

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
им. акад. А.С. Космодамианского

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 03C1BBAF83E153235592ADEEC463FDD
Владелец МАШАРОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Действителен с 06.07.2026 по 29.09.2027
Должность проректор

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«16» апреля 2026 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Углубленная группа направлений
подготовки
Программа высшего образования
Направление подготовки
Направленность (профиль)
образовательной программы
Квалификация
Форма обучения

09.00.00 Информатика и вычислительная
техника
Программа бакалавриата
09.03.04 Программная инженерия
Программная инженерия
Бакалавр
Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2026

Рабочая программа дисциплины **«Вычислительная математика»** для обучающихся по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2026 года.

Разработчик:

доцент кафедры теории упругости и
вычислительной математики им. акад.
А.С. Космодамианского,
канд. физ.-мат. наук

М. Н. Пачева

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского
Протокол от 09.04.2026 № 12

И. о. заведующего кафедрой

Р. Н. Нескороев

СОГЛАСОВАНО:

Врио декана факультета математики и
информационных технологий
16.04.2026

Н.Е. Мащенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 15.04.2026 № 3.
Председатель

Ю.В. Абраменкова

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
д-р физ.-мат. наук, проф.
15.04.2026 г.

А.С. Гольцев

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Математический анализ, Алгебра и геометрия, Программирование.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Математическое моделирование физических процессов, Компьютерная математика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы (далее – ОП)	09.03.04 Программная инженерия (Профиль: Программная инженерия)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.31 Вычислительная математика
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	2	4	30	30	–	48	108	зачет
Очная, всего			30	30	–	48	108	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка в области численных методов; освоение методов приближенного решения различных математических задач; применение полученных знаний на практике.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-1.6. Применяет в своей профессиональной деятельности фундаментальные знания и навыки в области вычислительной математики и алгоритмизации.

4.3. Результаты обучения

ОПК-1.6.1. Знает основные понятия и методы вычислительной математики.

ОПК-1.6.2. Умеет при решении поставленных задач оптимально выбирать и использовать методы вычислительной математики.

ОПК-1.6.3. Владеет навыками построения и реализации алгоритмов вычислительной математики.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Численные методы линейной алгебры и математического анализа	
Методы интерполяции и аппроксимации функций	Постановка задачи интерполирования функций. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционный многочлен Ньютона Метод наименьших квадратов.
Методы численного интегрирования	Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников. Формулы Ньютона-Котеса. Частные случаи формул Ньютона-Котеса. Правило Рунге.
Методы решения нелинейных уравнений	Постановка задачи решения нелинейного уравнения. Отделение корней. Метод половинного деления Метод хорд. Метод касательных. Метод простой итерации
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	Постановка задачи решения системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод итерации. Метод Зейделя.
Методы построения собственного многочлена и собственных векторов матрицы	Основные определения. Постановка задачи. Теорема Гамильтона-Кели. Метод Крылова. Метод Леверье.
Методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка	Постановка задачи Коши. Аналитические методы решения задачи Коши. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 4

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Численные методы линейной алгебры и математического анализа	30	30	–	48	108
Методы интерполяции и аппроксимации функций	6	6	–	8	20
Методы численного интегрирования функций	4	4	–	8	16
Методы решения нелинейных уравнений	6	6	–	8	20
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	6	6	–	8	20
Методы построения собственного многочлена и собственных векторов матрицы	4	4	–	8	16
Методы решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка	4	4	–	8	16
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОПОП	30	30	–	48	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа.
2. Разделенные разности и их свойства.
3. Интерполяционный многочлен в форме Ньютона.
4. Метод наименьших квадратов для аппроксимации функций.
5. Методы прямоугольников интегрирования функций.
6. Метод трапеций интегрирования функций.
7. Семейство методов Ньютона-Котеса интегрирования функций.
8. Задача отделения действительных корней алгебраических уравнений.
9. Метод половинного деления решения нелинейных уравнений.
10. Метод хорд решения нелинейных уравнений.
11. Метод касательных (Ньютона) решения нелинейных уравнений.
12. Метод итерации решения нелинейных уравнений.
13. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
14. Метод итерации решения систем линейных алгебраических уравнений.
15. Метод Зейделя решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Постановка задачи о собственных числах и векторах матрицы. Метод Крылова.
17. Метод Леверье вычисления коэффициентов характеристического многочлена.
18. Формула Пикара для решения задачи Коши.
19. Метод Эйлера решения задачи Коши.
20. Семейство методов Рунге-Кутты решения задачи Коши.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике:

- построение интерполяционного многочлена (Лагранжа, Ньютона);
- расчет значения интеграла с помощью квадратурных формул Ньютона-Котеса.

- отделение и уточнение действительных корней алгебраических уравнений одним из численных методов;
- решение СЛАУ методом итераций;
- нахождение собственных чисел методом Крылова и методом Леверье;
- решение задачи Коши методами Эйлера и Рунге-Кутты.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по стобалльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку.

8.1. Семестр 1

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1	Индивидуальные задания	70
	Контрольные работы по практике	20
	Контрольная работа по проверке теоретических знаний	10
ИТОГО		100
Зачет		
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	
75-79	C		
70-74	D	удовлетворительно	
60-69	E		
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.604), материально-техническая база учебной лаборатории «Сетевых компьютерных технологий» (ауд. 606) и учебной лаборатории «Интегрированных сред программирования» (ауд. 610) кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Загвоздкин, В. А. Практикум по дисциплине Численные методы: учебное пособие / В. А. Загвоздкин, А. В. Загвоздкина. — Москва: МТУСИ, 2022. — 63 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/333803> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Пачева, М. Н. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Н. Пачева, С. А. Прийменко; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет", Кафедра теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского. - Донецк : ДонНУ, 2020. - Электронные текстовые данные (1 файл).

3. Тарасенко, Е. О. Численные методы: учебник / Е. О. Тарасенко, А. А. Алиханов, А. В. Гладков. — Ставрополь: СКФУ, 2022. — 261 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/386717> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10.2. Дополнительная литература

4. Бахвалов Н.С. Численные методы: учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 5-е изд. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2007. - 636 с.

5. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: [Учеб. пособие для вузов] / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. - М.: Высш. шк., 2000. - 190 с.

6. Березин И.С. Методы вычислений: [в 2 т.] : учеб. пособие для ун-тов. Т. 1 / И. С. Березин, Н. П. Жидков. - 3-е изд. - Москва: Наука, 1966. - 632 с.

7. Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики: учеб. пособие для втузов / Б.П. Демидович, И.А. Марон. - 3-е изд. - Москва: Наука, 1966. - 664 с.

8. Дружинин В.В. Численные методы. Учебно-методическое пособие. (4-е переиздание) / В.В. Дружинин, Р.Ф. Дружинина. – Саратов: Издательство СарФТИ, 2019. - URL: [Дружинин-В.В.-Дружинина-Р.Ф.-Численные-методы-2020.pdf \(sarfti.ru\)](https://sarfti.ru/druzhinin-v.v.-druzhinina-r.f.-chislennye-metody-2020.pdf) (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

9. Костомаров Д.П. Вводные лекции по численным методам: Учеб. пособие для студентов вузов / Д.П. Костомаров, А.П. Фаворский; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - М.: Логос, 2004. - 184 с.

10. Самарский А.А. Численные методы: [Учеб. пособие по специальности "Прикладная математика"] / А.А. Самарский, А.В. Гулин. - М.: Наука, 1989.-429с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:** сайт / НЭБ (ООО). – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. –Текст: электронный.
2. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. **Национальная подписка:** сайт / РЦНИ. – Москва, 2020- . – URL: <https://podpiska.rcsi.science/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов.пользователей ДонГУ. – Текст: электронный.
4. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. **Образовательная платформа Юрайт:** сайт. – Москва, 2013- . – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронная библиотека РГБ:** раздел сайта / РГБ. – Текст: электронный // Российская государственная библиотека: официальный сайт. – <https://ldiss.rsl.ru/electroniclibrary>. – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – Виртуальный читальный зал РГБ на территории НБ ДонГУ.
7. **Электронно-библиотечная система Лань:** сайт / ЭБС Лань. – С.-Петербург, 2011- . – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
8. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
9. **Электронный каталог Научной библиотеки ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
10. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. РЕД ОС, Astra Linux (OEM).
2. OpenOffice, LibreOffice.
3. Python, Jupyter Lab