


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета
Факультета КТВТиЭ


Ш.А.Юсуфов
21.09 2018

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
председатель методического
совета ДГТУ


Н.С.Суракатов
24.09 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина Б1.Б.21 Численные методы
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 01.03.02-«Прикладная математика и информатика»
шифр и полное наименование специальности

по профилю «Системное программирование и компьютерные технологии»

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Прикладной математики и информатики
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр.

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5,6.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 252(7 зет) (час):

лекции 34 (час); экзамен 6 (1зет – 36ч)
(семестр)

практические (семинарские) занятия _____ - _____ (час); зачет 5
(семестр)

лабораторные занятия 68 (час); самостоятельная работа 114 (час);

курсовой проект (работа, РГР) _____ - _____ (семестр).

Зав. кафедрой ПМиИ  Исабекова Т.И.
подпись ФИО

Начальник УО  Э.В. Магомаева
подпись ФИО



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению и профилю подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры 20.09 2018 года, протокол № 1
Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю) Т.И.Исабекова Т.И. Исабекова

ОДОБРЕНО

Методической комиссией
направления
01.00.00 – Математика и механика.

Председатель МК

Т.И.Исабекова
подпись,

Т.И. Исабекова
ФИО

«20» 09 2018 г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

М.М. Мирземагомедова, к.т.н.,
доцент кафедры ПМИИ
ФИО уч. степень, ученое звание

М.М. Мирземагомедова
подпись

1. Цели освоения дисциплины.

Целями изучения дисциплины «Численные методы» основных разделов вычислительной математики, численных методов и алгоритмов решения типовых математических задач.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Освоение численных методов и проведение на их основе вычислительных экспериментов.

Применение численных методов для решения прикладных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП специальности

Дисциплина «Численные методы» входит в базовую часть учебного плана (Б1.Б.21).

Для успешного изучения курса «Численные методы» студенту необходима подготовка по следующим дисциплинам:

1. **Алгебра и геометрия** – элементы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятности и основы математической статистики;
2. **Математический анализ** – начало анализа, методы дифференциального и интегрального исчисления, ряды и их сходимость, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений первого и второго порядков;
3. **Физика** – основные физические явления, фундаментальные понятия и единицы измерений физических величин, законы и теории классической и современной физики;
4. **Языки и методы программирования** – основные положения теории информации и кодирования, основные положения теории алгоритмизации, основы языка программирования C++, технологию составления, отладки и тестирования программ.

Студент должен уметь:

- применять полученные при изучении этих дисциплин знания для решения прикладных инженерных задач в своей профессиональной деятельности;
- самостоятельно использовать полученные знания при изучении инженерных и специальных дисциплин профессионального цикла;
- применять численные методы решения задач при решении прикладных инженерных задач в своей профессиональной деятельности
-

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Численные методы»

Студент по направлению подготовки «01.03.02 Прикладная математика и информатика» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы после изучения дисциплины «Численные методы» должен обладать: **ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-7**

общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

– способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

– способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

профессиональными компетенциями (ПК):

– способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

– способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2); -

– проектная и производственно-технологическая деятельность: - способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);

– способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7)

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: приемы и навыки вычислительных процедур, научиться выбирать оптимальный численный метод решения данной задачи, давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

уметь: использовать современные компьютерные технологии и пакеты прикладных программ для решения численных задач;

владеть: навыками численного решения моделей прикладных задач

Дисциплина «Численные методы» является предшествующей для изучения дисциплин:

«Математическое моделирование на ЭВМ» – студент должен иметь навыки работы на персональном компьютере, применять компьютерную технику и математическое моделирование в планировании эксперимента: построение математической модели, постановка и решение соответствующих вычислительных задач, проверка качества модели на практике, модификация модели, математическая обработка и анализ полученных экспериментальных данных.

«Методы оптимизации» - студент должен знать методы оптимизации, методы линейного программирования, методы динамического программирования, методы вариационного исчисления, алгоритмы этих методов и схемы решения задач оптимизации.

За время изучения курса «Численные методы» студент приобретает знания и умения, которые позволят ему в дальнейшем использовать ЭВМ, численные методы и методы математического моделирования при изучении других учебных дисциплин, курсового и дипломного проектирования и в решении практических задач в будущей профессиональной деятельности.

5. Структура и содержание дисциплины «Численные методы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы – 252 часа, в том числе лекций – 34 часов, лабораторные занятия – 68 часа, СРС – 114 часов; форма отчетности –зачет (5 семестр) –экзамен (6 семестр).

4.1.Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)Форма промежуточной аттестации(по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	<p>Лекция 1. Тема: «Погрешности измерений»</p> <p>1. Введение. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.</p> <p>2. Представление чисел в форме с фиксированной и плавающей запятой: диапазоны и погрешности представления.</p> <p>3. Операции над числами. Свойства арифметических операций</p> <p>4. Погрешности вычислений. Абсолютная и относительная погрешность чисел.</p> <p>5. Решение задач.</p> <p>6. Действия над приближенными числами.</p> <p>7. Основные причины возникновения погрешностей.</p> <p>8. Устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени).*</p>	5	1	2	-	4	10	Тестирование Входная контрольная работа
2	<p>Лекция 2. Тема: «<u>Численные методы решения СЛАУ.</u>»</p> <p>1. Точные и итерационные методы.</p> <p>2. Метод Крамера. Пример. Алгоритм метода.</p>		3,5	4	-	8	10	

	<p>3. Метод Гаусса. Пример. Алгоритм метода.</p> <p>4. Метод Жордана-Гаусса. Пример. Алгоритм метода.</p> <p>5. Метод обратной матрицы. Пример. Алгоритм метода.</p> <p>6. Метод прогонки. Пример. Алгоритм метода.</p> <p>7. Сравнительный анализ методов.*</p>						
3	<p>Лекция 3. Тема: «<u>Численные методы решения СЛАУ.</u>»</p> <p>1. Метод простых итераций.</p> <p>2. Постановка задачи.</p> <p>3. Условия сходимости итерационного процесса.</p> <p>4. Приведение системы к виду, удобному для проведения итераций.</p> <p>5. Алгоритм метода простых итераций. Пример.*</p> <p>6. Метод Зейделя. Условия сходимости итерационного процесса. Алгоритм метода Зейделя. Пример.*</p> <p>7. Сравнительный анализ итерационных методов. Оценка погрешностей</p>	7	2	-	4	10	Тестирование Контрольная работа № 1
4	<p>Лекция 4. Тема: «<u>Методы решения нелинейных систем.</u>»</p> <p>1. Постановка задачи. Этапы решения задачи.</p> <p>2. Метод простых итераций. Условия сходимости. Пример. Алгоритм метода. Оценка погрешности.</p> <p>3. Метод Зейделя. Пример. Алгоритм метода.</p> <p>4. Метод Ньютона. Пример. Алгоритм метода.</p> <p>5. Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей *</p>	9	2	-	4	10	Тестирование Защита рефератов Контрольная работа №2
5	Лекция 5.	11	2	-	4	10	

	<p>Тема: «Собственные значения и собственные вектора»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие собственных значений и собственных векторов. 2. Метод Крылова. 3. Метод Данилевского.* 4. Метод Якоби. 							
6	<p>Лекция 6. Тема: «Методы решения нелинейных уравнений.»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи и основные этапы. 2. Методы локализации и уточнения корней. 3. Метод половинного деления. Пример. Алгоритм метода. 4. Метод итераций. Обусловленность метода. Условия сходимости. Пример. Алгоритм метода.. 5. Метод касательных Ньютона. Пример. Алгоритм метода. 6. Метод хорд. Пример. Алгоритм метода. 7. Комбинированный метод хорд и касательных. Пример. Алгоритм метода. 8. Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей* 	13, 15, 17	5	-	10	7	Тестирование Защита рефератов Контрольная работа №3	
7	Итого		17	17	-	34	57	Зачет
8	<p>Лекция 7 Тема: «Математическая обработка данных. Интерполяция, экстраполяция, аппроксимаций функций.»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи интерполирования. 2. Интерполяционный полином Лагранжа. Схема алгоритма. Пример. 3. Интерполяционная формула Ньютона (1 и 2 интерполяционные формулы Ньютона). 	6	1,3	4	-	8	15	

	Схема алгоритма, пример.						
9	Лекция 8. <u>Тема: «Интерполяция, аппроксимаций функций.»</u> 1. Остаточные члены формул Лагранжа и Ньютона.* 2. Экстраполяция функций с помощью полиномов Ньютона и Лагранжа.* 3. Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов (МНК)	5,7	4	-	8	15	Тестирование Контрольная работа №4
10	Лекция 9. <u>Тема: «Численное интегрирование.»</u> 1. Постановка задачи. 2. Формулы численного интегрирования (прямоугольников, трапеций, Симсона). 3. Оценка погрешностей. 4. Алгоритмы, примеры вычисления интегралов. 5. Сравнительный анализ методов*. 6. Интегрирование по методу Чебышева. 7. Интегрирование полиномом Гаусса. 8. Метод Монте-Карло. Вычисление площади фигур.*	9,11	4	-	8	15	Тестирование Контрольная работа №5
11	Лекция 10. <u>Тема: «Численное дифференцирование.»</u> 1. Постановка задачи. 2. Формулы численного дифференцирования (формулы: Эйлера, Эйлера-Коши, модифицированный метод Эйлера).	13, 15, 17	5	-	10	12	Тестирование Контрольная работа № 6 Защита рефератов

	3. Оценка погрешностей методов. 4. Алгоритмы, примеры вычисления производных. 5. Сравнительный анализ методов*						
	Итого		17	17	-	34	57
	Итого			34		68	114 Экзамен(36 ч)

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	№1	<u>Лабораторная работа № 1</u> <u>Элементы теории погрешности.</u> Нахождение значений предельных абсолютных и относительных погрешностей в ППП MSExcel, MathCAD	4	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)
2.	№2	<u>Лабораторная работа № 2</u> <u>Численные методы решения СЛАУ</u> <i>Точные методы:</i> Метод Крамера Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса. Метод обратной матрицы. Метод прогонки. Алгоритмы методов. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов.	4	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)
3	№3	<u>Лабораторная работа № 3</u> <u>Численные методы решения СЛАУ</u> <i>Итерационные методы:</i> Метод простых итераций. Метод Зейделя. Алгоритмы методов. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов.	4	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)

4	№3	<p><u>Лабораторная работа № 4</u> <u>Численные методы решения систем нелинейных уравнений.</u> Метод простых итераций. Метод Зейделя. Метод Ньютона Алгоритмы методов. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов.</p>	4	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)
5	№4	<p><u>Лабораторная работа № 5</u> <u>«Методы решения нелинейных систем уравнений»</u> Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод Зейделя. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей.</p>	4	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)
6	№5	<p><u>Лабораторная работа № 6</u> <u>Собственные значения и собственные вектора</u> Метод Крылова Метод Данилевского. Метод Якоби Алгоритмы методов. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов.</p>	4	
7	№6	<p><u>Лабораторная работа № 7</u> <u>Численные методы решения нелинейных уравнений</u> <i>Методы решения нелинейных уравнений:</i> Графический метод. Метод итераций. Метод половинного деления. Метод касательных Ньютона. Метод хорд. Комбинированный метод хорд и касательных. Алгоритмы методов. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы.</p>	10	

		Сравнительный анализ методов. Оценка погрешностей		
8		<u>Итого:</u>	34	
9.	№7	<u>Лабораторная работа № 8</u> <u>«Математическая обработка данных. Интерполяция функций.»</u> Линейная, параболическая интерполяция. Интерполяционный полином Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона (1 и 2 интерполяционные формулы Ньютона). Выбор узлов интерполирования Чебышева. Экстраполяция функций с помощью полиномов Ньютона и Лагранжа. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)
10.	№8	<u>Лабораторная работа № 9</u> <u>«Математическая обработка данных. Метод наименьших квадратов.»</u> Методы аппроксимации функции методом наименьших квадратов	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)
11	№9	<u>Лабораторная работа № 10</u> <u>«Численное интегрирование.»</u> Методы численного интегрирования: прямоугольников, трапеций, Симпсона. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,3,5,8)
12	№10	<u>Лабораторная работа № 11</u> <u>«Численное дифференцирование.»</u> Методы решения ОДУ 1-го порядка: Эйлера, Эйлера-Коши, модифицированный метод Эйлера, метод Рунге-Кутты. Выполнение индивидуального задания. Построение блок - схемы, составление алгоритма, тестирование программы. Сравнительный анализ методов	10	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,3,5,8,10)
Итого:			34	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1.	Численные методы решения СЛАУ. Обзор точных и итерационных методов. Сравнительный анализ.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)	Контр. работа №1 Тесты
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений и систем. Обзор методов. Сравнительный анализ.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,8)	Контр. работа №3 Тесты
3.	Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)	Контр. работа №4 Тесты. Реферат
4.	Интерполирование функций. Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)	Контр. работа №4 Реферат Тесты.
5.	Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)	Контр. работа №5 Реферат Тесты.
6.	Выбор узлов интерполирования. Метод Чебышева.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)	Контр. работа №6 Реферат, тесты
7.	Выбор узлов интерполирования. Метод Гаусса.	8		
8.	Однофакторный и многофакторный регрессионный анализ.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)	Контр. работа №6 тесты Реферат
9.	Экстраполяция функций с помощью полиномов Ньютона и Лагранжа	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,5,7,8)	Контр. работа №5 Реферат
10.	Численные методы нахождения собственных значений и собственных векторов.	8		Контр. работа №3 Реферат
11.	Численные методы решения дифференцированных уравнений. Метод конечных - разностей.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,3,5,,8)	Контр. работа №6 Тесты реферат
12.	Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,3,5,,8,10)	Контр. работа №5 Тесты Реферат
13.	Численное интегрирование. Метод Монте-Карло и его	8	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,3,5,,8,10)	Контр. работа №5

	применение для нахождения площади фигур.			Тесты реферат
14.	Реализация численных методов в среде Matcad.	10	1,2,3,4,5,6,7 (доп.1,2,4,5,,8,9)	Контр.работа №6 Тесты, реферат
	Итого:	114		

5.Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины

При изучении дисциплины «Численные методы» используются следующие образовательные технологии, базирующиеся на электронных средствах обработки и передачи информации:

Мультимедиа лекция.

Для самостоятельной работы над лекционным материалом разработаны интерактивные компьютерные обучающие программы, дополненные мультимедиа приложениями, иллюстрирующими изложение лекции. Достоинством такого способа изложения теоретического материала является возможность прослушать лекцию в любое удобное время, повторно обращаясь к наиболее трудным местам. Имеется разработанный мультимедиа курс лекций по дисциплине «Численные методы».

Электронный учебник. Имеются и используются в учебном процессе электронные учебники по дисциплине «Численные методы». Электронный учебник предназначен для самостоятельного изучения теоретического материала курса и построен на гипертекстовой основе, позволяющей работать по индивидуальной образовательной траектории. Гипертекстовая структура позволяет обучающемуся определить не только оптимальную траекторию изучения материала, но и удобный темп работы, и способ изложения материала.

Компьютерная тестирующая система. Разработана и внедрена в учебный процесс компьютерная тестирующая система по дисциплине «Численные методы», которая обеспечивает, с одной стороны, возможность самоконтроля для обучаемого, а с другой стороны используется для текущего или итогового контроля знаний студентов.

Лабораторная работа. Лабораторные работы по дисциплине «Численные методы» выполняются с использованием ЭВМ, направлены на практическое освоение научно-теоретических основ данной дисциплины, реализацию численных методов на ЭВМ, приобретению навыков работы в среде MathCAD, решения инженерно-технических задач с помощью ЭВМ.

Презентация. Разработан электронный курс лекций по всем темам, с использованием электронных презентаций. Что улучшает восприятие материала, повышает мотивацию познавательной деятельности и способствует творческому характеру обучения.

Имитации. В ходе выполнения лабораторных работ по дисциплине «Численные методы», студенты получают навыки имитации результатов измерений, моделирования процессов в среде Mathcad, а так же навыки математической обработки полученных результатов имитация (аппроксимация, интерполяция, экстраполяция).

Учебно-исследовательская работа. В процессе изучения дисциплины используется данная форма практической самостоятельной работы студента, позволяющая студентам изучать научно-техническую информацию по заданной теме, моделировать процессы, проводить расчеты по разработанному алгоритму с применением ЭВМ и сертифицированного программного обеспечения, участвовать в экспериментах, анализировать и обрабатывать полученные результаты. Результаты исследований представляются на научно-практических конференциях.

Внедрение в учебный процесс информационных технологий сопровождается увеличением объемов самостоятельной работы студентов. Студент в процессе самостоятельной работы должен находиться в режиме постоянной консультации с преподавателями. Кроме того, использование компьютерных технологий в образовательном процессе позволяет постоянно осуществлять различные формы самоконтроля, что повышает мотивацию познавательной деятельности и творческий характер обучения.

Удельный вес занятий проводимых в интерактивных формах составляет не менее 20% аудиторных занятий – 22ч.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
Формы текущего контроля:

Текущий контроль *проводится в виде аттестационных контрольных работ №1-6.*

Формы итогового контроля:

5 семестр – зачет

6 семестр - экзамен

Перечень вопросов входного контроля знаний студентов

1. Этапы решения задач на ЭВМ.
2. Основные структуры алгоритмического языка C++
3. Алгоритмы, линейной, разветвляющей и циклической структур.
1. Одномерные массивы. Описание, ввод-вывод.
4. Двумерные массивы. Описание, ввод-вывод.
5. Основы линейной алгебры.
6. Действия над матрицами и векторами.
7. Скалярное и векторное произведение векторов, их свойства.
8. Двойное векторное произведение, смешанное произведение векторов, их преобразование и свойства.
9. Нахождение определителя матрицы.
10. Решение систем уравнений.
11. Основы математического анализа.
12. Построение графиков элементарных функций
13. Производная, и ее применение к исследованию функций.
14. Таблица производных.
15. Дифференциальное исчисление.
16. Таблица формул интегрирования.
17. Интегральное исчисление.
18. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона -Лейбница.

Перечень вопросов текущих контрольных работ

Контрольная работа №1

1. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.
2. Предмет и задачи численного моделирования.
3. Абсолютная и относительная погрешность числа.
4. Действия над матрицами (умножение матрицы на матрицу, сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число).
5. Действия над векторами.
6. Нормы матриц и векторов.
7. Алгоритмы получения из одного массива другого массива по заданному правилу.
8. Элементарные преобразования матрицы.*
9. Транспонирование матрицы.
10. Нахождение определителя матрицы.
11. Нахождение обратной матрицы.

Контрольная работа № 2

1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Обзор точных методов.
2. Численные методы решения СЛАУ. Метод Крамера. Алгоритм метода.
3. Численные методы решения СЛАУ Метод Гаусса. Алгоритм метода.
4. Численные методы решения СЛАУ. Метод Жордана – Гаусса. Алгоритм метода.
5. Численные методы решения СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. Алгоритм метода.

6. Численные методы решения СЛАУ. Метод прогонки. Алгоритм метода.
7. Приближенные методы решения СЛАУ. Обзор приближенных методов.
8. Приближенные методы решения СЛАУ. Метод простых итераций. Условие сходимости. Алгоритм метода.
9. Приближенные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя. Условие сходимости. Алгоритм метода.
10. Собственные значения и собственные векторы.*

Контрольная работа № 3

1. Методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных Ньютона. Условия сходимости.
2. Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций.
3. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
4. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
5. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.
6. Численные методы решения нелинейных систем. Метод итераций.
7. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Ньютона.
8. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Зейделя.

Контрольная работа № 4

1. Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.
2. Интерполяция функций. Конечные и разделенные разности.
3. Интерполяционный полином Ньютона. 1-я и 2-я интерполяционные формулы Ньютона.
4. Интерполяционный полином Лагранжа.
1. Интерполирование сплайнами*
2. Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.
3. Линейная и параболическая интерполяция.
4. Выбор узлов интерполирования. Метод Чебышева.
5. Однофакторный регрессионный анализ. Степенная и показательная интерполяция.

Контрольная работа № 5

1. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Остаточный член формулы прямоугольников (левых, правых, центральных).
2. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Остаточный член формулы
3. Численное интегрирование. Формула трапеций. Остаточный член формулы
4. Численное интегрирование. Формула Чебышева.
5. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
6. Численное интегрирование. Метод Монте-Карло и его применение для нахождения площади фигур.*
7. Реализация численных методов в среде Matcad.*

Контрольная работа № 6

1. Численные методы решения дифференцированных уравнений.
2. Метод конечных - разностей.
3. Метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
4. Модифицированный метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
5. Метод Эйлера - Коши для решения ОДУ 1-го порядка.

Темы рефератов для контроля СРС

1. Решение математических задач в среде MathCad. Решение СЛАУ.
2. Решение дифференциальных, интегральных уравнений в среде MathCad.
3. Обработка данных в среде MathCAD. Аппроксимация, интерполяция.
4. Моделирование и имитация результатов в среде MathCAD.
5. Построение 2D и 3D графиков в среде MathCAD.
6. Язык программирования высокого уровня C++ .
7. Графические возможности TurboPascal. Модули CRT, Graph.
8. Массивы. Действия над матрицами, векторами.
9. Численные методы решения СЛАУ. Обзор точных методов. Сравнительный анализ.

10. Численные методы решения СЛАУ. Обзор итерационных методов. Численные методы решения нелинейных систем. Обзор методов. Сравнительный анализ.
11. Методы решения нелинейных уравнений. Обзор методов. Сравнительный анализ.
12. Интерполяция функций. Конечные и разделенные разности.
13. Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.
14. Интерполяционный полином Ньютона.
15. Интерполяционный полином Лагранжа.
16. Интерполирование сплайнами.
17. Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.
18. Линейная и параболическая интерполяция.
19. Выбор узлов интерполирования. Метод Чебышева.
20. Однофакторный регрессионный анализ. Степенная и показательная интерполяция.
21. Численные методы решения дифференцированных уравнений. Метод конечных - разностей.
22. Метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
23. Модифицированный метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
24. Метод Эйлера - Коши для решения ОДУ 1-го порядка.
25. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Остаточный член формулы прямоугольников (левых, правых, центральных).
26. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Остаточный член формулы
27. Численное интегрирование. Формула трапеций. Остаточный член формулы
28. Численное интегрирование. Формула Чебышева.
29. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.
30. Численное интегрирование. Метод Монте-Карло и его применение для нахождения площади фигур.
31. Реализация численных методов в среде Matcad.

Перечень вопросов для зачета

1. Предмет и задачи численного моделирования. Этапы решения задач на ЭВМ.
2. Погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешность.
3. Действия с матрицами. Умножение матрицы на вектор, матрицу.
4. Действия с матрицами и векторами. Нормы матриц и векторов.
5. Численные методы решения СЛАУ. Метод Крамера.
6. Численные методы решения СЛАУ. Метод обратной матрицы.
7. Численные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса.
8. Численные методы решения СЛАУ. Метод Жордана - Гаусса.
9. Численные методы решения СЛАУ. Метод прогонки.
10. Численные методы решения СЛАУ. Метод итераций. Условия сходимости.
11. Численные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя.
12. Численные методы решения нелинейных систем. Метод итераций.
13. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Ньютона.
14. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Зейделя.
15. Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций. Условие сходимости.
16. Методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных Ньютона. Условия сходимости.
17. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
18. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.
19. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
20. Численные методы нахождения собственных значений и собственных векторов

Перечень экзаменационных вопросов

1. Предмет и задачи численного моделирования. Этапы решения задач на ЭВМ.
2. Погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешность.
3. Действия с матрицами. Умножение матрицы на вектор, матрицу.
4. Действия с матрицами и векторами. Нормы матриц и векторов.

5. Численные методы решения СЛАУ. Метод Крамера.
6. Численные методы решения СЛАУ. Метод обратной матрицы.
7. Численные методы решения СЛАУ. Метод Гаусса.
8. Численные методы решения СЛАУ. Метод Жордана - Гаусса.
9. Численные методы решения СЛАУ. Метод прогонки.
10. Численные методы решения СЛАУ. Метод итераций. Условия сходимости.
11. Численные методы решения СЛАУ. Метод Зейделя.
12. Численные методы решения нелинейных систем. Метод итераций.
13. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Ньютона.
14. Численные методы решения нелинейных систем. Метод Зейделя.
15. Методы решения нелинейных уравнений. Метод итераций. Условия сходимости.
16. Численные методы нахождения собственных значений и собственных векторов.
17. Методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных Ньютона. Условия сходимости.
18. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
19. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.
20. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
21. Интерполяция функций. Конечные и разделенные разности.
22. Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.
23. Интерполяционный полином Ньютона.
24. Интерполяционный полином Лагранжа.
25. Интерполирование сплайнами.
26. Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.
27. Линейная и параболическая интерполяция.
28. Выбор узлов интерполирования. Метод Чебышева.
29. Однофакторный регрессионный анализ. Степенная и показательная интерполяция.
30. Численные методы решения дифференцированных уравнений. Метод конечных - разностей.
31. Метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
32. Модифицированный метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
33. Метод Эйлера - Коши для решения ОДУ 1-го порядка.
34. Метод Рунге - Кутты для решения ОДУ 1-го порядка.
35. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Остаточный член формулы прямоугольников (левых, правых, центральных).
36. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Остаточный член формулы Симпсона.
37. Численное интегрирование. Формула трапеций. Остаточный член формулы трапеций.
38. Численное интегрирование. Формула Чебышева.
39. Численное интегрирование. Квадратурные формулы Ньютона - Котеса.
40. Численное интегрирование. Метод Монте-Карло и его применение для нахождения площади фигур.
41. Реализация численных методов в среде Matcad.

Перечень вопросов для проверки остаточных знаний

1. Погрешность измерения. Абсолютная и относительная погрешность.
2. Действия с матрицами и векторами. Нормы матриц и векторов.
3. Численные методы решения СЛАУ. Точные методы.
4. Численные методы решения СЛАУ. Итерационные методы.
5. Численные методы решения нелинейных систем.
6. Методы решения нелинейных уравнений. Метод касательных Ньютона.
7. Методы решения нелинейных уравнений. Метод простых итераций.
8. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления.
9. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд.
10. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод хорд и касательных.

12. Математическая обработка результатов измерений. Задачи интерполирования, аппроксимации, экстраполяции.
13. Интерполяционный полином Ньютона.
14. Интерполяционный полином Лагранжа.
15. Среднеквадратичное приближение функций. Метод наименьших квадратов.
16. Численные методы решения дифференцированных уравнений. Метод конечных - разностей.
17. Метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
18. Модифицированный метод Эйлера для решения ОДУ 1-го порядка.
19. Метод Эйлера - Коши для решения ОДУ 1-го порядка.
20. Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Остаточный член формулы прямоугольников (левых, правых, центральных).
21. Численное интегрирование. Формула Симпсона. Остаточный член формулы.
22. Численное интегрирование. Формула трапеций. Остаточный член формулы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Численные методы»

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1.	лк, лб, срс	Численные методы –уч. для студентов высш. Учеб.заведений, Гриф: Доп. МО РФ.	М.П.Лапчик, М.И.Рагулин а,Е.К.Хеннер	Москва,2008г.- 384с.-	50	1
2.	лк, лб, срс	Численные методы в примерах и задачах :учеб.для вузов / Изд. 3-е, стереотип - Гриф: Рек.УМО РФ.	В.И. Киреев, А.В. Пантелеев.-	М. : Высшая школа,2008г. - 480 с. - (Прикладная математика для втузов).	1	
3.	лк, лб, срс	Вычислительные методы. Учебное пособие. [http://e.lanbook.com]	Амосов А.А.ДубинскийЮ.А.Копченова Н.В	"Лань" 2014г., стер.:672 стр	10	1

4.	лк, лб, срс	Численные методы в задачах и упражнениях. Учебное пособие [http://e.lanbook.com]	Бахвалов Н.С.ЛапинаА. В.Чижонков Е.В.	"Бином. Лаборатория знаний"2013г.,: 3-е:240 стр	2	1
5.	лк, лб, срс	Численные методы. Учебник. [http://e.lanbook.com]	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М.	"Бином. Лаборатория знаний"2012г., 7-е изд.:636 стр		
6.	лк, лб, срс	Основы вычислительной математики. Учебное пособие [http://e.lanbook.com]	Демидович Б.П., Марон И.А.	"Лань":2011г, 8-е изд., стер.:672 стр		
7.	лк, лб, срс	Основы вычислительной математики. Учебное пособие. [http://e.lanbook.com]	Денисова Э.В.,Кучер А.В.	СПбНИУ ИТМО 2010г,164стр		
Дополнительная литература:						
8.	лк, лб, срс	Вычислительная математика в примерах и задачах. Учебное пособие.3-е изд., стер.	Копченова Н.В., Марон И.А	"Лань"2009г.3 68 стр.	10	-
9.	лк, лб, срс	Методы вычислительной математики. Учебное пособие. 4-е изд., стер	Марчук Г.И.	"Лань"2009г.,6 08 стр.	10	1
10.	лк, лб, срс	Численные методы	Мирошниченко Г.П.Петрашень А.Г.	СПбНИУ ИТМО 2007г., 120 стр.	10	-
11.	лк, лб, срс	Введение в вычислительную математику. Учебное пособие. 3-е изд., испр. и доп. Гриф УМО РФ.	Рябенский В.С.	"Физматлит" 2008г.:288 стр	10	-
12.	лк, лб, срс	Численные методы. Курс лекций. Учебное пособие. 1-е изд	Срочко В.А	"Лань"2010г. :.:208 стр.	10	-
13.	лк, лб, срс	Вычислительные методы линейной алгебры. Учебник. -е изд.,стер.	Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н.	"Лань"2009г.:. 736 стр.	10	-
14.	лк, лб,	Численные методы линейной алгебры.	Шевцов Г. С.,	"Лань"2011г.:. 496 стр.	10	-

	срс	Учебное пособие. Гриф УМО. 2-е изд., испр. и доп	Крюкова О.Г., Мызникова Б. И.			
15.	лк, лб, срс	Численные методы оптимизации, Учебн ик для вузов	Измаилов А.Ф., Солодов М.В	М.: ФИЗМАТЛИТ («Айбукс.ру / ibooks.ru»)		
16.	лк, лб, срс	Математика и информатика., Учеб ник для вузов	Е.Н. Гусева, И.Ю. Ефимова, Т.В. Ильина, Р.И. Коробков, К.В. Коробкова, И.Н. Мовчан, Л.А. Савельева.,	М. : Флинта : Наука («Айбук с.ру / ibooks.ru»)		
17.	лк, лб, срс	Математические методы и модели для магистрантов экономики: Учебное пособие. 2-е изд., дополненное,	Красс М. С., Чупрынов Б. П.,	СПб.: Питер(«Айбукс.ру / ibooks.ru»)		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

«Численные методы»»

- компьютерные классы факультета КТВТиЭ (компьютерный класс № 307) оснащенный 6 компьютерами, из которых 6 предназначены для студентов (включая самостоятельную подготовку), 1 сопровождает интерактивную доску, имеется мультимедийный проектор для презентаций учебного материала, принтер;
- используются лицензионные программные продукты:
 - ✓ Операционная система Windows 7;
 - ✓ MS Office;
 - ✓ MathCAD 15;
 - ✓ Программные оболочки: Total Commander, Windows Commander;
 - ✓ Интегрированная среда программирования C++.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 01.03.02-«Прикладная информатика и математика» и профилю подготовки - «Системное программирование и компьютерные технологии».

Рецензент от выпускающей кафедры (работодателя) по направлению (специальности)

Подпись

Мирземагомедова М.М.
ФИО