

## Содержание и структура учебной дисциплины

В таблице 1 представлена структура лекционных занятий учебной дисциплины 6 семестры) с ссылками на цели, описанными в разделе "Результаты освоения (цели) дисциплины".

Лекционные занятия

Таблица 1

(Модуль), дидактическая единица, тема	Ссылки на цели
<b>Семестр: 6</b>	
<b>Модуль:</b> Интегральные уравнения. Методы решения. Нелинейные краевые задачи. Обратные задачи.	
<b>Дидактическая единица:</b> исследование основных задач для уравнений математической физики	
Применение метода конечных элементов для решения нелинейных краевых задач.	10
Методы построения интегральных уравнений для решения задач математической физики.	9
Понятие обратных задач и методы их решения.	4
<b>Модуль:</b> Построение дискретных аналогов методами конечных разностей, конечных объемов, конечных элементов.	
<b>Дидактическая единица:</b> исследование основных задач для уравнений математической физики	
Конечноразностная аппроксимация эллиптических краевых задач. Порядок аппроксимации, сходимость. Метод конечных разностей при решении эволюционных задач: явные, неявные схемы, многослойные схемы. Порядок аппроксимации, устойчивость, сходимость. Метод конечных объемов.	10
Применение метода конечных элементов для решения нестационарных краевых задач.	10
Применение метода конечных элементов для решения краевых задач с гармоническим источником.	10
Сосредоточенные источники в скалярных задачах. Учет сосредоточенных источников при использовании метода конечных элементов.	10
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений с несимметричной разреженной матрицей.	10, 11

В таблице 2 представлена структура лабораторных работ (6 семестр) учебной дисциплины по семестрам, а также учебная деятельность студентов в ходе их выполнения с ссылками на цели, описанными в разделе "Результаты освоения (цели) дисциплины".

Лабораторная работа

Таблица 2

(Модуль), дидактическая единица, тема	Учебная деятельность	Ссылки на цели
<b>Семестр: 6</b>		
<b>Модуль:</b> Построение дискретных аналогов методами конечных разностей, конечных объемов, конечных элементов.		
<b>Дидактическая единица:</b> исследование основных задач для уравнений математической физики		
Решение эллиптических краевых задач	В ходе выполнения работы студент должен	10, 11,

методом конечных разностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать программу решения эллиптической краевой задачи методом конечных разностей;</li> <li>- протестировать программу и численно оценить порядок аппроксимации.</li> </ul>	12, 13, 18, 19
Конечноэлементная и конечно-разностная дискретизация эллиптических и гармонических краевых задач в двумерных областях на прямоугольниках и треугольниках. Генерация глобальной СЛАУ (ассемблирование) по локальным матрицам и различным типам краевых условий. Решение СЛАУ методами, реализованными в лабораторных работах курса "Численные методы".	<p>В ходе выполнения работы студент должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать и оттестировать соответствующие программные реализации;</li> <li>- исследовать точность полученного решения на измельчающихся (вложенных) сетках;</li> <li>- сравнить возможности прямых и итерационных методов при решении данного класса задач.</li> </ul>	10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Методы решения сеточных уравнений (матрица СЛАУ - разреженная, несимметричная). Проекционные методы. Построение базиса подпространства Крылова. GMRES, BiCGSTAB.	<p>В ходе работы студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать и оттестировать программы: GMRES, BiCGSTAB.</li> <li>- исследовать возможности разработанных методов на матрицах, сформированных в предыдущей лабораторной работе.</li> </ul>	11, 17
<b>Модуль:</b> Интегральные уравнения. Методы решения. Нелинейные краевые задачи. Обратные задачи.		
<b>Дидактическая единица:</b> исследование основных задач для уравнений математической физики		
Решение нелинейных краевых задач с использованием метода конечных элементов. Метод простой итерации, метод Ньютона.	<p>В ходе лабораторной работы студент должен</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- программно реализовать метод простой итерации для решения нелинейных краевых задач;</li> <li>- оттестировать разработанные модули;</li> <li>- на различных задачах исследовать на сходимость метод простой итерации, исследовать влияние параметра релаксации.</li> </ul>	10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19
<b>Модуль:</b> Построение дискретных аналогов методами конечных разностей, конечных объемов, конечных элементов.		
<b>Дидактическая единица:</b> исследование основных задач для уравнений математической физики		
Решение задач математической физики для параболических и гиперболических уравнений с использованием метода конечных элементов	Занятие проводится в форме компьютерных симуляций – студенты исследуют работоспособность программы, разработанной в ходе курсового проектирования, на примере решения задач математической физики для параболических и гиперболических уравнений по заданию преподавателя.	12, 13, 18, 19