


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**Структурное подразделение** Институт физико-математического  
образования, информационных и обслуживающих технологий  
**Кафедра** информационных образовательных технологий и систем

**УТВЕРЖДАЮ**  
Врио директора ИФМОИОТ  
Е.А. Журавлева  
2026 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы вычислительных алгоритмов**

**По направлению подготовки** 09.03.04 Программная инженерия

**Профиль подготовки** Программное обеспечение систем и комплексов

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

**Курс** ОФО – 2 курс

Луганск, 2026



Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта 06.001 «Программист» от 20.07.2022 № 424н.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем ФГБОУ ВО «ЛГПУ» Швыров Вячеслав Владимирович

Утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий и систем

Протокол от «13» сентября 2026 г. № 1

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем

(подпись)

Д.А. Капустин

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «14» сентября 2026 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

(подпись)

О.В. Давыскиба

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор Департамента образования

(подпись)

В.В. Савенков

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цели изучения дисциплины: формирование у будущих специалистов знаний и умения применять Основы вычислительных алгоритмов при моделировании современных программных комплексов и систем, освоение основных методов решения простейших подзадач, к которым сводится численная реализация математических моделей реальных процессов и явлений.

Задачи:

- развитие у студентов современных форм математического мышления, умения ставить и решать сложные инженерные задачи, возникающие в профессиональной практике.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Основы вычислительных алгоритмов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.ДВ.07.02). Дисциплина реализуется кафедрой информационных образовательных технологий и систем (4) Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Необходимым условием для освоения учебной дисциплины являются знания основы теории погрешностей и теории приближений; основные численные методы алгебры; методы построения элементов наилучшего приближения; методы построения интерполяционных многочленов; методы численного дифференцирования и интегрирования; методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений; методы численного решения дифференциальных уравнений в частных производных; умения численно решать алгебраические и трансцендентные уравнения, применяя для этого следствия из теоремы о сжимающих отображениях; численно решать системы линейных уравнений методом простой интеграции методом Зейделя; численно решать системы нелинейных уравнений методом Ньютона; использовать основные понятия теории среднеквадратичных приближений для построения элемента наилучшего приближения (в интегральном и дискретном вариантах); интерполировать и оценивать возникающую при этом погрешность; применять формулы численного дифференцирования и интегрирования; применять методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений; применять численные методы при решении задач математической физики; навыки технологиями применения вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений; навыками практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения тех или иных вычислительных задач, на основе теории приближений; основными приемами использования вычислительных методов при решении различных задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины «Основы вычислительных алгоритмов» является логическим продолжением содержания дисциплин «Математический анализ», «Алгебра и геометрия». и основой для дальнейшего освоения дисциплин: является базой для дальнейшего освоения студентами дисциплин по выбору, и дисциплин профессионального цикла.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	ОПК-6.1. Знать основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий ОПК-6.2. Уметь применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ ОПК-6.3. Владеть навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	ОПК-6.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий ОПК-6.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ ОПК-6.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Профессиональные		

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (3 зач. ед.)
--------------------	--------------------------

	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b>	-
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>	<b>48</b>	-
Лекции	8	-
Семинарские занятия		-
Практические занятия		-
Лабораторные работы	40	-
Курсовая работа / курсовой проект		-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	4	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>56</b>	-
Форма аттестация		-

## 4.2. Содержание дисциплины

### **Тема 1. Предмет численных методов. Элементы теории погрешностей. Погрешность математических операций.**

Основные понятия методов вычислительной математики. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешность числа. Верные цифры числа. Округление числа. Связь относительной погрешности с количеством верных знаков числа. Погрешность суммы. Погрешность разности. Погрешность произведения. Погрешность частного. Относительная погрешность корня. Общая формула вычисления погрешности. Обратная задача теории погрешностей. Погрешности вычисления на ЭВМ. Представление чисел в ЭВМ.

### **Тема 2. Сжимающие отображения.**

Метрические пространства и сжимающие отображения. Теорема Банаха и решение уравнений.

### **Тема 3. Приближенное решение алгебраических уравнений.**

Отделение корней. Метод дихотомии (половинного деления). Метод золотого сечения. Метод касательных (Ньютона). Модификации метода касательных. Метод итераций. Сходимость метода итераций. Способ подготовки алгебраических уравнений к методу итераций.

### **Тема 4. Численные методы линейной алгебры.**

Классификация численных методов линейной алгебры. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Гаусса. Решение СЛАУ методом Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя методом Гаусса. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. Решение СЛАУ методом прогонки. Нормы векторов и матриц. Погрешности решения систем линейных уравнений. Обусловленность матрицы системы. Решение СЛАУ методом простых итераций (метод Якоби). Решение СЛАУ методом Зейделя.

### **Тема 5. Приближение функций.**



Приближение функций. Постановка задачи. Классификация. Интерполяционный полином Лагранжа. Сплайн-интерполяция. Постановка задачи. Классификация. Кубические сплайны.

#### **Тема 6. Численное интегрирование**

Постановка задачи. Основные определения. Классификация методов численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Методы прямоугольников и трапеций. Метод Симпсона. Вычисление интегралов с заданной точностью. Правило Рунге оценки погрешности численного интегрирования. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической точности. Метод Гаусса.

#### **Тема 7. Численное решение систем нелинейных уравнений.**

Постановка задачи. Метод Ньютона. Метод итераций. Сходимость метода итераций. Способ подготовки системы алгебраических уравнений к методу итераций.

#### **Тема 8. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Рунге-Кутты первого порядка точности (метод Эйлера). Метод Рунге-Кутты второго порядка точности. Метод Рунге-Кутты четвертого порядка точности. Правило Рунге оценки погрешности в методах Рунге-Кутты. Решение систем ОДУ первого порядка методом Рунге-Кутты. Численное решение ОДУ высших порядков. Численное решение систем ОДУ высших порядков. Многошаговые методы решения задачи Коши. Численное решение «жестких» дифференциальных уравнений.

#### **Тема 9. Численное дифференцирование.**

Численное дифференцирование путем конечно разностной аппроксимации производной. Численное дифференцирование с использованием интерполяционного полинома Лагранжа.

#### **Тема 10. Численное решение систем нелинейных уравнений (СНУ).**

Существование и число решений СНУ. Ряд Тэйлора для функции многих переменных. Метод простых итераций для решения СНУ. Алгоритм представление уравнения  $F(X) = 0$  в форме  $X = \Phi(X)$ . Метод Зейделя решения систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Модификации метода Ньютона: упрощенный метод Ньютона и рекурсивный упрощенный метод Ньютона. Метод секущих. Решение нелинейных систем методами спуска.

#### **Тема 11. Методы обработки экспериментальных данных.**

Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной функции и квадратичного трехчлена. Нахождение приближающей функции в виде других элементарных функций (6 классов приближающих функций). Аппроксимация линейной комбинацией функций. Аппроксимация функцией произвольного вида.

#### **Тема 12. Вычисление значений функций.**

Вычисление значений полинома. Схема Горнера. Вычисление элементарных функций в ЭВМ; способы реализации и этапы вычисления.

Приведение аргумента к основному интервалу для основных элементарных функций. Вычисление значений элементарных функций: разложение в степенной ряд, полиномиальная аппроксимация, дробно-рациональная аппроксимация, приближение цепной дробью, итерационные методы вычисления элементарных функций. Вычисление значений специальных функций.

### **Тема 13. Построение вычислительных алгоритмов.**

Предмет вычислительной математики. Классическая и вычислительная математика. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Численный метод, алгоритм и программа. Погрешности вычислительного эксперимента. Характеристики вычислительных задач: устойчивые и неустойчивые задачи, корректные и некорректные задачи. Требования к вычислительным методам (алгоритмам).

#### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
4 семестр			
1	Тема 1. Предмет численных методов. Элементы теории погрешностей. Погрешность математических операций.	2	-
2	Тема 2. Сжимающие отображения.	2	-
3	Тема 3. Приближенное решение алгебраических уравнений.	2	-
4	Тема 4. Численные методы линейной алгебры.	2	-
Итого:		8	-

#### **4.4. Практические занятия**

Не предусмотрены учебным планом

#### **4.5. Лабораторные работы**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
4 семестр			
1	Предмет численных методов. Элементы теории погрешностей.	4	-
2	Сжимающие отображения	4	-
3	Приближенное решение алгебраических уравнений	4	-
4	Численные методы линейной алгебры	4	-
5	Приближение функций	4	-
6	Численное интегрирование	4	-
7	Численное решение систем нелинейных уравнений	4	-
8	Численное решение обыкновенных	2	-

	дифференциальных уравнений		
9	Численное дифференцирование	2	-
10	Численное решение систем нелинейных уравнений	2	-
11	Методы обработки экспериментальных данных	2	-
12	Вычисление значений функций	2	-
13	Построение вычислительных алгоритмов	2	-
<b>Итого:</b>		<b>40</b>	

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
4 семестр				
1	Предмет численных методов. Элементы теории погрешностей.	Конспект лекций	12	-
2	Сжимающие отображения	Конспект лекций	12	-
3	Приближенное решение алгебраических уравнений	Конспект лекций	12	-
4	Численные методы линейной алгебры	Конспект лекций	12	-
5	Приближение функций	Конспект лекций	8	-
Итого:			56	

#### 4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрены учебным планом

### 5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

Наряду с методикой традиционной лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов учебной деятельности, в том числе: учебные дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемно-диалогического обучения применяется в процессе лекционной работы над учебным материалом в каждой из тем учебной дисциплины.

Методика обучения в сотрудничестве с применением командных, групповых видов работы используется в процессе организации лабораторных работ.

Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем. Применяются средства мультимедиа: презентации, видео, базы ЭОР.

*Информационные технологии:* использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во



внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.

*Работа в команде, проектная деятельность:* совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение лабораторных работ; защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение тестового задания).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (в приложении).

## **7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

А) основная литература:

1. Бахвалов Н. и др. Численные методы. - М.: Лаборатория базовых знаний. - 2000.

2. Бахвалов Н.С. и др. Численные методы в задачах и упражнениях. -М.:Высшая школа.2000. -190с.

3. Вержбицкий В.М. Численные методы. Математический анализ и ОДУ.–М.: Высшая школа. 2001. –382 с.

4. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения.–М.: Высшая школа. 2000. –266 с.

5. Ежова, К. В. Основы численных методов : учебно-методическое пособие / К. В. Ежова, А. Б. Острун, А. Н. Иванов. – Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2020. – 63 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/190869>

6. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах. –М.: Наука. 1972. – 368 с.

7. Мастяева И.Н. Численные методы : учебное пособие / Мастяева И.Н., Семенихина О.Н.. – Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. – 241 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/11121.html>

8. Куралбаев, З. Основные вычислительные алгоритмы : учебное пособие / З. Куралбаев. – Алматы, Москва : EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2025. – 374 с. – ISBN 978-5-4497-4181-3. – Текст : электронный //

Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/148692.html>

9. Семенова, Т. И. Вычислительные модели и алгоритмы решения задач численными методами : учебное пособие / Т. И. Семенова, О. М. Кравченко, В. Н. Шакин. – Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2017. – 83 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92423.html>

10. Крылов В.И., Бобков В.В., Монастырный П.И. Вычислительные методы. Т.1. –М.: Наука.1976. Т.2. –М.: Наука. 1977.

11. Ин А.Х., Резцов А.С. Информатика и вычислительная техника. Численные методы. Лабораторный практикум для студентов педвузов. –М.: МГОПУ. 1996. –36 с.

12. Турчак, Л. И. Основы численных методов : учебное пособие / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. – 2-е изд., перераб.и доп. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 304 с. – ISBN 5-9221-0153-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2351>

13. Лавренов С.М. Excel: Сборник примеров и задач.-М.:Финансы и статистика.2000.-336с.

Б) дополнительная литература:

1. Воробьева Г.Н., Данилова А.Н. Практикум по численным методам. – М.: Высшая школа. 1979.

2. Гавурин М.К. Лекции по методам вычислений. – М.: Наука. 1971.

3. Гутер Р.С., Резниковский П.Т. Программирование и вычислительная математика. Вып.2. – М.: Наука.1971.

4. Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике. – М.: Высшая школа. 1994.

5. Крахоткина Е.В. Численные методы в научных расчетах : учебное пособие. Курс лекций / Крахоткина Е.В.. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. – 162 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/62884.html>

6. Кондаков Н.С. Основы численных методов : практикум / Кондаков Н.С.. – Москва : Московский гуманитарный университет, 2014. – 92 с. – ISBN 978-5-98079-981-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/39690.html>

7. Мысовских И.П. Лекции по методам вычислений. –М.: Физматгиз. 1962.

8. Суслова С.А. Численные методы : методические указания к выполнению лабораторных работ / Суслова С.А.. – Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. – 34 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/55178.html>

9. Зуев, А. С. Основы численных методов. Поиск корней уравнений, интегрирование функций : учебное пособие / А. С. Зуев, С. А. Кишкин. – Москва : РТУ МИРЭА, 2024. – 94 с. – ISBN 978-5-7339-2180-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/420863>

10. Воробьева, В. Е. Основы численных методов и их реализация в MS Excel : учебное пособие / В. Е. Воробьева, Ф. И. Воробьева. – Казань : КНИТУ, 2022. – 124 с. – ISBN 978-5-7882-3138-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/331043>

**В) Интернет-ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/>
2. Цифровая библиотека IPRsmart <https://www.iprbookshop.ru/>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Лабораторные работы: компьютерный класс, оснащенный мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты ПО MS Word, MS Excel операционная система Windows 7 и выше, пакет Microsoft Office 2010 и выше, обслуживающие программы и среды разработки..

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.п.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]