

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Вычислительные методы**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шапошникова Д.А.
	Идентификатор	R3cbdd042-ShaposhnikovDA-869294

Д.А.
Шапошникова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.
Вишняков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

С.В.
Вишняков

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ИД-2 Применяет математический аппарат теории рядов и численных методов, теории дифференциальных уравнений

2. ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-1 Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Вычислительная задача. Погрешность функции (Тестирование)
2. Приближение функций. Задачи Коши (Контрольная работа)
3. Численные методы линейной алгебры (Контрольная работа)

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Методы решения нелинейных уравнений и систем (Тестирование)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Вычислительная задача. Погрешность функции (Тестирование)
КМ-2 Методы решения нелинейных уравнений и систем (Тестирование)
КМ-3 Численные методы линейной алгебры (Контрольная работа)
КМ-4 Приближение функций. Задачи Коши (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12

Вычислительная задача. Погрешность функции				
Обусловленность вычислительной задачи	+			
Погрешности	+			
Методы решения нелинейных уравнений и систем				
Метод бисекций		+		
Метод простых итераций. Метод Ньютона		+		
Численные методы линейной алгебры				
Точные методы. Метод Гаусса.			+	
Итерационные методы. Метод простой итерации. Метод Зейделя			+	
Приближение функций. Задача Коши				
Аппроксимация, интерполяция, равномерная интерполяция				+
Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений				+
Вес КМ:	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-1	ИД-2 _{ОПК-1} Применяет математический аппарат теории рядов и численных методов, теории дифференциальных уравнений	Знать: принципы работы современных математических пакетов Уметь: вести поиск информации в сети Интернет, применять компьютерные технологии в своей деятельности	КМ-1 Вычислительная задача. Погрешность функции (Тестирование) КМ-3 Численные методы линейной алгебры (Контрольная работа)
ОПК-4	ИД-1 _{ОПК-4} Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	Знать: современные информационные технологии Уметь: работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ, вести поиск информации в сети Интернет	КМ-2 Методы решения нелинейных уравнений и систем (Тестирование) КМ-4 Приближение функций. Задачи Коши (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Вычислительная задача. Погрешность функции

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теории погрешностей

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: принципы работы современных математических пакетов	<p>1. Указать количество верных цифр приближенного числа. $a = 473.45122 \Delta a = 0.01$</p> <p>1. 1. 1 2. 0 3. 3 4. 5 Ответ: 4</p> <p>2. Указать количество верных цифр приближенного числа. $a = 73.488931 \Delta a = 0.01$</p> <p>1. 1 2. 0 3. 4 4. 5 Ответ: 3</p> <p>3. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$. $x = 2.5378, y = 2.535, f(x, y) = x - y$</p> <p>1. 0,11 2. 0,0011 3. 0,000011 4. 0,0017 Ответ: 2</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Методы решения нелинейных уравнений и систем

Формы реализации: Обмен электронными документами

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по методам решения нелинейных уравнений

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные информационные технологии	1.Найти методом Ньютона с погрешностью, не превышающей 0.01, корень уравнения $f(x) = 0$. $x^3 - x + 7 = 0$ 2.Найти методом Ньютона с погрешностью, не превышающей 0.01, корень уравнения $f(x) = 0$. $x - x^3 - 5 = 0$ 3.Методом бисекции уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$ а) 0,867 б) 0,234 в) 0,2 г) 0,43 д) 0,861 4.Определить состав корней уравнения $x^4 + 8x^3 - 12x^2 + 104x - 20 = 0$ а) один положительный и один отрицательный б) нет ни одного корня в) невозможно найти число корней г) уравнение не имеет положительных корней

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	е) два отрицательных корня

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Численные методы линейной алгебры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам высылается вариант контрольной работы. После выполнения, студенты присоединяют файл с КМ в Прометее.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку умений по численному решению СЛАУ

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: вести поиск информации в сети Интернет, применять компьютерные технологии в своей деятельности	1. Определить как ведет себя метод простой итерации для линейной системы $100x + y = 102$ $x + 200y = 202$ 1. сходится 2. расходится Ответ: 1 2.а) Постройте сходящийся и расходящийся итерационные процессы по методу простой итерации (Якоби) для системы

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = -5, \\ x_1 + 3x_2 = 0. \end{cases}$ <p>б) Изобразите геометрически поведение построенных итерационных процессов. Изобразите поведение приближений по методу Зейделя. Для геометрической иллюстрации нужно сделать несколько итераций (2-3) по предложенным методам.</p> <p>3. Найдите LU-разложение матрицы, используя метод LU-разложения, найдите обратную матрицу</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Приближение функций. Задачи Коши

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

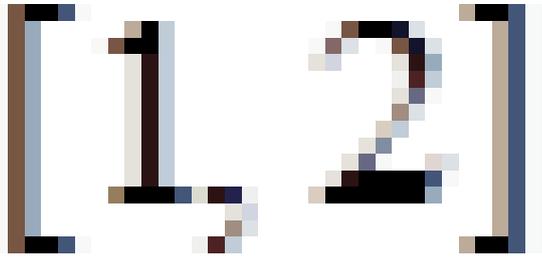
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студентам высылаются варианты контрольной работы. После выполнения, студенты присоединяют файл с КМ в Прометее.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по приближению функций, численных методов решения задачи Коши

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: работать с современными средствами оргтехники и пакетами прикладных программ, вести поиск информации в сети Интернет</p>	<p>1. Оцените погрешность интерполяционного многочлена, который можно построить для приближения функции</p> $f(x) = \sqrt{x} \ln x$ <p>, заданной значениями в 3 точках на отрезке</p>  <p>с равномерным шагом.</p> <p>2. С каким шагом интегрирования нужно вычислять приближённое значение интеграла</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине

Вопросы/задания для проверки

$$\int_0^2 x e^{2x} dx$$

по формуле центральных прямоугольников для того, чтобы обеспечить точность

$$\varepsilon = 0.01$$

?

3. Функция $f(x)$ задана таблицей своих значений:

x	0	0.1	0.2	0.3	0.4
y	5	6	6.26	6.44	6.6

Вычислите приближённое значение интеграла

$$\int_0^{0.4} f(x) dx$$

по формуле Симпсона, рассчитайте погрешность по правилу Рунге и найдите с его помощью уточнённое значение интеграла

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

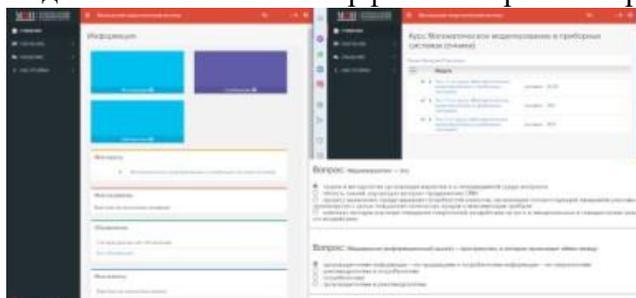
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ОПК-1 Применяет математический аппарат теории рядов и численных методов, теории дифференциальных уравнений

Вопросы, задания

1. Методом бисекции с заданной точностью ε найти корень уравнения на заданном интервале
 $x^3 - x^2 - 5 = 0$, $(0,3)$, $\varepsilon = 0.01$
2. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$
 $x = 1.345$, $y = 6.789$, $f(x, y) = y/x$
3. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$
 $x = 0.236$, $y = 0.121$, $f(x, y) = 3x + 2y$

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Указать количество верных цифр приближенного числа
 $a = 473.45122$ $\Delta a = 0.01$

Ответы:

1. 1 2. 0 3. 3 4. 5

Верный ответ: 4

2. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$

$$x = 1.0045, y = 1.1092, f(x, y) = 2x - 5y$$

Ответы:

1. 7.0 2. 0.0007 3. 0.002 4. 0.7

Верный ответ: 2

3. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$

$$x = 0.236, y = 0.121, f(x, y) = 3x + 2y$$

Ответы:

1. 0.5 2. 0.001 3. 0.005 4. 0.009

Верный ответ: 3

4. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$

$$x = 1.345, y = 6.789, f(x, y) = y/x$$

Ответы:

1. 1.0 2. 0.0045 3. 0.45 4. 0.0001

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-4} Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Найти методом Ньютона с погрешностью, не превышающей 0.01, корень уравнения $f(x) = 0$

$$x^3 - x + 7 = 0$$

2. Функция задана таблицей своих значений. Приблизить эту функцию многочленом второй степени. Чему равно в этом случае среднеквадратичное отклонение

x	-4	-2	0	2	4
y	-0,8	0,3	1	1,7	1,9

3. Указать количество верных цифр приближенного числа

$$a = 73.488931 \quad \Delta a = 0.01$$

4. Указать количество верных цифр приближенного числа

$$a = 473.45122 \quad \Delta a = 0.01$$

5. Определить как ведет себя метод простой итерации для линейной системы

$$\begin{cases} 0,01x - y = -1 \\ x - 0,02y = 2 \end{cases}$$

6. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$

$$x = 1.0045, y = 1.1092, f(x, y) = 2x - 5y$$

7. Дать ответ, как ведет себя модуль погрешности решения задачи Коши на отрезке $[0, 10]$, если $y' = \exp(-xy)$, $y(0) = 0$

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Указать количество верных цифр приближенного числа

$$a = 73.488931 \quad \Delta a = 0.01$$

Ответы:

1. 1 2. 0 3. 4 4. 5

Верный ответ: 3

2. Методом бисекции с заданной точностью ε найти корень уравнения на заданном интервале

$$x^3 - x^2 - 5 = 0, (0,3), \varepsilon = 0.01$$

Ответы:

1. 2.16 2. 0.0011 3. 0.011 4. 0.0017

Верный ответ: 1

3. Найти методом Ньютона с погрешностью, не превышающей 0.01, корень уравнения

$$f(x) = 0$$

$$x^3 - x + 7 = 0$$

Ответы:

1. -0.11 2. -2.09 3. 0.11 4. 0.0017

Верный ответ: 2

4. Найти методом Ньютона с погрешностью, не превышающей 0.01, корень уравнения

$$f(x) = 0.$$

$$\ln(2x) - 2 + x = 0$$

Ответы:

1. 0.11 2. 1.16 3. 0.011 4. 0.0017

Верный ответ: 2

5. Определить как ведет себя метод простой итерации для линейной системы

$$\begin{cases} 0,01x - y = -1 \\ x - 0,02y = 2 \end{cases}$$

Ответы:

1. сходится 2. расходится

Верный ответ: 2

6. Функция задана таблицей своих значений. Приблизить эту функцию многочленом второй степени. Среднеквадратичное отклонение в этом случае равно:

x	-4	-2	0	2	4
y	-0,8	0,3	1	1,7	1,9

Ответы:

1. 11.0 2. 1.20 3. 0.13 4. 0.05

Верный ответ: 4

7. Указать количество верных цифр приближенного числа $a = 473.45122$ $\Delta a = 0.01$

Ответы:

1. 1
2. 0
3. 3
4. 5

Верный ответ: 4

8. Значения x и y заданы со всеми верными цифрами. Указать абсолютную погрешность для функции $f(x, y)$ $x = 7.234$, $y = 0.567$, $f(x, y) = x/y$

Ответы:

1. 0.024
2. 0.001
3. 1.0
4. 0.25

Верный ответ: 1

9. Методом бисекции с заданной точностью ε найти корень уравнения на заданном интервале

Ответы:

$$x^3 + x^2 - 3 = 0, (0, 2), \varepsilon = 0.01$$

1. 0.0017
2. 0.0000017
3. 1.17
4. 0.017

Верный ответ: 3

10. Функция задана таблицей своих значений. Приблизить эту функцию многочленом второй степени. Среднеквадратичное отклонение в этом случае равно:

Ответы:

x	-4	-2	0	2	4
y	-0.4	0.2	1	1.2	0.9

1. 0.11
2. 1.20
3. 0.013
4. 14.01

Верный ответ: 1

11. Дать ответ, как ведет себя модуль погрешности решения задачи Коши на отрезке $[0, 10]$, если $y' = 7y - \sin(3x)$, $y(0) = 1.5$

Ответы:

1. возрастает
2. убывает

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется, если задание выполнено в установленном объеме в соответствии со шкалой

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется, если задание выполнено ниже порогового уровня, установленного шкалой

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.