

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской
Федерации»
(Финансовый университет)

Благовещенский филиал Финуниверситета

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА**

Заместитель директора по
учебно-производственной
работе


(подпись)

Е.М. Шматковская

" 11 " сентября 2024 г.

Благовещенск, 2024

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
"Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации"
(Финансовый университет)

Благовещенский филиал Финуниверситета

Обсуждено и одобрено
на Педагогическом совете

Протокол № 1
от "11" сентября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

 М.В. Чалкина
"11" сентября 2024 г.



УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Цель	формирование представлений слушателей о методах вычислительной математики, позволяющих решать практические задачи, а также формирование знаний, умений и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности будущего специалиста
Профессиональные компетенции	решение задач из сферы профессиональной деятельности посредством использования методов вычислительной математики
Категория слушателей	студенты 1 курса филиала
Срок обучения	44 часа
Форма обучения	очная
Режим занятий	2 часа в день, 3 раза в неделю

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов трудоемкости	В том числе				Форма контроля
			Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
			Всего, часов	из них			
				Лекции	Практич еские занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Теория погрешностей	6	4	—	4	2	Тестирование
2	Решение нелинейных уравнений	13	8	—	8	5	Контрольная работа
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	13	8	—	8	5	Контрольная работа
4	Приближение функций	12	8	—	8	4	Контрольная работа
	Всего:	44	28	—	28	16	
	Общая трудоемкость программы:	44	28	—	28	16	

Заместитель директора по
учебно-производственной
работе


(подпись)

Е.М. Шматковская

" 11 " сентября 2024 г.

Планируемые результаты обучения (образовательные результаты)

Уровень образования поступающих для обучения по программе ДПО слушателей: СПО, 5 уровень в соответствии с уровнями квалификации в целях разработки проектов проф. стандартов Приказ Минтруда России от 12.04.2013 4148Н

Слушатель, освоивший программу повышения квалификации, должен обладать следующими новыми компетенциями и/или компетенциями подлежащими совершенствованию:

- ПК (профессиональные компетенции)

ПК 1. Решение задач из сферы профессиональной деятельности посредством использования методов вычислительной математики

ПК 2. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий

ПК 3. Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе

ПК 4. Способность находить, анализировать, использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

- ОК (общекультурные компетенции)

ОК 1. Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

ОК 2. Способность к самоорганизации и к самообразованию.

- УК (универсальные компетенции)

УК 1. Умение сравнивать объекты.

УК 2. Умение анализировать, оценивать и обобщать сведения.

УК 3. Умение находить и использовать информацию из различных источников.

УК 4. Навыки работы с компьютером.

УК 5. Навыки управления информацией.

УК 6. Исследовательские навыки.

По итогам освоения программы слушатель должен:

знать:

- основы теории погрешностей;
- итерационные методы решения нелинейных уравнений и систем линейных уравнений;
- методы интерполирования функций;
- виды приближающих функций;

уметь:

- определять погрешности вычислений;
- решать нелинейные уравнения;
- решать системы линейных уравнений приближенными методами;
- использовать метод наименьших квадратов;

владеть:

- понятийным аппаратом вычислительной математики;
- навыками оценки погрешности.

Рабочая программа учебного курса

Содержание учебного курса

Тема 1. Теория погрешностей.

Основные вопросы темы:

Виды погрешностей. Значащие, верные и сомнительные цифры числа. Связь абсолютной и относительной погрешности приближенного числа с количеством верных знаков этого числа. Предельные погрешности при арифметических действиях с приближенными числами.

Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Основные вопросы темы:

Общие сведения о системах линейных уравнений. Обзор прямых методов решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простых итераций (метод Якоби).

Тема 3. Решение нелинейных уравнений.

Основные вопросы темы:

Понятие нелинейного уравнения. Методы отделения корней нелинейных уравнений (локализация). Метод деления отрезка пополам (метод дихотомии). Метод хорд. Применение электронных таблиц при решении нелинейных уравнений.

Тема 4. Приближение функций.

Основные вопросы темы:

Приближение функций, заданных таблично, интерполяционными полиномами. Интерполяция функций с равноотстоящими узлами. Конечные разности. Интерполяционный полином Ньютона. Метод наименьших квадратов. Линейная аппроксимация и ее погрешность. Применение электронных таблиц для определения приближающей функции.

Формы и методы обучения

В процессе преподавания курса «Вычислительная математика» используются активные методы обучения (различные виды практических заданий, презентации и компьютерные практикумы).

При проведении лекционных занятий курса «Вычислительная математика» используются компьютерные и мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Авторы учебного курса: Ладоня Ольга Викторовна, преподаватель; Ломаева О.Э., преподаватель

Список литературы

1. Введение в вычислительную математику : курс лекций / И.Б. Петров, А.И. Лобанов. — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 351 с.
2. Вычислительная математика и структура алгоритмов : курс лекций / В.В. Воеводин. — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 146 с.
3. Вычислительная математика: Курс лекций / Поршнев С.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2014. - 304 с.
4. Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с.
5. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 122 с.
6. Поршнев С.В. Вычислительная математика. Курс лекций - СПб.: БХВ-Петербург, 303 с.

Условия реализации программы (организационно-педагогические условия)

5.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета на 12 мест и компьютерного класса.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- доска;
- парты и стулья.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор.

Специализированные лицензионные программы, оборудование и пр.:

- Microsoft Excel.

5.2. Организация образовательного процесса

В ходе образовательного процесса по изучению образовательной программы «Вычислительная математика» широко применяются информационные технологии и технология критического мышления.

Большинство изучаемых алгоритмов вычислительной математики отрабатываются в компьютерном классе с использованием редактора электронных таблиц.

Для осуществления консультационной помощи слушателям по выполнению индивидуальных заданий применяются средства аккаунта Google, посредством которых возможно поддерживать связь в режиме он-лайн.

программы

5.3. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: преподаватели математических дисциплин

Описание системы оценки качества освоения программы

6.1. Порядок прохождения промежуточной аттестации по программе (при наличии), критерии оценивания.

Текущий контроль успеваемости слушателей курса «Вычислительная математика» включает решение практических заданий в ходе аудиторных занятий.

Промежуточный контроль (промежуточная аттестация) слушателей проводится после изучения каждой темы и включает выполнение индивидуального задания.

6.2. Фонды оценочных средств по программе, включая задания для самостоятельной работы (при наличии таковой в учебном плане), список вопросов для итогового тестирования, вопросы к зачету, экзамену должны отвечать по содержанию планируемым результатам обучения.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Определить количество действительных корней уравнения $f(x) = 0$, отделить эти корни и найти их приближенное значение с точностью до 0,001.

$$x^3 + 3x + 2 = 0$$

2. Решите систему линейных уравнений методом простых итераций.

$$\begin{cases} 1,3x + 1,5y + 0,3z = 2,6 \\ 0,4x + 0,7y + 1,6z = 3,4 \\ 0,5x + 0,8y + 0,1z = 2,7 \end{cases}$$

3. Предполагая, что между переменными x и y существует линейная функциональная зависимость $y = ax + b$, найти, пользуясь способом наименьших квадратов, эту функцию. Вычислить с помощью полученной формулы приближенные значения y при $x = 2,5$ и $x = 6$.

x	1	2	3	4	5
y	4.1	5.1	3.6	1.6	2.1

Вариант 2

1. Определить количество действительных корней уравнения $f(x) = 0$, отделить эти корни и найти их приближенное значение с точностью до 0,001.

$$x^3 + 3x + 8 = 0$$

2. Решите систему линейных уравнений методом простых итераций.

$$\begin{cases} -0,5x + 0,3y + 1,2z = 3,1 \\ 0,5x + 2,3y + 1,8z = 4,5 \\ 2,6x + 1,3y + 0,1z = 0,8 \end{cases}$$

3. Предполагая, что между переменными x и y существует линейная функциональная зависимость $y = ax + b$, найти, пользуясь способом

наименьших квадратов, эту функцию. Вычислить с помощью полученной формулы приближенные значения y при $x = 2.5$ и $x = 6$.

x	1	2	3	4	5
y	3.8	4.8	3.3	1.3	1.8

Вариант 3

1. Определить количество действительных корней уравнения $f(x) = 0$, отделить эти корни и найти их приближенное значение с точностью до 0,001.

$$x^3 + x - 3 = 0$$

2. Решите систему линейных уравнений методом простых итераций.

$$\begin{cases} -0.5x + 0.3y + 1.5z = 3.1 \\ 0.5x - 0.5y + 1.8z = 2.4 \\ 2.6x + 1.3y - 0.5z = 0.7 \end{cases}$$

3. Предполагая, что между переменными x и y существует линейная функциональная зависимость $y = ax + b$, найти, пользуясь способом наименьших квадратов, эту функцию. Вычислить с помощью полученной формулы приближенные значения y при $x = 2.5$ и $x = 6$.

x	1	2	3	4	5
y	0.3	2.6	5	7.5	10

**Экспертное заключение
на образовательную программу по актуальным аспектам
профессиональной деятельности «Вычислительная математика»**

Эксперт Марченкова Ольга Сергеевна, преподаватель высшей квалификационной категории Благовещенского филиала Финуниверситета, осуществила экспертизу образовательной программы по актуальным аспектам профессиональной деятельности (семинар), не предусматривающей итоговой аттестации «Вычислительная математика».

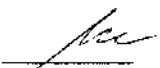
Структура программы представлена в соответствии с требованиями к составлению программы: титульный лист; учебный план программы; перечень образовательных результатов (ПК, ОК, УК); содержание учебного курса с указанием разделов и тем по разделам, темам, модулям; формы и методы обучения; список литературы, соответствующий содержанию программы; условия реализации программы; описание системы оценки качества освоения программы.

Авторами программы выполнено рациональное распределение часов темам занятий. Также представлены методы и технологии обучения, формы и виды контроля, соответствующие профилю программы, обоснована целесообразность их использования.

В программе предложены методические указания к выполнению зачетной работы и описаны критерии ее оценки.

На основании изучения и анализа программы дополнительного образования, представленной на экспертизу, можно сделать следующие выводы.

Содержание программы соответствует заявленному уровню и направленности. Качество обучения по программе вышеуказанной направленности позволяет решать вопросы дополнительного образования слушателей в соответствии с заявленными в ней.

Рецензент:  О.С. Марченкова, преподаватель высшей квалификационной категории Благовещенского филиала Финуниверситета.