

**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: очная

Срок обучения: 4 года

**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:

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