

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель руководителя

_____ Т.И. Романовская

« ____ » _____ 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Направление подготовки _____ Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника _____ бакалавр

Профиль _____ Программное обеспечение средств вычислительной техни-
ки и автоматизированных систем

Форма обучения _____ очная

Выпускающая кафедра _____ Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы _____ Информационных технологий

Семестр	Трудоемкость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточ- ного контроля (экз., час./зачет)
4	72(2)	15	-	15	6	Экз.
Итого	72(2)	15	-	15	6	Экз.

Димитровград
2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ).....	12
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.....	15

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Численные методы» призвана подготовить студентов к разработке и применению с помощью компьютеров вычислительных алгоритмов решения математических задач, возникающих в процессе познания и использования в практической деятельности законов реального мира посредством математического моделирования.

Цели дисциплины:

Целью дисциплины "Численные методы" является теоретическое изучение и практическое освоение основных численных методов, применяемых для решения основных задач линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.

Задачи дисциплины - изучение численных методов решения трансцендентных уравнений и систем нелинейных уравнений, систем линейных алгебраических уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений и систем обыкновенных дифференциальных уравнений, вычисления определенных интегралов, среднеквадратического приближения и интерполирования функций.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Численные методы относится к вариативной части блока 1 естественно-научного модуля учебного плана.

Для изучения дисциплины студент должен:

знать:

элементы линейной и векторной алгебры, теории матриц;

элементы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений;

принципы построения программ;

уметь: по заданной задаче выбрать нужный метод, разработать алгоритм решения, соответствующий этому методу, написать программу на ЭВМ и получить решение задачи;

владеть: навыками работы с учебной литературой, компьютерной техникой.

Таблица 2.1 - Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общепрофессиональные и дополнительные компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Математика, информатика, программирование	Сети и телекоммуникации, защита информации
Дополнительные компетенции			
ДК-11	использовать прикладные пакеты программ для анализа данных	Теория вероятностей и математическая статистика	Математическое программное обеспечение, объектно-ориентированное программирование

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соот-

ветствии с ОС НИЯУ МИФИ и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности).

Таблица 3.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Знать: основные определения, понятия, теоремы разделов математики предусмотренных программой Уметь: решать математические задачи, пользоваться накопленными математическими знаниями при изучении других дисциплин Владеть: математическими методами для решения задач производственного характера, методами теории вероятностей и математической статистики при планировании опытов и обработке их результатов
ДК-11	использовать прикладные пакеты программ для анализа данных	Знать: основные математические пакеты (Mathcad, Maple) Уметь: решать математические задачи с использованием математических пакетов Владеть: программными средствами реализации вычислительных алгоритмов, способами их тестирования и предварительной апробации.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 академических часов.

Таблица 4.1

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в соответствии с учебным планом)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	4
Контактная работа с преподавателем:		
занятия лекционного типа	34	
в том числе:		
практические занятия	17	
лабораторные работы	17	
в том числе: курсовое проектирование	10	
Самостоятельная работа обучающихся:	49	
изучение теоретического курса	20	
задачи	19	
курсовое проектирование	10	
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27	

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.2

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, акад. часы					Формируемые компетенции
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов	
1	Предмет и задачи вычислительной математики.	1	-	-	2	3	ОПК-5
2	Теория погрешностей	2	2	1	3	8	ОПК-5 ДК-11
3	Интерполирование функций.	4	-	2	5	11	ОПК-5 ДК-11
4	Численное дифференцирование и интегрирование.	6	2	2	5	13	ОПК-5 ДК-11
5	Приближение функций	4	-	2	6	12	ОПК-5 ДК-11
6	Решение систем линейных алгебраических уравнений	3	2	2	5	14	ОПК-5 ДК-11
7	Собственные значения и собственные векторы матриц	2	1	-	4	7	ОПК-5 ДК-11
8	Решение нелинейных уравнений и систем.	6	8	4	4	20	ОПК-5 ДК-11
9	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	2	2	4	10	ОПК-5 ДК-11
10	Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.	2	-	1	5	8	ОПК-5 ДК-11
11	Численные методы решения интегральных уравнений	2	-	1	6	10	ОПК-5 ДК-11
Итого часов		34	17	17	49	117	

4.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет 47 %.

Лекционный курс

Таблица 4.3

№	Номер	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов
---	-------	---	---------------------------

лекции	раздела		всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1.	<p>Предмет и задачи вычислительной математики.</p> <p>Тема 1.1. Предмет и задачи курса. Основные понятия: линейные нормированные пространства, виды сходимости последовательностей и дискретное представление непрерывных функций; основные вычислительные задачи в пространстве матриц.</p>	1	
2	2.	<p>Теория погрешностей</p> <p>Тема 2.1. Основные источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Неустраняемая погрешность. Вычислительная погрешность.</p>	2	
2-4	3.	<p>Интерполирование функций.</p> <p>Тема 3.1. Постановка задачи интерполирования. Существование и единственность обобщенного интерполяционного многочлена. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Схема Эйткена и ее программирование.</p> <p>Тема 3.2. Разделенные разности и интерполяционная формула Ньютона с разделенными разностями. Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов и программирование вычислений по ним.</p>	4	
4-6	4.	<p>Численное дифференцирование и интегрирование.</p> <p>Тема 4.1. Некорректность задачи численного дифференцирования в пространстве. Использование интерполяционных формул Ньютона для вычисления производных. Погрешность метода и неустраняемая погрешность численного дифференцирования. Минимизация общей погрешности.</p> <p>Тема 4.2. Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы средних прямоугольников, трапеций, Симпсона.</p> <p>Тема 4.3. Составные квадратурные формулы. Оценка погрешности формул. Квадратурные формулы Гаусса. Квадратурные правила наивысшей алгебраической степени точности в случае постоянной весовой функции.</p>	6	
7-8	5.	<p>Приближение функций.</p> <p>Тема 5.3. Понятие о методе наименьших квадратов.</p> <p>Тема 5.4. Наилучшие приближения в линейном нормированном пространстве. Теоремы существования и единственности. Наилучшие рав-</p>	4	

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
		номерные приближения непрерывных функций многочленами. Теоремы Валле-Пуссена, Чебышева и единственности.		
9-10	6.	Решение систем линейных алгебраических уравнений Тема 6.1. Метод Гаусса. Метод квадратных корней. Тема 6.2. Принцип сжатых отображений в метрическом пространстве. Метод простой итерации и достаточные условия его сходимости. Метод Зейделя.	3	
11	7.	Собственные значения и собственные векторы матриц. Тема 7.1. Методы решения частичной проблемы собственных значений. Метод вращений решения полной проблемы собственных значений. Метод Крылова А.Н. решения полной проблемы собственных значений.	2	
12-14	8.	Решение нелинейных уравнений и систем. Тема 8.1. Метод простой итерации решения уравнения с одним неизвестным и достаточные условия его сходимости. Методы хорд и касательных как частные случаи метода простой итерации. Квадратический характер сходимости метода касательных (Ньютона). Тема 8.2. Метод Лобачевского для нахождения корней многочленов. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем. Метод Зейделя и его аналоги.	6	
15	9.	Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 9.1. Классификация методов. Одношаговые методы: Эйлера, трапеций, Коши-Эйлера. Многошаговые методы Адамса. Устойчивость и сходимость многошаговых методов.	2	
16	10.	Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Тема 10.1. Построение простейшей разностной схемы для уравнения второго порядка. Оценка погрешности аппроксимации и разрешимость разностной схемы. Методы прогонки и пристрелки. Оценка погрешности и	2	

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
		сходимость сеточного метода. Вариационные методы. Метод Рунге.		
17	11.	Численные методы решения интегральных уравнений Тема 11.1. Метод механических квадратур решения интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра 2-го рода. Метод последовательных приближений. Метод замены ядра на вырожденное.	2	
Итого:			34	

Практические занятия

Таблица 4.4

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	Раздел 2, Тема 2.1	Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры.	2	
2	Раздел 4, Тема 4.2	Вычисление определенных интегралов по формулам средних прямоугольников, трапеций и парабол.	2	
3	Раздел 6, Тема 6.1	Решение системы линейных алгебраических уравнений методом главных элементов.	2	
4	Раздел 7, Тема 7.1	Собственные значения и собственные вектора матриц	1	
4	Раздел 8, Тема 8.1	Решение алгебраических уравнений высоких степеней методом половинного деления, хорд, касательных.	2	
5	Раздел 8, Тема 8.2	Решение алгебраических уравнений методом Лобачевского	2	
6	Раздел 8, Тема 8.2	Решение нелинейной системы уравнений методом Ньютона.	2	
7	Раздел 8	Контрольная работа "Решение нелинейных уравнений и систем".	2	
8	Раздел 9, Тема 9.1	Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка методом Эйлера.	1	
9	Раздел 9	Контрольная работа "Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений".	2	
Итого:			17	

Лабораторные работы

Таблица 4.5

№ за- нятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и пе- речень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 2, Тема 2.1	Действие над приближёнными числами. Абсолютная и относительная погрешности.	1	
2.	Раздел 3, Тема 3.1	Интерполирование по формулам Ньютона для равноотстоящих узлов.	2	
3.	Раздел 4, Тема 4.1	Численное дифференцирование и интегрирование.	2	
4.	Раздел 5, Тема 5.1	Метод наименьших квадратов	2	
5.	Раздел 6, Тема 6.1	Решение системы линейных уравнений методом квадратного корня, итераций, Гаусса-Зейделя.	2	
6.	Раздел 7, Тема 7.1	Решение трансцендентных уравнений комбинированным методом, методом дихотомии, Ньютона.	2	
7.	Раздел 8, Тема 8.2.	Решение систем нелинейных уравнений.	2	
8.	Раздел 9, Тема 9.1	Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка методом Рунге-Кутты.	2	
9.	Раздел 11, Тема 11.1	Решение интегрального уравнения методом механических квадратур.	2	
Итого:			17	

Самостоятельная работа студента

Таблица 4.6

Раздел дисципли- ны	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Решение задач и упражнений	2
2	2.1	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Теория погрешностей»	2
	2.2	Решение задач и упражнений	1
3	3.1	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Интерполирование функций»	2
	3.2.	Решение задач и упражнений	2
	3.3.	Самотестирование	1
4	4.1.	Решение задач и упражнений. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3
	4.2.	Подготовка к тестовому контролю	2
5	5.1.	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе)	3
	5.2.	Решение задач и упражнений	1
	5.3.	Самотестирование	2
6	6.1.	Изучение темы теоретического курса, запланированной для	2

		самостоятельного освоения: «Решение систем линейных алгебраических уравнений»	
	6.2.	Решение задач и упражнений	2
	6.3.	Самотестирование	1
7	7.1.	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Собственные значения и собственные векторы матриц»	4
8	8.1.	Решение задач и упражнений	1
	8.2.	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Решение нелинейных уравнений и систем»	1
	8.3.	Подготовка к контрольной работе по теме «Решение нелинейных уравнений и систем»	2
9	9.1.	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений»	2
	9.2.	Подготовка к контрольной работе по теме «Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений»	2
10	10.1.	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений»	5
11	11.1	Изучение темы теоретического курса, запланированной для самостоятельного освоения: «Численные методы решения интегральных уравнений»	6
ИТОГО:			49

Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Примерные темы

1. Обратить матрицу методом разбиения её на клетки.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
2. Обратить матрицу методом окаймления.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
3. Обратить матрицу методом разбиения её на произведение двух треугольных матриц.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
4. Решить систему линейных уравнений методом главных элементов с точностью до 0,001.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
5. Решить систему линейных уравнений методом квадратных корней с точностью до 0,001.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
6. Решить систему линейных уравнений по схеме Халецкого с точностью до 0,001.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
7. Используя компактную схему Халецкого, обратить матрицу и уточнить её элементы до 10^{-4} .
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
8. Методом итераций решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

9. Методом Зейделя решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001, приведя её к виду, удобному для итераций.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

10. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней методом проб с точностью 0,001.

11. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней методом хорд с точностью 0,001.

12. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней методом итераций с точностью 0,001.

13. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней комбинированным методом хорд и касательных с точностью 0,001.

14. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней методом Ньютона с точностью 0,001

15. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней упрощённым методом Ньютона с точностью 0,001.

16. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней методом ложного положения с точностью 0,001.

17. Решить нелинейное уравнение.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- а) Отделить корни аналитически;
- б) Отделить корни графически;
- с) Уточнить один из корней методом Стеффенсена с точностью 0,001.

18. Локализовать корни уравнения **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

аналитически. Уточнить их с точностью 10^{-7} , используя метод Ньютона. Для поиска кратного корня и определения его кратности следует использовать модификацию метода Ньютона для случая кратного корня с $m=1,2,3$.

19. Дана таблица зависимости $v(t)$

t	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
v	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5

Используя метод наименьших квадратов, найти зависимость для функции, заданной таблицей(Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.).

20. Дана таблица зависимости $v(t)$

t	1	2	3	4	5	6	7
v	16	26	36	46	56	66	76

Используя метод наименьших квадратов, найти зависимость для функции, заданной таблицей(Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.).

21. Используя метод Горнера, найти один из корней уравнения с шестью значащими цифрами.

$$X^3 - 15X + 25 = 0$$

22. Используя метод Лобачевского, решить уравнение с точностью до 0,001.

$$X^4 - 2X^3 + X^2 - 2X + 1 = 0$$

23. Используя метод итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,001.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

24. Используя метод Ньютона, решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,001.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

25. Используя метод Хичкока, решить уравнение с точностью до 0,001.

$$X^4 + X^3 + 2X + 1 = 0$$

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки знаний студентов ДИТИ НИЯУ МИФИ.

Текущий контроль студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- устные опросы;
- контрольные работы
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточный контроль студентов производится в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы;
- защита лабораторных работ (тестирование);

Итоговый контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письмен-

ного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и/или решения задач).

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

N п/п	Автор	Название	Место издания	Наименование издательства	Год изда- ния	Количество экземпляров
Основная литература						
1	Васильев, А. Н.	Числовые расчеты в Excel [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Васильев.	Москва	Лань	2014	
2	Бахвалов, Н.С. -	Численные методы [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков.	Москва	Бином. Лаборатория знаний	2013	
3	Бахвалов, Н.С.	Численные методы в задачах и упражнениях [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. -	Москва	Бином. Лаборатория знаний,	2010	
4	Марчук, Г.И. [и др.]	Методы вычислительной математики [Текст] : учебное пособие / Г. И. Марчук . - изд. 4-е, стереотип.	Санкт-Петербург	Лань	2009	
Дополнительная литература						
1	Самарский, А.А.	Задачи и упражнения по численным методам [Текст] / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич, Е. А. Самарская	Москва	КомКнига	2007	

2	Демидович, Б.П.	Основы вычислительной математики [Текст] : учебное пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон.	Санкт-Петербург	Лань	2006	
3	Поршнеv, С.В.	Вычислительная математика [Текст] : курс лекций: учеб. пособие для вузов / С.В.Поршнеv.	- СПб	БХВ-Петербург	2004	

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- и т.п.

2. Практические занятия (семинарского типа):

- компьютерный класс,
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы, ...),
- специализированное ПО
- и т.п.

3. Лабораторные работы:

(если занятия проходят с использованием компьютерной техники без специализированных и офисных программ, то материально-техническое обеспечение соответствует практическим занятиям), в случае проведения лабораторных работ в форме лабораторного практикума, то материально-техническое обеспечение должно предусматривать специализированные лаборатории и специализированные программы):

- лаборатория _____ (наименование), оснащенная _____ (перечислить основное лабораторное оборудование),
- лаборатория _____ (наименование), оснащенная _____ (перечислить основное лабораторное оборудование),
- и т.д.

4. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет,

9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

« Вычислительная математика »

Специальность 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

2 курс дневное обучение

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 60 баллов.

Итоговый контроль: 40 баллов

Семестр 1

Всего часов 144

в том числе:

- 1 лекции - 34 часов;
- 2 лабораторные работы - 17 часов;
- 3 семинарские / практические занятия - 17 часов;
- 4 подготовка к лекциям - _____ часов;
- 5 подготовка к семинарским / практическим занятиям - _____ часов;
- 6 подготовка к лабораторным работам - _____ часов;
- 7 подготовка к экзамену / зачету - _____ часов;
- 8 творческая самостоятельная работа (за исключением пп. 4 – 7) - _____ часов

Структура текущего и промежуточного контроля.

Информация о контр. точках	Текущий контроль(<=25) (ТК)									Промежуточный контроль (<=30) (ПК)		Форма итогового контроля
	ТК ₁	ТК ₂	ТК ₃	ТК ₄	ТК ₅	ТК ₆	ТК ₇	ТК ₈	ТК ₈	ПК ₁	ПК ₂	
форма контроля	<i>Л/ЛБ₁/ПР₁</i>	<i>Л/ЛБ₂/ПР₂</i>	<i>Л/ЛБ₃/ПР₃</i>	<i>Л/ЛБ₄/СР/ПР₄</i>	<i>Л/ЛБ₅/ПР₅</i>	<i>Л/ПР₆/ЛБ₆</i>	<i>Л/ЛБ₇/ПР₇</i>	<i>Л/ЛБ₈/СР/ПР₈</i>	<i>Л/ЛБ₉/ПР₉</i>	<i>КР</i>	<i>КР</i>	Э
неделя сдачи	2	4	6	7	10	12	13	15	18	8	14	
макс. балл	2,5	2,5	2,5	4	2,5	2	2	4	3	15	15	40

Структура баллов, начисляемых студентам по результатам текущего контроля (промежуточного контроля)

№ п/п	Наименование видов учебной работы	Начисляемое количество баллов (долей баллов)	Максимальное количество баллов по данному виду учебной работы
1.	Посещение лекций.	17 лекций по 0,5 балла	8,5
2.	Посещение лабораторных занятий и выполнение лабораторной работы	8 работ по 1 баллу	8
3.	Посещение практических занятий и выполнение заданий на практических занятиях	8 работ по 0,5 балла	4,5
4.	Выполнение самостоятельной работы (домашних заданий)	2 самостоятельные работы	4
<i>Максимальная сумма баллов по результатам текущего контроля</i>			25

ПЕРЕЧЕНЬ домашних заданий и видов самостоятельной работы студентов

№ п/п	Темы домашних заданий и самостоятельной работы	Недели семестра, в которых будет выдаваться задание	Недели семестров, в которых будут приниматься отчеты по домашним заданиям и работам
1.	Интерполирование по формулам Ньютона для равноотстоящих узлов.	2	2
2.	Метод наименьших квадратов	3	4
3.	Решение системы линейных уравнений методом квадратного корня	5	6
4.	Решение трансцендентных уравнений комбинированным методом.	6	7
5.	Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка методом Рунге-Кутты.	9	10
6.	Решение задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Адамса четвертого порядка точности.	11	12
7.	Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка разностными методами прогонки и пристрелки.	12	13
8.	Решение интегрального уравнения методом механических квадратур.	14	15
9.	Решение интегрального уравнения методом вырожденного ядра	15	18

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Декан _____ факультета

(в состав которого входит кафедра-составитель)

« ____ » _____ 20 __ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан

наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УМУ

личная подпись расшифровка подписи дата

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Вычислительная математика» является вариативной частью естественно-научного модуля дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки бакалавра 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Дисциплина реализуется на информационно-технологическом факультете ДИТИ НИЯУ МИФИ кафедрой информационных технологий.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника: ОПК-5- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; дополнительных компетенций ДК-11- использовать прикладные пакеты программ для анализа данных.

Целями освоения учебной дисциплины являются: воспитание математической культуры, развитие навыков математического, алгоритмического мышления и программирования, обучение применению и программной реализации вычислительных методов.

Задачами курса являются: знакомство с реально используемыми в вычислительной практике алгоритмами, изучение особенностей численных методов для решения инженерных задач, программная реализация изученных методов,- оценка погрешности полученного решения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации, курсовое проектирование.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения лабораторных работ, выполнения заданий на практических занятиях и выполнение самостоятельной работы, промежуточный контроль в форме контрольной работы и итоговый контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часа), практические (17 часов), лабораторные (17 часов) занятия и (49 часов) самостоятельной работы студента.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины
«Вычислительная математика»

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Фонд оценочных средств дисциплины

Вариант 1

1. Интерполяцией называется такая аппроксимация исходной функции $f(x)$ интерполирующей функцией $\varphi(x)$, при которой

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. минимальна

- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Разностью второго порядка для функции $y = f(x)$ является величина

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

3. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	1	1,3	1,5

конечные разности Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. равны

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,8; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,3; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,5
B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,3; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,5; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,2
C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,5; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,3; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,4
D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,2; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,2; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0

4. Если функция задана таблично: Ошибка! Объекту не может быть создан из кодов полей редактирования. , то первые разности вычисляются по формулам:

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

5. Формула линейной интерполяции имеет вид

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

6. Квадратурная формула Симпсона является точной для подынтегральной функции, имеющей вид многочлена степени

- A) 2
B) 5
C) 4
D) 3

7. Результат вычисления интеграла

мето-

- дом трапеций с разбиением на два интервала (h = 1) равен
- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- A) 0,333333
 - B) 0,25
 - C) 1
 - D) 0,5

Вариант 2

1. При вычислении интеграла

подынте-

- гральная функция задана таблицей
- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

x	0	0,5	1
y	1	0,5	0

Метод трапеций с $h = 0,5$ дает значение интеграла

- A) 2/3
 - B) 0,5
 - C) 1,5
 - D) 1
2. Квадратурная формула трапеций является точной для подынтегральной функции, имеющей вид многочлена степени
- A) 2
 - B) 3
 - C) 0
 - D) 1

3. Результат вычисления интеграла

мето-

- дом Симпсона с разбиением на два интервала (h = 1) равен
- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- A) 3/4
 - B) 0,5
 - C) 2/3
 - D) 1

4. Задана табличная функция $y = f(x)$

x	1	1,3	1,6
y	2	2,5	3,2

Линейная интерполяция дает значение $y(1,4)$, равное

- A) 2,6667
 - B) 2,8
 - C) 2,5667
 - D) 2,733
5. Метод прямоугольников вычисления определенного интеграла использует аппроксимацию подынтегральной функции
- A) квадратичным сплайном
 - B) кусочно-линейной функцией
 - C) кусочно-постоянной функцией
 - D) гиперболой

6. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично

x	0	0,5	1,0
y	0	0,7	1,5

Вычисление интеграла

методом трапе-

- ций при $h = 0,5$ дает значение равное
- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- A) 0,75
 - B) 0,815
 - C) 0,725
 - D) 0,7

7. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	1	1,3	1,5

конечные разности равны

- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,5$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,4$
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,5$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,2$
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,2$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,2$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0$
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,8$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,5$

8. Погрешность метода трапеций на всем отрезке интегрирования имеет порядок k , равный

- A) 1,5
B) 1
C) 2
D) 3

9. Метод Симпсона вычисления определенного интеграла использует аппроксимацию подынтегральной функции

- A) кусочно-линейной функцией
B) кубическим сплайном
C) квадратичной функцией
D) кусочно-постоянной функцией

Вариант 3

1. Квадратурная формула Симпсона для двух элементарных отрезков

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. имеет вид

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Квадратурная формула Симпсона является точной для подынтегральной функции, имеющей вид многочлена степени

- A) 4
B) 2
C) 5
D) 3

3. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично

x	0	0,5	1,0
y	0	0,7	1,5

Вычисление интеграла методом трапе-

ций при $h = 0,5$ дает значение равное

- A) 0,75
B) 0,815
C) 0,725

D) 0,7

4. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	1	0,96	0,84

значение $y(0,3)$, вычисленное с помощью квадратичной интерполяции, равно

- A) 0,94
- B) 0,91
- C) 0,9033
- D) 0,88

5. Разностью второго порядка для функции $y = f(x)$ является величина

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

6. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	1	1,3	1,5

конечные разности $\Delta^2 y$ равны

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,2$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,2$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0$
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,8$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,5$
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,5$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,4$
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,5$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $\Delta^2 y = 0,2$

7. Интерполяционный многочлен второй степени вида

$y = a_0 + a_1x + a_2x^2$ называется интерполяционным многочленом

редактирования. называется интерполяционным многочленом

- A) Гаусса
- B) Ньютона
- C) Лагранжа
- D) Чебышева

Вариант 4

1. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично

x	0,6	0,9	1,2
y	1,0	1,4	1,5

Вычисление интеграла

методом Симпсона

при $h = 0,3$ дает значение равное

- A) 0,7
- B) 0,793333
- C) 0,84
- D) 0,81

2. Формула метода трапеций для вычисления определенного интеграла имеет вид

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

B)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

C)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

D)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

3. При вычислении интеграла

подынте-

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

гральная функция задана таблицей

x	0	0,5	1
y	-1	-0,125	0

Метод трапеций с $h = 0,5$ дает значение интеграла

- A) -0,3
- B) -0,275
- C) -0,3125
- D) -0,25

4. Результат вычисления интеграла

мето-

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

дом Симпсона с разбиением на два интервала ($h = 1$) равен

- A) 0,5
- B) 3/4
- C) 1
- D) 2/3

5. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	0	0,08	0,32

значение $y(0,1)$, вычисленное с помощью квадратичной интерполяции, равно

- A) 0,02
- B) 0,028
- C) 0,03
- D) 0,04

6. Результат вычисления интеграла

мето-

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

дом прямоугольников с разбиением на два интервала ($h = 1$) равен

- A) 0,666667
- B) 0,6
- C) 0,25
- D) 0,5

7. Квадратурная формула Симпсона для двух элементарных отрезков

Ошибка! Объект не может быть создан из

кодов полей редактирования. ? Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

имеет вид

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- B)
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

8. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	0	0,04	0,16

вычисление $y(0,1)$ с помощью линейной интерполяции дает результат

- A) 0,02
- B) 0,01
- C) 0,22
- D) 0,03

9. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично

x	0	0,5	1,0
y	0	0,7	1,5

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

ций при $h = 0,5$ дает значение равное

- A) 0,75
- B) 0,815
- C) 0,7
- D) 0,725

10. Метод прямоугольников вычисления определенного интеграла использует аппроксимацию подынтегральной функции

- A) кусочно-линейной функцией
- B) гиперболой
- C) кусочно-постоянной функцией
- D) квадратичным сплайном

Вариант 5

1. Формула метода прямоугольников для вычисления определенного интеграла имеет вид

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Метод прямоугольников вычисления определенного интеграла использует аппроксимацию подынтегральной функции

- A) кусочно-постоянной функцией
- B) квадратичным сплайном
- C) гиперболой
- D) кусочно-линейной функцией

3. При вычислении интеграла

подынте-

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

гральная функция задана таблицей

x	0	0,5	1
y	1	0,5	0

Метод трапеций с $h = 0,5$ дает значение интеграла

- A) 2/3
- B) 1,5
- C) 0,5
- D) 1

4. Для таблично заданной функции

x	0	0,2	0,4
y	1	1,3	1,5

конечные разности

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. равны

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,2$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,2$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0$
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,5$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,2$
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,5$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,3$; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. $= 0,4$

D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,8; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,3; Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. = 0,5

5. Критерий близости двух функций $f(x)$ и $\varphi(x)$ при среднеквадратичном приближении заключается в том, что на заданной системе точек Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. ($i = 0,$

1, 2, n) минимизируется выражение

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

6. Задана табличная функция $y = f(x)$

x	1	1,2
y	2,5	1,3

Интеграл

при вычислении методом

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

трапеций равен

- A) 1,1
- B) 1,3
- C) 1,2
- D) 1

7. Погрешность метода Симпсона на элементарном отрезке Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. имеет порядок k , равный

- A) 3
- B) 5
- C) 4
- D) 2

8. Результат вычисления интеграла Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. методом прямоугольников с разбиением на два интервала ($h = 1$) равен

- A) 0,6
- B) 0,666667
- C) 0,25
- D) 0,5

9. Квадратурная формула Симпсона является точной для подынтегральной функции, имеющей вид многочлена степени

- A) 2
- B) 4
- C) 3
- D) 5

10. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично

x	0	0,5	1,0
y	0	0,7	1,5

Вычисление интеграла

методом трапе-

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

ций при $h = 0,5$ дает значение равное

- A) 0,725
- B) 0,7
- C) 0,75
- D) 0,815

Вариант 6

1. Задано нелинейное уравнение вида $x = x^3 - 2x$ и начальное приближение $x_0 = 2$. Один шаг метода простой итерации дает

- A) $x_1 = 10$
- B) $x_1 = 1$

- C) $x_1 = 2,5$
D) $x_1 = 4$

2. Матрица $A =$

называется

- Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
A) трехдиагональной
B) треугольной
C) **верхней треугольной**
D) ленточной

3. Сходимость итерационного метода решения систем линейных уравнений зависит от

- A) количества нулей в матрице
B) начального приближения системы
C) **вида матрицы системы**
D) величины правых частей системы

4. Единичной матрицей является матрица

- A)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
C)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D)

5. Дано нелинейное уравнение $x^2 - \sin x + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 0$. Первое приближение x_1 в методе Ньютона равно

- A) **1**
B) 0,5
C) 0,1
D) -1

6. Дана система

задано начальное

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
приближение (1; 1). Один шаг метода Зейделя дает первое приближение

- A) (0,6; 1)
B) (0,6; 1,1)
C) (0,1; 1,06)
D) (0,6; 1,06)

7. Достаточные условия сходимости метода Зейделя для системы линейных уравнений с матрицей A заключаются в том, что

- A) $a_{ii} \neq 0$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
B) $|a_{ii}| > \sum_{j=1, j \neq i}^n |a_{ij}|$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
C) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** ($1 \leq j \leq n, j \neq i, i = 1, 2, \dots, n$)
D) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$)

8. Для величин $x = 2$ и $y = 8$ известны относительные погрешности $\delta(x) = 0,01$ и $\delta(y) = 0,02$. Относительная погрешность суммы $\delta(x + y)$ равна

- A) 0,03
B) **0,018**
C) 0,003
D) 0,016

9. Один шаг метода половинного деления для уравнения $x^2 - 2 = 0$ для начального отрезка $[0; 2]$ дает следующий отрезок

- A) $[0; 1]$
B) **$[0,5; 1]$**
C) $[1; 2]$
D) $[1,5; 2]$

10. Метод итераций для линейной системы

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

редактирования.

- A) будет сходиться только при специальном выборе начального приближения
B) будет расходиться
C) приведет к заикливанию
D) **будет сходиться при любом начальном приближении**

11. Метод половинного деления для уравнения $F(x) = 0$ для непрерывной функции $F(x)$, удовлетворяющей на отрезке $[a, b]$ условию $F(a) \cdot F(b) < 0$ сходится

- A) **всегда**
B) **при**

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- С) при **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
 D) при **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
12. Отделить корни при решении нелинейного уравнения $F(x) = 0$ – это значит
 A) расставить корни в порядке их возрастания
 B) для каждого корня указать область притяжения
 C) для каждого корня указать интервал, в котором он будет единственным
 D) отделить положительные корни от отрицательных
13. Заданы уравнения 1) $x^2 = 2\cos x$; 2) $x = 2\cos x$; 3) $\sin x = 2\cos x$; 4) $x = 2e^{-x} + 1$. Вид, удобный для итераций, имеют уравнения
 A) 2, 3, 4
 B) 1, 2
 C) 1, 4
 D) 2, 4
14. Заданы уравнения: 1) $2\sin x = \cos^2 x$; 2) $\ln x = x$; 3) $x = e^{-x}$; 4) $x^2 = \cos x + 1$; 5) $e^x + x = x$. Вид, удобный для итераций, имеют уравнения
 A) 3, 4 и 5
 B) 1 и 2
 C) 2, 3 и 5
 D) 2, 4 и 5
15. Дана система линейных уравнений
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
 Для сходящегося метода Зейделя ее надо записать в виде
 A)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
 B)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
 C)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
 D)
16. Задано нелинейное уравнение вида $x^3 + 2x - 1 = 0$ и отрезок $[0; 1]$, на котором находится корень. Один шаг метода половинного деления дает отрезок
 A) $[0,25; 0,75]$
 B) $[0,5; 1]$
 C) $[0,25; 1]$
 D) $[0; 0,5]$
17. Прямой ход метода Гаусса сводит линейную систему уравнений к виду
 A) с диагональной матрицей
 B) с верхней треугольной матрицей
 C) с симметричной матрицей
 D) с трехдиагональной матрицей
18. Заданы системы линейных уравнений
 1) 2)
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. **Ошибка! Объект не может быть**
 3)
 создан из кодов полей редактирования. **Ошибка! Объект не может быть**
- редактирования.
 Свойством диагонального преобладания обладают матрицы систем
 A) 2 и 3
 B) только 1
 C) 1 и 2
 D) только 2
19. Выбор начального приближения на сходимость метода Зейделя при решении систем линейных уравнений
 A) влияет, если матрица не симметричная
 B) влияет всегда
 C) не влияет
 D) влияет, если матрица не является верхней треугольной
20. Условие сходимости метода итераций для уравнения $x = \varphi(x)$ заключается в том, что
 A) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
 B) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
 C) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**
 D) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

Вариант 7

- Для величин $x = 10$ и $y = 20$ известны относительные погрешности $\delta(x) = 0,005$ и $\delta(y) = 0,003$. Относительная погрешность произведения $\delta(x \cdot y)$ равна
A) 0,002
B) **0,008**
C) 0,000015
D) 0,011
- Симметричная матрица
A) имеет собственные значения - все действительные
B) имеет собственные значения - комплексно-сопряженные числа
C) не имеет собственных значений
D) имеет собственные значения - часть комплексных, часть действительных
- Единичная матрица – это диагональная матрица, у которой
A) выше главной диагонали стоят только единицы
B) на главной диагонали стоят только нулевые элементы, а остальные элементы равны единице
C) на главной диагонали стоят только единицы
D) все элементы матрицы равны единице
- Сходимость итерационного метода решения систем линейных уравнений зависит от
A) величины правых частей системы
B) количества нулей в матрице
C) **вида матрицы системы**
D) начального приближения системы
- Для матрицы $A =$ метод простой
 $x^{(k+1)} = Ax^{(k)}$ будет Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
A) сходящимся при начальном векторе
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
B) сходящимся
C) сходящимся при начальном векторе
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
D) расходящимся
- Для величин x и y заданы абсолютные погрешности $\Delta(x) = 0,01$ и $\Delta(y) = 1,5$. Тогда абсолютная погрешность разности $\Delta(x-y)$ равна
A) -1,51
B) 1,49
C) **1,51**
D) -1,49
- Заданы матрицы $1)$, 2)
 $2)$ Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
 $3)$
не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
полей редактирования.
Условиям диагонального преобладания удовлетворяют матрицы
A) 2
B) 1
C) 3
D) 1 и 2
- Дано уравнение $x = \sin x + 1$ и начальное приближение $x_0 = \pi/2$. Первое приближение x_1 метода итераций равно
A) π
B) 1
C) 0
D) 2
- Если на отрезке $[a, b]$ функция $F(x)$ непрерывна, $F(a) \cdot F(b) < 0$, то метод половинного деления для уравнения $F(x) = 0$ сходится
A) если $F(x) \cdot F'(x) > 0$
B) при Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
C) при $F'(x) > 0$

D) всегда

10. Задана система нелинейных уравнений

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Для начального приближения $x_1^{(0)} = 0$ и $x_2^{(0)} = 1$ один шаг метода итераций дает приближение $\{x_1^{(1)}, x_2^{(1)}\}$, равное

- A) { 1 ; 1 }
- B) { 1 ; 2 }
- C) { 1 ; 0 }
- D) { 0 ; 1 }

11. Для матрицы $A =$

обратной матрицей

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

будет

A)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

B)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

C)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

D)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

12. Прямой ход метода Гаусса сводит линейную систему уравнений к виду

- A) с верхней треугольной матрицей
- B) с симметричной матрицей
- C) с диагональной матрицей
- D) с трехдиагональной матрицей

13. Заданы нелинейные системы

1)

2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть

3)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

создан из кодов полей редактирования.

редактирования.

Сходимость метода простой итерации гарантирована для систем

- A) первой и второй
- B) первой
- C) второй
- D) второй и третьей

14. Абсолютные погрешности величин x и y равны $\Delta(x) = 0,1$ и $\Delta(y) = 0,4$. Абсолютная погрешность суммы $\Delta(x + y)$ будет равна

- A) 0,5
- B) 0,3
- C) -0,3
- D) 0,2

15. Для линейной системы уравнений вычисления по итерационной формуле

Ошибка! Объект не может быть

называют методом

создан из кодов полей редактирования.

- A) Зейделя
- B) простой итерации
- C) Ньютона

Вариант 8

1. При вычислении методом Гаусса определитель матрицы $A =$

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов

равен

полей редактирования.

- A) 6
- B) 0

- C) 9
- D) 8

2. Даны линейные системы

1)

2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может
3)

быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей
4)

редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Свойством диагонального преобладания обладают системы

- A) 1, 2
- B) 2, 4
- C) 2, 3, 4
- D) 1, 4

3. Задана линейная система

. Начиная с

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
начального значения $x_1^{(0)} = x_2^{(0)} = x_3^{(0)} = 0$, один шаг метода Зейделя $\{x_1^{(1)}, x_2^{(1)}, x_3^{(1)}\}$ будет равен

- A) { 0,75 ; 1,35 ; 0,445 }
- B) { 0,75 ; 1,2 ; 0,445 }
- C) { 0,75 ; 1,35 ; 0,05 }
- D) { 0,75 ; 1,2 ; 0,1 }

4. Система линейных уравнений Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. записана
в виде, удобном для итераций, если она имеет вид

- A) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- B) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- C) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- D) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

5. Дано нелинейное уравнение $x^2 - \sin x + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 0$. Первое приближение x_1 в
методе Ньютона равно

- A) 0,5
- B) 0,1
- C) 1
- D) -1

6. Задана система нелинейных уравнений

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Для начального приближения $x_1^{(0)} = 0$ и $x_2^{(0)} = 1$ один шаг метода итераций дает приближение $\{x_1^{(1)}, x_2^{(1)}\}$,
равное

- A) { 0 ; 1 }
- B) { 1 ; 1 }
- C) { 1 ; 0 }
- D) { 1 ; 2 }

7. Число 125,7 в ЭВМ для режима с плавающей точкой в нормализованном виде имеет следующее
представление

- A) $1,257 \cdot 10^2$
- B) $0,01257 \cdot 10^4$
- C) 125,7
- D) $0,1257 \cdot 10^3$

8. Матрица $A =$

называется

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- A) трехдиагональной
- B) **верхней треугольной**
- C) ленточной
- D) треугольной

9. Дано уравнение $x^3 - x = 0$ и начальное приближение $x_0 = 1$. Результат одного шага метода Ньютона равен

- A) $x_1 = 0,5$
- B) $x_1 = -1$
- C) $x_1 = 1$
- D) $x_1 = 2$

10. Сходимость итерационного метода решения систем линейных уравнений зависит от

- A) величины правых частей системы
- B) начального приближения системы
- C) **вида матрицы системы**
- D) количества нулей в матрице

11. Заданы уравнения: 1) $2\sin x = \cos^2 x$; 2) $\ln x = x$; 3) $x = e^{-x}$; 4) $x^2 = \cos x + 1$; 5) $e^x + x = x$. Вид, удобный для итераций, имеют уравнения

- A) 3, 4 и 5
- B) **2, 3 и 5**
- C) 2, 4 и 5
- D) 1 и 2

12. Заданы системы линейных уравнений

1)

2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть

3)

создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

редактирования.

Свойством диагонального преобладания обладают матрицы систем

- A) **1 и 3**
- B) 2 и 3
- C) 2
- D) 3

13. Отделить корни при решении нелинейного уравнения $F(x) = 0$ – это значит

- A) расставить корни в порядке их возрастания
- B) для каждого корня указать интервал, в котором он будет единственным
- C) для каждого корня указать область притяжения
- D) отделить положительные корни от отрицательных

14. Матрица $A =$

называется

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- A) **нижней треугольной**
- B) диагональной
- C) верхней треугольной
- D) симметричной

15. Для системы линейных уравнений **известны обратная матрица A^{-1} и вектор правых частей** Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

$A^{-1} =$

Ошибка! Объект не может быть

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

создан из кодов полей редактирования. =

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

редактирования.

Тогда вектор решения системы Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. **равен**

- A) { **1 ; 0,5** }
- B) { **0,5 ; 1** }
- C) { **1 ; 0,1** }
- D) { **1,5 ; 1,1** }

16. Задано нелинейное уравнение вида $\ln x + x - 0,5 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 1$. Один шаг метода Ньютона дает

- A) $x_1 = 0,5$
- B) $x_1 = 1,5$
- C) $x_1 = 1,25$
- D) $x_1 = 0,75$

17. Приведены этапы решения задачи на ЭВМ: 1) Выбор численного метода решения задачи, 2) Проведение расчетов, анализ результатов и уточнение математической модели, 3) Составление и отладка программы; 4) Постановка задачи, 5) Формулировка математической модели. Восстановите последовательность:

- A) 1, 2, 3, 4, 5
- B) 5, 4, 1, 2, 3
- C) 4, 5, 1, 3, 2
- D) 4, 3, 5, 1, 2

18. Формула метода Ньютона для нелинейного уравнения $F(x) = 0$ имеет вид:

- A) $x_{k+1} = x_k - F(x_k) / F'(x_k)$

B) $x_{k+1} = x_k + F'(x_k) / F(x_k)$

C) $x_{k+1} = x_k (1 - F(x_k))$

D) $x_{k+1} = F(x_k)$

19. Для величин $x = 10$ и $y = 20$ известны относительные погрешности $\delta(x) = 0,005$ и $\delta(y) = 0,003$.

Относительная погрешность произведения $\delta(x \cdot y)$ равна

A) 0,002

B) **0,008**

C) 0,000015

D) 0,011

Вариант 9

1. Достаточным условием сходимости метода Ньютона для уравнения $F(x) = 0$ будет выполнение условия

A) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

B) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

C) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

D) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

2. Заданы нелинейные системы

1)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2)

Ошибка! Объект не может быть

3)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

редактирования.

Сходимость метода простой итерации гарантирована для систем

A) второй и третьей

B) первой и второй

C) первой

D) **второй**

3. Диагональная матрица – это квадратная матрица, у которой

A) на главной диагонали стоят только нулевые элементы

B) на главной диагонали стоят только положительные элементы

C) на главной диагонали стоят только единицы

D) ненулевые элементы стоят только на главной диагонали

4. Система линейных уравнений **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** записана в виде, удобном для итераций, если она имеет вид

A) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

B) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

C) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

D) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

5. Абсолютные погрешности величин x и y равны $\Delta(x) = 0,1$ и $\Delta(y) = 0,4$. Абсолютная погрешность суммы $\Delta(x + y)$ будет равна

A) **0,5**

B) 0,3

C) 0,2

D) -0,3

6. Заданы уравнения 1) $x^2 = 2\cos x$; 2) $x = 2\cos x$; 3) $\sin x = 2\cos x$; 4) $x = 2e^{-x} + 1$.

Вид, удобный для итераций, имеют уравнения

A) 1, 2

B) 2, 3, 4

C) 1, 4

D) **2, 4**

7. Для величин $x = 1$ и $y = 2$ известны абсолютные погрешности $\Delta(x) = 0,001$ и $\Delta(y) = 0,005$. Абсолютная погрешность произведения $\Delta(x \cdot y)$ равна

A) **0,007**

B) 0,000005

- C) 0,006
- D) 0,011

8. Для системы линейных уравнений известна обратная матрица A^{-1} и вектор правых частей

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
 $A^{-1} =$ Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Тогда вектор решения системы равен

- A) { 1 ; 0,5 }
- B) { 0,5 ; 1 }
- C) { 1,5 ; 1,1 }
- D) { 1 ; 0,1 }

9. Симметричная матрица

- A) имеет собственные значения - часть комплексных, часть действительных
- B) имеет собственные значения - комплексно-сопряженные числа
- C) имеет собственные значения - все действительные
- D) не имеет собственных значений

10. Даны системы уравнений

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Для обратного хода метода Гаусса подготовлены следующие

- A) 1 и 2
- B) ни одна из них
- C) только 2
- D) только 3

11. Приведены этапы решения задачи на ЭВМ: 1) Выбор численного метода решения задачи, 2) Проведение расчетов, анализ результатов и уточнение математической модели, 3) Составление и отладка программы; 4) Постановка задачи, 5) Формулировка математической модели. Восстановите последовательность:

- A) 4, 5, 1, 3, 2
- B) 1, 2, 3, 4, 5
- C) 5, 4, 1, 2, 3
- D) 4, 3, 5, 1, 2

12. Метод итераций для линейной системы

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

редактирования.

- A) приведет к заикливанию
- B) будет сходиться только при специальном выборе начального приближения
- C) будет расходиться
- D) будет сходиться при любом начальном приближении

13. Даны линейные системы

- 1) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
- 2) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.
Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Свойством диагонального преобладания обладают системы

- A) 1, 2
- B) 1, 4
- C) 2, 4
- D) 2, 3, 4

14. Для матрицы $A =$

метод простой

итерации $x^{(k+1)} = Ax^{(k)}$ будет

А) сходящимся при начальном векторе

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

редактирования.

В) расходящимся

С) сходящимся при начальном векторе

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

редактирования.

Д) сходящимся

15. Условие сходимости метода итераций для уравнения $x = \varphi(x)$ заключается в том, что

А) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

В) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

С) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Д) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

16. Для величин x , y и z заданы их абсолютные погрешности $\Delta(x) = 0,008$; $\Delta(y) = 0,004$; $\Delta(z) = 0,001$. Тогда абсолютная погрешность величины $\Delta(x+y-z)$ будет равна

А) 0,011

В) 0,008

С) 0,013

Д) 0,001

17. Отделить корни при решении нелинейного уравнения $F(x) = 0$ – это значит

А) отделить положительные корни от отрицательных

В) расставить корни в порядке их возрастания

С) для каждого корня указать область притяжения

Д) для каждого корня указать интервал, в котором он будет единственным

18. Для нелинейного уравнения $F(x) = 0$ задан интервал $[a, b]$, на котором $F(a) \cdot F(b) < 0$ и $F(x)$ непрерывна. На нем можно гарантировать сходимость

А) методов половинного деления и секущих

В) методов половинного деления и хорд

С) метода Ньютона

Д) методов Ньютона и секущих

19. Единичная матрица – это диагональная матрица, у которой

А) выше главной диагонали стоят только единицы

В) на главной диагонали стоят только единицы

С) на главной диагонали стоят только нулевые элементы, а остальные элементы равны единице

Д) все элементы матрицы равны единице

Вариант 10

1. Достаточным условием сходимости метода Ньютона для уравнения $F(x) = 0$ будет выполнение условия

А) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

В) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

С) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Д) Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

2. Даны линейные системы

1)

2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может

3)

быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей

4)

редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Свойством диагонального преобладания обладают системы

А) 2, 3, 4

В) 2, 4

С) 1, 4

Д) 1, 2

3. Заданы матрицы 1)

, 2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. , 3)

не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Условием диагонального преобладания удовлетворяют матрицы

- A) 3
- B) 1
- C) 1 и 2
- D) 2

4. Метод Зейделя для системы линейных уравнений

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

- A) сходится при любом начальном приближении
- B) приведет к заикливанию
- C) сходится при $x_1 = 0, x_2 = 0$
- D) расходится при любом начальном приближении

5. Задана система нелинейных уравнений

и начальное приближение $x_1^{(0)} = 0, x_2^{(0)} = 1$. Один шаг метода простой итерации дает следующие значения

- A) { 1, 3 }
- B) { 2, 1 }
- C) { 0, 2 }
- D) { 1, 1 }

6. Для величин x и y заданы абсолютные погрешности $\Delta(x) = 0,01$ и $\Delta(y) = 1,5$. Тогда абсолютная погрешность разности $\Delta(x-y)$ равна

- A) -1,51
- B) 1,49
- C) 1,51
- D) -1,49

7. Даны системы уравнений

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Для обратного хода метода Гаусса подготовлены следующие

- A) только 2
- B) ни одна из них
- C) 1 и 2
- D) только 3

8. Заданы системы линейных уравнений

1)

2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

3)

создан из кодов полей редактирования. Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

Условием диагонального преобладания обладают матрицы систем

- A) 2 и 3
- B) 1 и 2
- C) только 1
- D) только 2

9. Дана система

. Первое приближение для

метода простой итерации с начальным приближением $(0,1; 0,2)$ будет равно

- A) (0,14; 0,13)
- B) (0,5; 0,4)
- C) (0,13; 0,14)
- D) (0,9; 0,9)

10. Дана система уравнений

Для

сходимости итерационного метода ее надо записать в виде

A)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

B)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

C)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

D)

11. **Верхняя треугольная матрица** **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** **это квадратная матрица, у которой**

A) ниже главной диагонали все элементы равны единице

B) выше главной диагонали все элементы равны единице

C) выше главной диагонали все элементы равны нулю

D) ниже главной диагонали все элементы равны нулю

12. **Система линейных уравнений** **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** **записана в виде, удобном для итераций, если она имеет вид**

A) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

B) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

C) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

D) **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

13. Обратной матрицей для матрицы $A =$

будет матрица

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

A)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

B)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

C)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.

D)

14. **Даны системы линейных уравнений** **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.**

1)

2)

Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования. **Ошибка! Объект не может быть**

3)

создан из кодов полей редактирования. **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей**

редактирования.

Свойством диагонального преобладания обладают матрицы систем

A) 2

B) 2 и 3

C) 3

D) 1 и 3

Контрольная работа

Вариант 1.

1. С какой абсолютной погрешностью может быть вычислен дискриминант квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, если относительные погрешности коэффициентов a , b и c этого уравнения не превышают δ , а сами коэффициенты по модулю не превышают M ?

2. Функция $y = f(x)$ задана таблично:

x	-0.3	0.1	0.5	0.9	1.3
y	0.75	0.61	0.53	0.46	0.40

Используя первую формулу Ньютона для равноотстоящих значений аргумента, вычислить значение интерполяционного многочлена в точке $x = 0$.

Вариант 2.

1. С какой абсолютной погрешностью можно вычислить $\cos \alpha$, если известен $\sin \alpha$ с пятью верными цифрами и $\pi/6 \leq \alpha \leq \pi/3$?
2. Дана таблица функции $y = 10^x$ в точках 0, 1 и 2. Оценить, с какой точностью можно вычислить $\sqrt[3]{100}$, если использовать интерполирование по данным этой таблицы. Значение $\sqrt[3]{100}$ не вычислять. При расчетах взять $\ln 10 \approx 2.3$.

Вариант 3

1. Функция $y = f(x)$ задана таблично:

x	2.5	2.9	3.0
y	-0.6	1.1	1.9

Вычислить приближенное значение производной $f'(x)$ в точке $x = 2.8$, заменив функцию ее интерполяционным многочленом, построенным по формуле Ньютона.

2. Найти приближенное значение интеграла

$$\int_1^2 \frac{dx}{1+x^2}$$

по формуле трапеций сначала с шагом $h = 0.5$, а затем с шагом $h = 0.25$. Оценить погрешность по правилу Рунге.

Вариант 4

1. Дана функция $y = x_1x_2 + x_2\sqrt{x_3}$. Вычислить абсолютную и относительную погрешность функции, если $x_1 = 2.500$, $x_2 = 3.51$, $x_3 = 0.16$ и все цифры в записи аргументов верные.
2. Функция $y = f(x)$ задана таблично:

x	0.5	0.2	1.0
y	1.2	0.8	0.5

Используя формулу Лагранжа, вычислить значение интерполяционного многочлена в точке $x = 0.6$.

Вариант 5

1. Дана пятизначная таблица функции $y = \sqrt{x}$ на отрезке $[1; 10]$. По данным этой таблицы приближенно вычисляется производная указанной функции по формуле правой разностной производной. Каким должен быть шаг таблицы, чтобы максимальная абсолютная погрешность усечения при вычислении производной не превысила 0.001? Какова в этом случае будет погрешность, вызванная неточностью исходных данных?
2. Найти приближенное значение интеграла

$$\int_{-2}^2 \frac{dx}{2+x^4}$$

Вариант 6

1. Функция $y = f(x)$ задана таблично:

x	0.3	0.7	1.1	1.5
y	1.440	2.504	4.214	6.732

Используя формулу для левой разностной производной, найти приближенное значение $f'(x_i)$ в тех узлах таблицы, где это возможно. Оценить погрешность вычисления производной, вызванную неточностью исходных данных, если значения аргумента заданы точно и все цифры в записи значений функции верные.

2. Интеграл

$$\int_2^4 \frac{dx}{\ln x}$$

вычисляется приближенно по формуле трапеций. На какое количество отрезков надо разбить интервал интегрирования, чтобы погрешность не превысила 0.002? Погрешностью округления пренебречь. При вычислениях взять $\ln 2 \approx 0.7$.

Вариант 7

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений $Ax = f$ методом Гаусса с выбором главного элемента по всей матрице и найти $\det A$:

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 1 & -4 & 2 \\ -2 & 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad f = \begin{bmatrix} -11 \\ 9 \\ -6 \end{bmatrix}$$

2. Доказать теорему о сходимости метода касательных для случая, когда $f'(x) < 0$ и $f''(x) < 0$, не используя результаты доказательства этой теоремы для других случаев. Единственность решения не доказывать.

Вариант 8

1. Решить систему линейных уравнений $Ax = f$ методом прогонки. Проверить достаточное условие применимости метода.

$$A = \begin{bmatrix} -2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & -3 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}; \quad f = \begin{bmatrix} -1 \\ 3 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений $Ax = f$ методом Зейделя. В качестве начального приближения выбрать нулевой вектор. Выполнить две итерации. Проверить достаточные условия сходимости метода. Оценить погрешность полученного приближенного решения.

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}; \quad f = \begin{bmatrix} -4 \\ -2 \\ 8 \end{bmatrix}$$

Вариант 9

1. Решить систему линейных уравнений $Ax = f$ методом квадратного корня:

$$A = \begin{bmatrix} -4 & 2 & 0 \\ 2 & -2 & 2 \\ 0 & 2 & 5 \end{bmatrix}; \quad f = \begin{bmatrix} -9 \\ 3 \\ 6 \end{bmatrix}$$

2. Доказать теорему о сходимости метода хорд для случая $f'(x) < 0$ и $f''(x) < 0$, не используя результаты доказательства этой теоремы для других случаев. Единственность решения не доказывать.

Вариант 10

1. Решить уравнение $x + x^3 = 20$ на отрезке $[2; 3]$ методом половинного деления с точностью до 0.05.
2. Решить систему методом Ньютона:

$$\begin{cases} x^3 + y^3 = 8 \\ y = x^2 + 1 \end{cases}$$

Выбрать в качестве начального приближения $x_0 = 1, y_0 = 2$. Выполнить 1 шаг метода.

Вариант 11

1. Решить уравнение $x^2 = 12$ на отрезке $[3; 4]$ методом итерации с точностью до 0.02.
2. Вычислить второе в порядке убывания модулей собственное число матрицы A и соответствующий ему собственный вектор методом λ -разности, если известно, что наибольшее по модулю собственное число этой матрицы равно 5 и ему соответствует собственный вектор $[1, -2, 1]$. Выполнить два шага итерационного процесса.

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -2 & 4 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

Итоговый контроль по результатам семестра по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и/или решения задач).

Экзаменационные билеты

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет
Кафедра информационных технологий
Специальность (направление) _____ Дисциплина **«Вычислительная математика»**

**230100.62 «Информатика и вычислительная
техника»**

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №4

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет
Кафедра информационных технологий
Специальность (направление) _____ Дисциплина **«Вычислительная математика»**

**230100.62 «Информатика и вычислительная
техника»**

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №5

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет

Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №6

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет
Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №7

Составил: _____ Т.Н.Павлова

(подпись)

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

(подпись)

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет

Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №8

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет

Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №9

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А.Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет

Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №10

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А. Ракова

«20» октября 2014 года

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет
Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №11

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А.Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет
Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №12

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А.Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Билет №15

Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А.Ракова

«29» октября 2014 года

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»
ДИМИТРОВГРАДСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Информационно–технологический факультет
Кафедра информационных технологий

Специальность (направление)

Дисциплина **«Вычислительная математика»**

**230100.62 «Информатика и вычислительная
техника»**

Семестр 4

Форма обучения – очная

Билет №16

.Составил: _____ Т.Н.Павлова

«20» октября 2014 года

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ О.А.Ракова

«29» октября 2014 года

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 часа, из них 95 часов аудиторных занятий и 49 часов, отведенных на самостоятельную работу студента.

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (<i>интерполяция, аппроксимация, метод наименьших квадратов, дифференцирование, интегрирование, метод дихотомии</i>) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсовой работы находится в методических материалах по дисциплине.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по разделу .

II. Виды и содержание учебных занятий

Теоретические занятия (лекции) - 34 часа.

Лекция 1. *Информационная лекция.* Предмет и задачи курса. Основные понятия: линейные нормированные пространства, виды сходимости последовательностей и дискретное представление непрерывных функций; основные вычислительные задачи в пространстве матриц.

Лекция 2. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Основные источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры. Неустраняемая погрешность. Вычислительная погрешность.

Лекция 2. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Постановка задачи интерполирования. Существование и единственность обобщенного интерполяционного многочлена. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Схема Эйткена и ее программирование.

Лекция 3. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Разделенные разности и интерполяционная формула Ньютона с разделенными разностями. Конечные разности. Интерполяционные формулы Ньютона для равноотстоящих узлов и программирование вычислений по ним.

Лекция 4. *Проблемная лекция. Опрос по теме предыдущей лекции.* Некорректность задачи численного дифференцирования в пространстве. Использование интерполяционных формул Ньютона для вычисления производных. Погрешность метода и неустраняемая погрешность численного дифференцирования. Минимизация общей погрешности.

Лекция 5. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Квадратурные формулы средних прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Лекция 6. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Составные квадратурные формулы. Оценка погрешности формул. Квадратурные формулы Гаусса. Квадратурные правила наивысшей алгебраической степени точности в случае постоянной весовой функции.

Лекция 7. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Понятие о методе наименьших квадратов.

Лекция 8. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Наилучшие приближения в линейном нормированном пространстве. Теоремы существования и единственности. Наилучшие равномерные приближения непрерывных функций многочленами. Теоремы Валле-Пуссена, Чебышева и единственности.

Лекция 9. *Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции.* Метод Гаусса. Метод квадратных корней.

Лекция 10. *Проблемная лекция. Опрос по теме предыдущей лекции.* Принцип сжатых отображений в метрическом пространстве. Метод простой итерации и достаточные условия его сходимости. Метод Зейделя.

Лекция 11. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции. Методы решения частичной проблемы собственных значений. Метод вращений решения полной проблемы собственных значений. Метод Крылова А.Н. решения полной проблемы собственных значений.

Лекция 12-13. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции. Метод простой итерации решения уравнения с одним неизвестным и достаточные условия его сходимости. Методы хорд и касательных как частные случаи метода простой итерации. Квадратический характер сходимости метода касательных (Ньютона).

Лекция 14. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции. Метод Лобачевского для нахождения корней многочленов. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем. Метод Зейделя и его аналоги.

Лекция 15. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции. Классификация методов. Одношаговые методы: Эйлера, трапеций, Коши-Эйлера. Многошаговые методы Адамса. Устойчивость и сходимость многошаговых методов.

Лекция 16. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции. Построение простейшей разностной схемы для уравнения второго порядка. Оценка погрешности аппроксимации и разрешимость разностной схемы. Методы прогонки и пристрелки. Оценка погрешности и сходимость сеточного метода. Вариационные методы. Метод Рунге.

Лекция 17. Лекция-беседа. Опрос по теме предыдущей лекции. Метод механических квадратур решения интегральных уравнений Фредгольма и Вольтерра 2-го рода. Метод последовательных приближений. Метод замены ядра на вырожденное.

Практические и семинарские занятия - 17 часов.

Занятие 1. Раздел 2. *Решение задач.* Абсолютная и относительная погрешности. Значащие и верные цифры.

Занятие 2. Раздел 4. *Решение задач.* Вычисление определенных интегралов по формулам средних прямоугольников, трапеций и парабол.

Занятие 3. Раздел 6. *Решение задач.* Решение системы линейных алгебраических уравнений методом главных элементов.

Занятие 4. Раздел 7. *Решение задач.* Собственные значения и собственные вектора матриц.

Занятие 5. Раздел 8. *Решение задач.* Решение алгебраических уравнений высоких степеней методом половинного деления, хорд, касательных.

Занятие 6. Раздел 8. *Решение задач.* Решение алгебраических уравнений методом Лобачевского

Занятие 7. Раздел 8. *Решение задач.* Решение нелинейной системы уравнений методом Ньютона.

Занятие 8. Раздел 8. Контрольная работа "Решение нелинейных уравнений и систем".

Занятие 9. Раздел 9. *Решение задач.* Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка методом Эйлера. Контрольная работа "Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений".

Лабораторный практикум - 17 часов, 9 работ.

Лабораторная работа 1. Раздел 2. Действие над приближенными числами. Абсолютная и относительная погрешности.

Лабораторная работа 2. Раздел 3. Интерполирование по формулам Ньютона для равноотстоящих узлов.

Лабораторная работа 3. Раздел 4. Численное дифференцирование и интегрирование.

Лабораторная работа 4. Раздел 5. Метод наименьших квадратов .

Лабораторная работа 5. Раздел 6. Решение системы линейных уравнений методом квадратного корня, итераций, Гаусса-Зейделя.

Лабораторная работа 6. Раздел 7. Решение трансцендентных уравнений комбинированным методом, методом дихотомии, Ньютона.

Лабораторная работа 7. Раздел 8. Решение систем нелинейных уравнений.

Лабораторная работа 8. Раздел 9. Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка методом Рунге-Кутты.

Лабораторная работа 9. Раздел 11. Решение интегрального уравнения методом механических квадратур.

Управление самостоятельной работой студента.

Раздел 2. «Теория погрешностей»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 3. «Интерполирование функций»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 4. «Дифференцирование и интегрирование»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 5. «Приближение функций»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 2 час, 1 работа.

Раздел 6. «Система линейных уравнений»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 7. «Собственные значения и собственные векторы матриц»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Раздел 8. «Решение нелинейных уравнений и систем»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 1 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 9. «Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 1 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 10. «Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 1 час, 1 работа.

Раздел 11. «Численные методы решения краевых интегральных уравнений»

Теоретические занятия (лекции) - 2 часа.

Практические и семинарские занятия - 2 часа.

Лабораторный практикум - 2 час, 1 работа.

Курсовые работы

Трудоемкость выполнения работы – 20 часов.