

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

**Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Технологии разработки программного обеспечения**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Технология вычислений**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Филатов А.В.
	Идентификатор	R48fdeb40-FilatovAV-93eea018

(подпись)

А.В. Филатов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

С.В.

Вишняков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

С.В.

Вишняков

(расшифровка  
подписи)

## 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. ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Численные методы решения систем уравнения (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Введение в методы вычислений (Контрольная работа)

2. Теория погрешностей (Контрольная работа)

### БРС дисциплины

10 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	3	6	9
Введение в курс "Технология вычислений"				
Технология вычислений		+		
Теория погрешностей				
Абсолютная и относительная погрешность, верные знаки			+	
Численные методы				
Численные методы решения систем линейных уравнений				+
Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений				+
	Вес КМ:	30	30	40

§Общая часть/Для промежуточной аттестации§

## 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
ПК-3	ПК-3(Компетенция)	Знать: критерии по проверке корректности и эффективности Уметь: вычислять элементарные функции подбирать и оценивать критерии по проверке корректности и эффективности	Введение в методы вычислений (Контрольная работа) Теория погрешностей (Контрольная работа) Численные методы решения систем уравнения (Контрольная работа)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Введение в методы вычислений

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания (или готовые рефераты и т. д.) по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на рассмотрение вопросов, связанных с темой "Методы вычислений"

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: вычислять элементарные функции	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое погрешности прямых измерений, косвенные погрешности</li><li>2.Как подразделяются числовые погрешности по способу числового выражения</li><li>3.Как подразделяются числовые погрешности по источнику возникновения</li><li>4.Как подразделяются числовые погрешности по закономерностям проявления</li><li>5.Сформулируйте определение верной цифры числа. Приведите примеры</li><li>6.Перечислите основные задачи, которые приходится решать при работе с приближенными числами</li><li>7.Каковы правила работы с приближенными числами при арифметических расчетах</li><li>8.Вычисления без учета погрешностей</li><li>9.Каковы правила работы с приближенными числами при арифметических расчетах</li><li>10.Правила оценки предельных погрешностей при выполнении операций над приближенными числами</li><li>11.Решения нелинейных уравнений. Методы бисекции, Ньютона, секущих. Действительные и комплексные корни. Оценка сходимости</li><li>12.Численное дифференцирование. Определение оптимального шага для численного дифференцирования</li><li>13.Численное решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Рунге-Кутты и Адамса, схема предиктор-корректор. Оценка локальной ошибки приближенного решения</li><li>14.Численное интегрирование. Методы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Интегрирование методом Гаусса</li><li>15.Решение систем нелинейных уравнений. Оптимизация</li></ol>
---------------------------------------	---

	16.Методы генерации случайных чисел. Методы Монте-Карло. Многомерные интегралы 17.Решение системы линейных уравнений по Гауссу. Выбор главного элемента для повышения устойчивости алгоритма 18.LU разложение матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью LU разложения, вычисление обратной матрицы и определителей 19.Собственные числа и собственные значения матриц. Свойства симметричных, эрмитовых, ортогональных и унитарных матриц 20.Нахождение собственных чисел и собственных векторов симметричной матрицы методом вращения Якоби
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-2. Теория погрешностей**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания (или готовые рефераты и т. д.) по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "Письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на рассмотрение темы Теория погрешностей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: подбирать и оценивать критерии по проверке корректности и эффективности	1.На основании формулы вычисления погрешности функции многих переменных сформулируйте правило вычисления вычисления абсолютной и относительной погрешностей функции одной переменной 2.На основании формулы вычисления погрешности функции многих переменных выведите формулу для оценки абсолютной погрешности неявной функции 3.Опишите основную задачу теории погрешностей 4.Приведите и объясните общие формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей результата 5.Опишите обратную задачу теории погрешностей и основные методы ее решения 6.Дайте определения дифференциальной и интегральной функции распределения
--	---

	<p>7. Функции нормального распределения</p> <p>8. Что называется математическим ожиданием случайной величины? Дисперсией случайной величины</p> <p>9. Как подразделяются числовые погрешности по закономерностям проявления</p> <p>10. Как подразделяются числовые погрешности по источнику возникновения</p> <p>11. Что такое погрешности прямых измерений, косвенные погрешности</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-3. Численные методы решения систем уравнения**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3-х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по теме Числовые методы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: критерии по проверке корректности и эффективности</p>	<p>1. Под ошибкой или погрешностью <math>\Delta a</math> приближенного числа <math>a</math> обычно понимается разность между соответствующим точным числом <math>A</math> и данным приближением, т.е.</p> <p>a) <math>\Delta a = A - a</math>  b) <math>\Delta a = A + a</math>  c) <math>\Delta a = A/a</math>  d) <math>a = \Delta a - A</math>  e) <math>A = \Delta a + A</math></p> <p>Ответ: a</p> <p>2. Используя комбинированный метод вычислить с точностью до 0,005 единственный положительный корень уравнения</p> <p>a) 1,04478  b) 1,046  c) 2,04802  d) 3,45456  e) 802486</p>
---	---

Ответ: а

3.Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

- а) итерационный метод
- б) точный метод
- с) приближенный метод
- д) относительный метод
- е) метод Зейделя

Ответ: а

4.Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы

- а) точный метод
- б) метод релаксации
- с) метод итерации
- д) приближенный метод
- е) относительный метод

Ответ: а

5.Приближенные методы вычисления интегралов можно разделить на 2 группы:

- а) аналитические и численные
- б) аналитические и графические
- с) систематические и численные
- д) систематические и случайные
- е) приближенные и непрближенные

Ответ: а

6.Геометрически верхняя сумма Дарбу равна:

- а) Площади ступенчатого многоугольника, содержащего внутри себя криволинейную трапецию
- б) Площади ступенчатого многоугольника, содержащегося в криволинейной трапеции
- с) Площади прямоугольного параллелепипеда
- д) Площади ступенчатого шестиугольника
- е) Площади ступенчатого прямоугольника

Ответ: а

7.Геометрически нижняя сумма Дарбу равна:

- а) Площади ступенчатого многоугольника, содержащегося в криволинейной трапеции
- б) Площади ступенчатого многоугольника, содержащего внутри себя криволинейную трапецию
- с) Площади прямоугольного параллелепипеда
- д) Площади ступенчатого шестиугольника
- е) Площади ступенчатого прямоугольника

Ответ: а

8.Точный метод вычисления интегралов был предложен:

- а) Ньютоном и Лейбницем
- б) Ньютоном и Гауссом
- с) Гауссом и Стирлингом
- д) Вольтерром
- е) Гауссом и Крамером

Ответ: а



	<p>9.Метод хорд имеет еще одно имя:  a) Метод пропорциональных частей  b) Метод касательных  c) Метод бисекций  d) Метод коллокации  e) Метод прогонки  Ответ: а</p> <p>10.Приближенным числом а называют число,  незначительно отличающиеся от  a) точного А  b) неточного А  c) среднего А  d) точного не известного  e) приближительного А  Ответ: а</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*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*

*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*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

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: ПК-3(Компетенция)**

#### **Вопросы, задания**

- 1.Нахождение собственных чисел и собственных векторов симметричной матрицы методом вращения Якоби
- 2.Опишите обратную задачу теории погрешностей и основные методы ее решения
- 3.Дайте определения дифференциальной и интегральной функции распределения
- 4.Правила суммирования случайных и систематических погрешностей
- 5.Что называется математическим ожиданием случайной величины? Дисперсией случайной величины
- 6.Решения нелинейных уравнений. Методы бисекции, Ньютона, секущих. Действительные и комплексные корни. Оценка сходимости
- 7.Решение системы линейных уравнений по Гауссу. Выбор главного элемента для повышения устойчивости алгоритма
- 8.LU разложение матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью LU разложения, вычисление обратной матрицы и определителей
- 9.Собственные числа и собственные значения матриц. Свойства симметричных, эрмитовых, ортогональных и унитарных матриц

10. Матрицы вращения. Приведение матрицы к трехдиагональному виду последовательностью преобразований с матрицами вращения. Вращение по Хаусхолдеру и вращение по Гивенсу

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Точный метод вычисления интегралов был предложен

Ответы:

а) Ньютоном и Лейбницем б) Ньютоном и Гауссом с) Гауссом и Стирлингом д) Вольтерром е) Гауссом и Крамером

Верный ответ: а

2. Метод, представляющий собой конечные алгоритмы для вычисления корней системы

Ответы:

а) точный метод б) метод релаксации с) метод итерации д) приближенный метод е) относительный метод

Верный ответ: а

3. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов

Ответы:

а) итерационный метод б) точный метод с) приближенный метод д) относительный метод е) метод Зейделя

Верный ответ: а

4. Под ошибкой или погрешностью  $\Delta a$  приближенного числа  $a$  обычно понимается разность между соответствующим точным числом  $A$  и данным приближением, т.е.

Ответы:

а)  $\Delta a = A - a$  б)  $\Delta a = A + a$  с)  $\Delta a = A/a$  д)  $a = \Delta a - A$  е)  $A = \Delta a + A$

Верный ответ: а

5. Метод хорд имеет еще одно имя

Ответы:

а) Метод пропорциональных частей б) Метод касательных с) Метод бисекций д) Метод коллокации е) Метод прогонки

Верный ответ: а

6. Приближенным числом  $a$  называют число, незначительно отличающиеся от

Ответы:

а) точного  $A$  б) неточного  $A$  с) среднего  $A$  д) точного не известного е) приблизительного  $A$

Верный ответ: а

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

### ***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.