

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Российский государственный гуманитарный университет"
(ФГБОУ ВО "РГГУ")

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.03 «Прикладная информатика»

Код и наименование направления подготовки/специальности

Прикладная информатика в гуманитарной сфере

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2023

Численные методы решения прикладных задач
Рабочая программа дисциплины

Составитель:

д.т.н, профессор кафедры информационных технологий и систем К.Ю. Колыбанов

Ответственный редактор:

к.с.-х.н, доцент, зав. кафедрой информационных технологий и систем Н.Ш. Шукенбаева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
информационных технологий и систем
№ 8 от 15.04.2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
2. Структура дисциплины	5
3. Содержание дисциплины	6
4. Образовательные технологии	6
5. Оценка планируемых результатов обучения	6
5.1. Система оценивания	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	10
6.1. Список источников и литературы	10
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ..	11
6.3. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	11
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
9. Методические материалы	14
9.1. Планы практических занятий	14
 Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	 15

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель курса «Численные методы решения прикладных задач» – формирование базовых представлений о методах вычислительной математики и получение практических навыков по реализации численных методов для решения ряда типовых прикладных задач.

Задачи курса:

1. Приобрести знания об основных этапах использования численных математических методов для решения типовых прикладных задач в различных предметных областях;
2. Ознакомиться с примерами стандартных профессиональных задач, требующих применения типовых численных методов;
3. Изучить типовые численные методы решения прикладных задач и сравнить их с традиционными аналитическими математическими методами;
4. Получить практические навыки по реализации типовых численных методов и вычислительных экспериментов в среде электронных таблиц и при помощи систем прикладного программирования.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-5 Способен моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область	ПК-5.1 Знает структуру и состав работ по анализу предметных областей и моделированию прикладных (бизнес) процессов информационной системы	Знать: основные этапы анализа и математического моделирования прикладных задач, типовые численные методы и этапы проведения вычислительных экспериментов.
	ПК-5.2 Умеет проводить анализ предметных областей, моделировать прикладные (бизнес) процессы информационной системы	Уметь: правильно выбирать и при необходимости модифицировать численные методы для решения прикладных задач, использовать специальные программные средства для вычислений, оценивать погрешности и интерпретировать полученные результаты.
	ПК-5.3 Владеет навыками анализа предметных областей, моделирования прикладных (бизнес) процессов информационной системы	Владеть: навыками работы с вычислительными средствами электронных таблиц и инструментами разработки прикладного программного обеспечения при решении прикладных задач численными методами.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Численные методы решения прикладных задач» является дисциплиной обязательной части блока Б1 учебного плана по направлению подготовки «Прикладная информатика», направленность «Прикладная информатика в гуманитарной сфере». Дисциплина реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой информационных технологий и систем.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практики: математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, основы программирования, программирование (Java / Python).

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: технологии Big Data в гуманитарной сфере, преддипломная практика.

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
7	Лекции	18
7	Практические работы	24
Всего:		42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Тема 1. Введение в вычислительную математику.	Понятие численного метода. Сравнение численных и аналитических математических методов. Точные и приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешностей. Оценка погрешностей численных методов.
2.	Тема 2. Численные методы решения нелинейных уравнений.	Аналитические и численные методы решения нелинейных уравнений. Примеры инженерных и технических задач, сводящихся к решению нелинейных уравнений. Отделение корней. Условия сходимости. Уточнение корней: метод половинного деления, метод хорд, метод итераций, метод Ньютона (метод касательных). Сравнение методов.
3.	Тема 3. Численные методы линейной алгебры.	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Метод простой итерации решения систем линейных уравнений. Практическая оценка погрешности. Метод Зейделя. Необходимые и достаточные условия сходимости процесса Зейделя для системы линейных уравнений.
4.	Тема 4. Постановка и решение задачи интерполяции.	Постановка задачи интерполирования. Линейная и квадратичная интерполяция. Расчетные формулы для постоянного шага интерполяционной сетки. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Сплайн-интерполяция.
5.	Тема 5. Численные методы решения дифференциальных уравнений	Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши. Методы Эйлера и Рунге-Кутты решения задачи Коши. Оценка погрешности численного решения. Решение систем дифференциальных уравнений 1-го порядка. Численные методы решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод стрельбы решения краевой задачи. Метод прогонки решения краевой задачи.

4. Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
Практическая работа № 1, защита отчета	12 баллов	60 баллов
Практическая работа № 2, защита отчета	12 баллов	
Практическая работа № 3, защита отчета	12 баллов	
Практическая работа № 4, защита отчета	12 баллов	
Практическая работа № 5, защита отчета	12 баллов	
Промежуточная аттестация <i>зачет с оценкой</i>		40 баллов
Итого за 6 семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
67-50/ D,E	«удовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы для подготовки к зачету (ПК-5)

1. Понятие математического моделирования.
2. Виды математических моделей.
3. Сравнение аналитических и численных методов решения задач.
4. Понятие и преимущества вычислительного эксперимента.
5. Этапы проведения вычислительного эксперимента
6. Оценка погрешности итерационных численных методов.
7. Постановка задачи решения нелинейного уравнения.
8. Необходимые и достаточные условия сходимости численных методов решения нелинейных уравнений.

9. Может ли сойтись численный метод решения нелинейного уравнения, если условие сходимости не выполняется?
10. Может ли сойтись численный метод решения нелинейного уравнения, если корни уравнения не отделены?
11. Примеры инженерных и технических задач, сводящихся к решению нелинейных уравнений.
12. Сравнение численных методов решения нелинейных уравнений.
13. Постановка задачи решения систем линейных алгебраических уравнений.
14. Условие сходимости итерационных методов решения систем линейных алгебраических уравнений.
15. Сравнение скорости сходимости численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений.
16. Примеры инженерных и технических задач, сводящихся к решению систем линейных алгебраических уравнений.
17. Что задано и что требуется получить в задаче интерполяции?
18. В чем отличие линейной и квадратичной интерполяции?
19. Можно ли использовать четное количество узловых точек при решении задачи квадратичной интерполяции?
20. В чем отличие постановки задачи регрессионного анализа от задачи интерполяции?
21. В чем заключается преимущество использования постоянного шага интерполяционной сетки?
22. В чем заключается преимущество использования сплайн-интерполяции?
23. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения.
24. Что является решением дифференциального уравнения?
25. Чем отличаются аналитическое и численное решения дифференциального уравнения?
26. На чем основаны методы Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка?
27. Постройте графическую интерпретацию простого и исправленного методов Эйлера.
28. Почему решение, полученное методами Эйлера, имеет погрешность? Как ее оценить?
29. Что является решением системы обыкновенных дифференциальных уравнений?
30. Как оценить погрешность решения системы обыкновенных дифференциальных уравнений?
31. В чем преимущество использования метода Рунге-Кутты для решения задачи Коши?
32. Постановка и методы решения краевой задачи.

Примерные практические задания (ПК-5)

1. Дано нелинейное уравнение относительно одной переменной $f(x)=0$. Построить график функции $y=f(x)$ на интервале $[-10;10]$ и отделить корни. Уточнить значение большего корня указанным в варианте задания численным методом с точностью до $\epsilon=0,00001$.
Варианты методов: метод дихотомии, метод итераций, метод Ньютона, метод секущих.
Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.
2. Дана система линейных уравнений относительно трех переменных x_1, x_2, x_3 . Составить матрицу коэффициентов системы уравнений $A = (a_{ij})$. Найти определитель матрицы $|A|$. Преобразовать матрицу коэффициентов $A = (a_{ij})$ для выполнения условия сходимости указанного в варианте задания численного метода решения задачи. Найти решение заданной системы линейных алгебраических уравнений с точностью до $\epsilon=0,0001$.
Варианты методов: матричный метод, метод Якоби, метод Гаусса-Зейделя.
Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.

3. Функция $y=f(x)$ задана в виде таблицы значений (x_i, y_i) . Найти значения функции в четырех заданных промежуточных точках, используя заданный метод интерполяции.
Варианты методов: линейная интерполяция, квадратичная интерполяция.
Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.

4. Решить заданное обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка $y'=f(x,y)$ при начальном условии (x_0, y_0) на заданном отрезке $[x_0, x_n]$ с шагом $h=0.1$, используя заданный численный метод. Оценить погрешность полученного решения.
Варианты методов: простой метод Эйлера, исправленный метод Эйлера, модифицированный метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.
Инструментальные средства решения заданий: электронные таблицы, разработка программы на языке программирования высокого уровня.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Затонский, А. В. Программирование и основы алгоритмизации. Теоретические основы и примеры реализации численных методов: учебное пособие / А.В. Затонский, Н.В. Бильфельд. — 2-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2022. — 167 с. — (Высшее образование). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/394264>. (дата обращения: 18.03.2023), — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие / А. Р. Лакерник. - Москва: Логос, 2020. - 528 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214510>. (дата обращения: 18.03.2023), — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И.А. Палий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 426 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422078>. (дата обращения: 18.03.2023), — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование: учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 227 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005911>. (дата обращения: 18.03.2023), — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2022. — 592 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422940>. (дата обращения: 18.03.2023), — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная

1. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 155 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/452058>
2. Рябенский, В. С. Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс] / В.С. Рябенский. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544692>.

3. 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. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441232>
4. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 289 с. — (Бакалавр. Академический курс). —Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433623>.
5. Бурляева Е.В. Применение информационных технологий для анализа химических систем [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Бурляева Е.В., Колыбанов К.Ю., — М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2018.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

№	Полное наименование ресурса	Адрес ресурса
1.	Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]	http://znanium.com
2.	Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]	http://нэб.рф
3.	Научная электронная библиотека КиберЛенинка [Электронный ресурс].	http://cyberleninka.ru
4.	Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]	http://elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Стандартизация в области информационных технологий» необходимы:

- компьютерный класс с проектором и доской, оснащённый современными персональными компьютерами для каждого студента с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением, необходимым для проведения практических работ:

- предустановленное программное обеспечение:

Компьютерный класс – ауд. № 114	1 компьютер преподавателя, 9 компьютеров обучающихся, маркерная доска, проектор	Windows 10	68526624	без даты
		Microsoft office 2010 Pro	49420326	08.12.2011
		Microsoft SQL Server 2008	46931055	20.05.2010
		Microsoft Visual Studio Professional 2019	63202190	без даты
		Mozilla Firefox 52.8.1 ESR	свободный доступ	свободный доступ
		Платформа ZOOM	лицензионная	лицензионная

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических занятий.

Планы практических работ и методические указания по их выполнению

Основы проведения вычислительных экспериментов в среде электронных таблиц.

Решение нелинейного уравнения относительно одной переменной заданными численными методами.

Решение системы линейных уравнений четвертого порядка заданными численными методами.

Построение интерполяционного многочлена указанного типа для заданной нелинейной функции.

Сравнение решений обыкновенного дифференциального уравнения 1 порядка различными методами.

Практические работы оформлены в отдельном документе УМД данной дисциплины -
Практикуме.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Численные методы решения прикладных задач» – формирование базовых представлений о методах вычислительной математики и получение практических навыков по реализации численных методов для решения ряда типовых прикладных задач.

Задачи курса:

1. Приобрести знания об основных этапах использования численных математических методов для решения типовых прикладных задач в различных предметных областях;
2. Ознакомиться с примерами стандартных профессиональных задач, требующих применения типовых численных методов;
3. Изучить типовые численные методы решения прикладных задач и сравнить их с традиционными аналитическими математическими методами;
4. Получить практические навыки по реализации типовых численных методов и вычислительных экспериментов в среде электронных таблиц и при помощи систем прикладного программирования.

Знать: основные этапы анализа и математического моделирования прикладных задач, типовые численные методы и этапы проведения вычислительных экспериментов.

Уметь: правильно выбирать и при необходимости модифицировать численные методы для решения прикладных задач, использовать специальные программные средства для вычислений, оценивать погрешности и интерпретировать полученные результаты.

Владеть: навыками работы с вычислительными средствами электронных таблиц и инструментами разработки прикладного программного обеспечения при решении прикладных задач численными методами.