Методы анализа текста: инструментальные средства

Цель. Научиться пользоваться инструментальными средствами SEO-анализа текстовой информации и оптимизировать научный текст.

**Задание.** Осуществить SEO-анализ и проверку на антиплагиат 1000 печатных символов (описание актуальности темы магистерской диссертации) при помощи двух различных сервисов. Например, text.ru и antiplagiat.ru. Сравнить проценты водности, заспамленности и антиплагиата. Сделать вывод. Усовершенствовать текст, чтобы проценты водности, заспамленности и антиплагиата составили соответственно до 15%, 40-60%, от 92%. В отчете показать скриншоты проделанного. Указать каким путем был оптимизирован текст: изменены части текста, удалено лишнее, применены синонимы, другие ключевые слова, изменена плотность ключевых слов др.

### **Практическая работа №12**

Тема. Методы анализа текста: семантический анализ

Цель. Научиться исследовать текст на семантическую связность.

**Задание.** Текст, состоящий из 1000 печатных символов (описание актуальности темы магистерской диссертации) исследовать на семантическую связность.

Ввести формальные обозначения, например,  $P_i$  –  $i$ -е предложение,  $S_j$  – существительное и т.д. Выявить семантические связи между элементами текста (предложениями, абзацами). Указать, почему соседние предложения и абзацы являются семантически связанными. Найти относительную степень релевантности ключевых слов, общее количество индикаторов связности текста.

### **Практическая работа №13-14**

Тема. Методы анализа текста: семантическая сеть

Цель. Научиться строить семантическую сеть на основе функциональных связей текстовой информации.

**Задание.** Дан текст: «Биоинформатика – совокупность методов и подходов, включающих в себя: математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика), разработку алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры биополимеров (структурная биоинформатика), исследование стратегий, соответствующих вычислительных методологий, а также общее управление информационной сложности биологических систем. В биоинформатике используются методы прикладной математики, статистики и информатики. Биоинформатика используется в биохимии, биофизике, экологии и в других областях. Наиболее часто используемыми инструментами и технологиями в этой области являются языки программирования Java, C#, Perl, C, C++, Python, R; язык разметки XML; базы данных SQL; программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений CUDA; пакет

прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете MATLAB, электронные таблицы». Составить семантическую сеть на основе функциональных связей, холонимов, меронимов, гипонимов, гиперонимов.

### **Практическая работа №15-17**

Тема. 1 Модель, метод и алгоритм байесовского анализа текстовой информации.2 Методы анализа текста: байесовский анализ

Цель. Научиться осуществлять байесовский анализ текстовой информации.

**Задание.** Построить блок-схему алгоритма. Текст, состоящий из 1000 печатных символов (описание актуальности темы магистерской диссертации), имеет три абзаца. Выбрать три ключевых слова. Вычислить частоту появления ключевых слов по отдельности 1) во 2-м абзаце, если известна частота их появления в 1-м, 2) в 3-м, если известна частота появления в первых двух, 3) количество ключевых слов в тексте из 3000 символов, если известна частота их появления в заданных трех абзацах.

### **Практическая работа №18-19**

Тема. Методы анализа текста: байесовский алгоритм

Цель. Научиться пользоваться наивным байесовским алгоритмом для классификации текста, текстовой информации.

**Задание.** Текст, состоящий из 1000 печатных символов (описание актуальности темы магистерской диссертации), имеет три абзаца. Воспользоваться наивным байесовским алгоритмом для классификации текста по трем признакам, например, вводные обороты, ключевые слова, математические термины. Первый абзац – обучающий. В отчете представить алгоритм, показать его выполнение на тексте.

### **Практическая работа №20-23**

Тема. Методы анализа текста. Нечеткий поиск: 1 Модель, метод и алгоритм нечеткого поиска в текстовой информации. 2 Методы анализа текста: нечеткий поиск.

Цель. Научиться пользоваться алгоритмом нечеткого поиска.

**Задание (типовое).** 1 Построить блок-схему алгоритма нечеткого поиска. 2 Алфавит из 4-х символов {a, b, c, d} позволяет составлять 4-х символьные слова. Составить алгоритм нечеткого поиска bc в тексте их 10-ти слов. 3. Обосновать, почему в фразе «Тёмная комната» проще найти «Чёрная кошка», чем «Белый питбуль». 4. Что проще найти в фразе «Светлый день»: «Солнечный зайчик» или «Белая простынь»?

### **Практическая работа №24-25**

Тема. Метод имитации статистического выбора

Цель. Научиться пользоваться методом имитации статистического выбора.

**Задание.** Дан текст: «Птичка» (Л. Толстой). Осуществить бутстреп-анализ вхождения буквы «о» в тестовый текст (начинается с абзаца, равного номеру по списку, N, заканчивается N+10) и контрольный текст (весь рассказ). В отчете представить блок-схему алгоритма решения задачи и его пошаговое выполнение.

«Был Серёжа именинник, и много ему разных подарили подарков: и волчки, и кони, и картинки. Но дороже всех подарков подарил дядя Серёже сетку, чтобы птиц ловить.

Сетка сделана так, что на рамке приделана дощечка, и сетка откинута. Насыпать семя на дощечку и выставить на двор. Прилетит птичка, сядет на дощечку, дощечка подвернётся, и сетка сама захлопнется.

Обрадовался Серёжа, прибежал к матери показать сетку. Мать говорит:

– Не хороша игрушка. На что тебе птички? Зачем ты их мучить будешь?

– Я их в клетки посажу. Они будут петь, и я их буду кормить!



Достал Серёжа семя, насыпал на дощечку и выставил сетку в сад. И всё стоял, ждал, что птички прилетят. Но птицы его боялись и не летели на сетку.

Пошёл Серёжа обедать и сетку оставил. Поглядел после обеда, сетка захлопнулась, и под сеткой бьётся птичка. Серёжа обрадовался, поймал птичку и понёс домой.

– Мама! Посмотрите, я птичку поймал, это, верно, соловей! И как у него сердце бьётся.

Мать сказала:

– Это чиж. Смотри же, не мучай его, а лучше пусти.

– Нет, я его кормить и поить буду. Посадил Серёжа чижа в клетку, и два дня сыпал ему семя, и ставил воду, и чистил клетку. На третий день он забыл про чижа и не переменял ему воды. Мать ему и говорит:

– Вот видишь, ты забыл про свою птичку, лучше пусти её.

– Нет, я не забуду, я сейчас поставлю воды и вычищу клетку.

Засунул Серёжа руку в клетку, стал чистить, а чижики испугались, бьётся об клетку. Серёжа вычистил клетку и пошёл за водой.

Мать увидела, что он забыл закрыть клетку, и кричит ему:

– Серёжа, закрой клетку, а то вылетит и убьётся твоя птичка!

Не успела она сказать, чижики нашёл дверцу, обрадовался, распустил крылышки и полетел через горницу к окошку, да не видал стекла, ударился о стекло и упал на подоконник.

Прибежал Серёжа, взял птичку, понёс её в клетку. Чижики были ещё живы, но лежали на груди, распутивши крылышки, и тяжело дышали. Серёжа смотрел, смотрел и начал плакать:

– Мама! Что мне теперь делать?

– Теперь ничего не сделаешь.

Серёжа целый день не отходил от клетки и всё смотрел на чижики, а чижики всё так же лежали на грудке и тяжело и скоро дышали. Когда Серёжа пошёл спать, чижики ещё были живы. Серёжа долго не мог заснуть; всякий раз, как он закрывал глаза, ему представлялся чижики, как он лежит и дышит.

Утром, когда Серёжа подошёл к клетке, он увидел, что чижики уже лежат на спинке, поджали лапки и застыли. С тех пор Серёжа никогда не ловил птиц.»

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет/экзамен)**

1. Сформулируйте понятие информации.
2. Сформулируйте свойства информации.
3. Сформулируйте понятие энтропии в теории информации
4. Сформулируйте свойства энтропии.
5. Запишите формулу нахождения энтропии для непрерывного потока информации
6. Запишите формулу нахождения энтропии для дискретного потока информации
7. Структура погрешности.
8. Абсолютная и относительная погрешности.
9. Вычислительная погрешность. Погрешность функции.
10. Перечислите показатели анализа динамики.
11. Назовите основные ошибки измерений.
12. Случайные ошибки.
13. Функции ошибок.
14. Прямая и обратная задачи теории погрешностей
15. Принцип равных влияний в теории погрешностей
16. Общие принципы построения систем автоматизированной обработки текстов.
17. Синтаксическая структура предложения.
18. Методы синтаксического анализа.
19. Принципы построения синтаксических анализаторов.

20. Взаимодействие синтаксического и фрагментационного анализа.
21. Семантический анализ текстов.
22. Лексические функции.
23. Валентности слов.
24. Теоретико-множественные модели языка.
25. Теория речевых действий.
26. Классификация речевых действий.
27. Представление знаний для компьютерной обработки.
28. Тезаурусы и онтологии. Общие принципы построения.
29. Семантические сети. Фреймы. Формальные логические модели
30. Сформулируйте понятие «корпусная лингвистика». Частотные методы в компьютерной лингвистике.
31. Классификация и кластеризация в компьютерной лингвистике.
32. Иерархические и вероятностные подходы исследования текстов.
33. Автоматические системы извлечения информации. Алгоритмические основы.
34. Назовите формальные методы атрибуции текстов.
35. В чем заключается вероятностный подход к вычислению количества информации. Формула Шеннона.
36. Запишите вид и свойства сигмоидной функции.
37. Запишите вид и свойства функции Пуассона.