

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный педагогический университет
им. П.П. Семенова-Тян-Шанского»**

Основная образовательная программа

Направление: 09.03.02 – Информационные системы и технологии

Профиль: -

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: заочная

Срок обучения: 5 лет

Аннотация рабочей программы дисциплины

Численные методы

1. Цель дисциплины:

Дисциплина «Численные методы» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии. Она способствует подготовке студентов к разработке компьютерно-ориентированных вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования законов реального мира и применения познанных законов в практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП:

Дисциплина «Численные методы» относится к вариативной части

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: численные методы решения задач математического анализа, алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения задач математической физики; сеточные методы решения уравнений. Уметь: использовать компьютеры и системы компьютерной математики для решения перечисленных и других задач. Владеть: численными методами работы на компьютерах.

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетные единицы (часа).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 часа). В том числе контактная работа 12 час(ов). Из них: аудиторная 12 ч., самостоятельная работа: 60 ч.

5. Семестры:

Семестр	Трудоёмкость							Контроль			
	Зач. ед.	Часов всего	Контактная работа	Лекции	Практ. и групп. и семинары	Практ. мал. гр. и лаб. занятия	Индивиду. занятия	Самостоятельная работа	Контрольные работы	Зачёт, зачёт с оценкой, экзамен	Курсовые работы
				Ауд.	Ауд.	Ауд.	Ауд.				
5	1	36	2	2				34	1		
6	1	36	10	4		6		26		3	

* 3 – зачет, О – зачет с оценкой, Э – экзамен

6. Основные разделы дисциплины:

Введение

Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Численные методы как раздел современной математики. Роль компьютерно ориентированных численных методов в исследовании сложных математических моделей.

Машинная арифметика и элементарная теория погрешностей

Точные и приближенные методы вычислений. Этапы решения задачи на компьютере. Источники ошибок в вычислениях. Особенности вычислений на компьютерах.

Абсолютная и относительная погрешности, верные и значащие цифры числа, правильная запись приближенного числа, методы округления, цифры числа, верные в строгом смысле. Определение количества верных цифр по относительной погрешности приближенного числа.

Формулы для подсчета погрешностей арифметических действий. Формулы для подсчета погрешностей значений элементарных функций.

Численные методы решения задач математического анализа, алгебры и обыкновенных дифференциальных уравнений

Численные методы алгебры

Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Вычисление определителей. Обращение матриц. Обусловленность систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы. Сходимость одношаговых итерационных методов.

Решение нелинейных уравнений и систем уравнений. Методы простой итерации, Ньютона, модифицированный метод Ньютона, метод секущих. Сходимость.

Приближение функций

Интерполирование алгебраическими многочленами. Погрешность интерполяционной формулы. Сплайн-интерполирование. Дробно-рациональные приближения. Среднеквадратичные приближения. Метод наименьших квадратов.

Численное дифференцирование и интегрирование

Некорректность задачи численного дифференцирования. Использование определения производной для численного дифференцирования. Применение ряда Тейлора для численного дифференцирования. Разностные формулы для вычисления первой и второй производной.

Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Лагранжа. Численное дифференцирование на основе интерполяционной формулы Ньютона.

Интерполяционные квадратурные формулы. (Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона. Оценка погрешности. Квадратурные формулы Ньютона-

Котеса.) Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности. Вычисление интегралов методом Монте-Карло.

**Численное решение
обыкновенных дифференциальных уравнений**

Приближенное решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Метод Пикара. Оценка погрешности k -го приближения.

Решение обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Метод Эйлера. Метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты.

Понятие о методе конечных разностей. Решение краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка методом конечных разностей.

Аппроксимация, сходимость, устойчивость разностных схем. Понятие о жестких системах.

Численное решение уравнений в частных производных

Основные понятия теории разностных схем: аппроксимация, сходимость, устойчивость.

Метод сеток.

Решение уравнений гиперболического типа.

Решение уравнений параболического типа.

Решение уравнений эллиптического типа.

7. Автор(ы) (ФИО, должность, ученое звание):

к.ф.-м.н., доцент Калитвин В.А.