

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Кумертауский филиал  
федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(Кумертауский филиал ОГУ)

Кафедра общеобразовательных дисциплин и IT-технологий

**Фонд**  
**оценочных средств**  
по дисциплине «*Численные методы в инженерных расчетах*»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизированные системы обработки информации и управления  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Кумертау 2022

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника по дисциплине «Численные методы в инженерных расчетах», рабочая программа по которой зарегистрирована под учетным номером

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании  
кафедры ООД и ИТ-технологий

*наименование кафедры*

протокол № 1 от "1" сентября 2022г.

И.о.зав. кафедрой  
ООД и ИТ-технологий

*наименование кафедры*

*подпись*

Д.К.Афанасова  
*расшифровка подписи*

Исполнители:

Доцент кафедры ООД и ИТ-технологий

*должность*

*подпись*

Д.К.Афанасова  
*расшифровка подписи*

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
ПК*-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение автоматизированных систем, осваивать и применять в практической деятельности различные технологии программирования и среды разработки программ	ПК*-1-В-1 Формулирует специальную математическую символику для описания требований и алгоритмов автоматизированных систем	<b><u>Знать:</u></b> математическую символику для описания требований и алгоритмов автоматизированных систем	<b>Блок А –</b> задания репродуктивного уровня: • <i>тестовые задания;</i> • <i>вопросы для опросов, собеседования.</i>
	ПК*-1-В-2 Разрабатывает требования к программному обеспечению, создаваемому на основе численных методов линейной алгебры; решения нелинейных уравнений и систем; численного интегрирования и дифференцирования; решения обыкновенных дифференциальных уравнений; методов аппроксимации функций: интерполяции функций; метода наименьших квадратов	<b><u>Уметь:</u></b> применять программное обеспечение, создаваемое на основе численных методов линейной алгебры; решения нелинейных уравнений и систем; численного интегрирования и дифференцирования; решения обыкновенных дифференциальных уравнений; методов аппроксимации функций:	<b>Блок В –</b> задания реконструктивного уровня: <i> типовые задачи для лабораторных работ</i>
	ПК*-1-В-3 Понимает особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: погрешности вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени); встроенные функции математического пакета Mathcad для	<b><u>Владеть:</u></b> методами математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: погрешности	<b>Блок С –</b> задания практико-ориентированного и/или исследовательского

Формируемые компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Виды оценочных средств/ шифр раздела в данном документе
	реализации численных методов	вычислений; устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени); встроенные функции математического пакета Mathcad для реализации численных методов	кого уровня: <i>индивидуальные творческие задания.</i>

**Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Блок А - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «знать»**

**А.1 Фонд тестовых заданий по дисциплине**, разработанный и утвержденный в соответствии с Положением о Фонде тестовых заданий 14.03.2017 г.

Пример теста, предъявляемого студенту, изучившему все темы дисциплины (время выполнения теста – не более 40 минут):

*Выберите один правильный ответ:*

**1. Верными цифрами числа  $a^* = 17,34$ , заданного с погрешностью  $\Delta a^* = 0,01$ , являются...**

- A. 1734
- B. 17
- C. 1
- D. 173

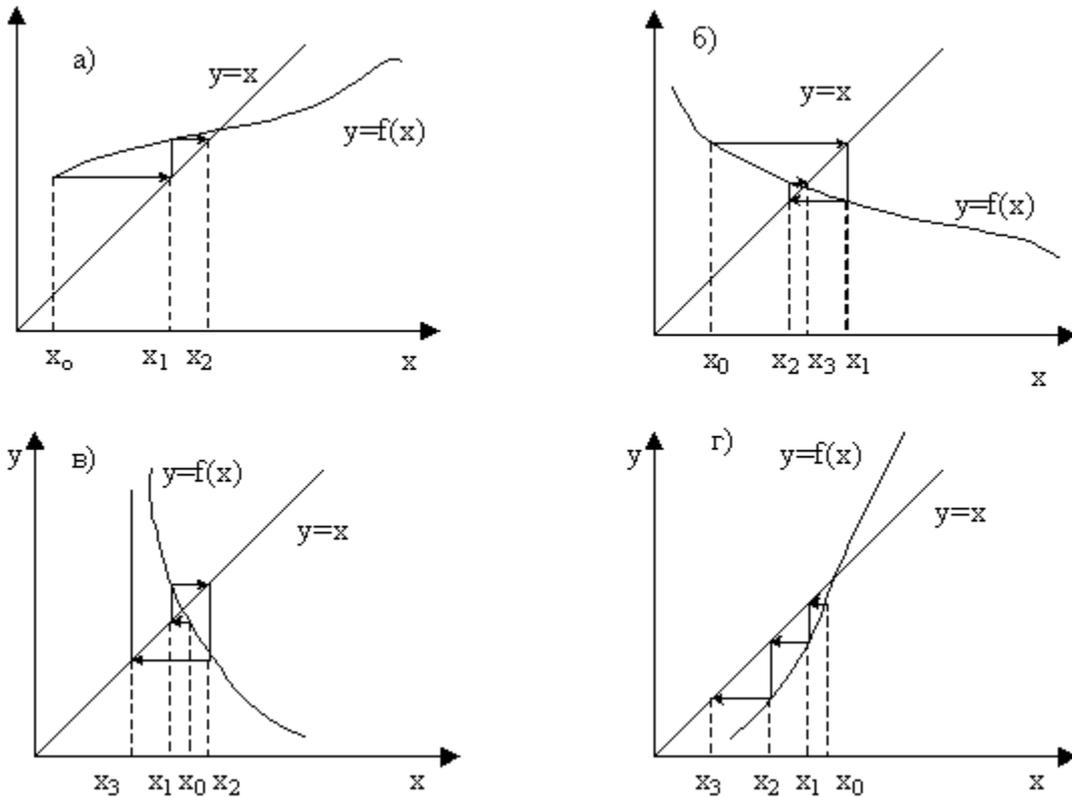
**2. Значащих цифр в числе  $a^* = 73,6560$**

- A. 4
- B. 2
- C. 3
- D. 6

**3. Какова итерационная формула метода половинного деления?**

- A.  $X^{(n)}=(a^{(n)}+b^{(n)})$
- B.  $X^{(n)}=(a^{(n)}+b^{(n)})*2$
- C.  $X^{(n)}=(a^{(n)}+b^{(n)})/2$
- D.  $X^{(n)}=(a^{(n)}-b^{(n)})/2$

4. На каком рисунке геометрическая интерпретация метода простых итераций для решения уравнения вида  $f(x)=0$  иллюстрирует одностороннюю сходимость к корню?



- A. а)
- B. б)
- C. в)
- D. г)

5. Какова итерационная формула метода простых итераций?

- A.  $x_{n+1}=\varphi(x_n)$
- B.  $s(x) = x + f(x) / f'(x)$
- C.  $s(x) = f(x) * 2x$
- D.  $s(x) = x - f(x) / f'(x)$

6. Что необходимо сделать в методе простых итераций для решения СЛАУ вида  $Ax=B$ , чтобы привести систему к виду, пригодному для применения метода:

- A. матрицу коэффициентов  $A$  умножить на диагональный элемент

- В. матрицу коэффициентов  $A$  разделить на диагональный элемент
- С. матрицу коэффициентов  $A$  разделить на столбец свободных членов
- Д. матрицу коэффициентов  $A$  умножить на столбец свободных членов

**7. Для применения метода простой итерации систему линейных алгебраических уравнений  $Ax = B$  необходимо преобразовать к виду:**

- А.  $x = Bx * C$
- В.  $x = Bx - C$
- С.  $x = Bx$
- Д.  $x = Bx + C$

**8. В методе Ньютона для решения систем нелинейных уравнений вида  $Ax=B$ , если не достигнута заданная точность, то**

- А. итерационный процесс прекращают
- В. за  $X_0$  принимают равным  $X_1$ , возобновляют итерационный процесс
- С. решений нет
- Д. транспонируют матрицу Якоби

**9. Какой метод требует задания некоторого начального приближения  $x_0$  и линеаризации функции  $f(x)$  в окрестности  $x_0$  с помощью отрезка ряда Тейлора**

- А. метод простых итераций
- В. метод Ньютона
- С. метод Холецкого
- Д. метод релаксаций

**10. Как определяется степень интерполяционного многочлена?**

- А. степень многочлена = количество узлов интерполяции
- В. степень многочлена = количество узлов интерполяции – 1
- С. степень многочлена = количество узлов интерполяции + 1
- Д. нет правильных ответов

### ***А.1 Вопросы для опроса и собеседования***

Вопросы для устного опроса и защиты лабораторных работ, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия дисциплины.

## **Раздел №1. Основы теории погрешностей**

1. Что такое «математический эксперимент»?
2. Определите понятия «статические модели», «динамические модели».
3. Каковы основные этапы решения задачи с применением средств вычислительной техники?
4. Дайте определение абсолютной и относительной погрешности.
5. Что означает понятие «верная цифра приближенного числа»?
6. Каковы правила округления чисел?
7. Изложите правила вычисления погрешностей арифметических операций над приближенными числами.
8. Какова погрешность при вычислении функций?
9. Что такое корректность вычислительной задачи?

## **Раздел №2. Численные методы решения скалярных уравнений.**

1. Какова постановка задачи и основные этапы численного решения уравнения  $f(x)=0$ ?
2. Дайте определение итерационных методов, понятия априорной и апостериорной оценки погрешности.
3. Каков алгоритм метода половинного деления?
4. Каков алгоритм метода простых итераций решения уравнения  $f(x)=0$ ?
5. Каково условие сходимости метода Ньютона (касательных) для решения уравнения  $f(x)=0$ ?
6. Приведите геометрическую интерпретацию метода Ньютона (касательных) для решения уравнения  $f(x)=0$ .

## **Раздел №3. Численные методы решения систем линейных уравнений.**

1. Дайте основные понятия и определения алгебры матриц: норма матрицы, виды нормы матриц, ее свойства, сходимость по норме.
2. Как выполняется приведение системы к виду, удобному для итераций в методе простых итераций для решения СЛАУ?
3. Каков алгоритм метода простых итераций для решения СЛАУ?
4. Каков алгоритм метода Зейделя для решения СЛАУ?

## **Раздел №4. Численные методы решения систем нелинейных уравнений.**

1. Перечислите методы для решения систем нелинейных уравнений.
2. Какова постановка задачи решения системы нелинейных уравнений?
3. Каков алгоритм метода Ньютона для решения систем нелинейных уравнений?
4. Каков вид матрицы Якоби?

## **Раздел №5. Приближение функций**

1. Что такое экстраполяция?
2. Как производят интерполяцию степенными многочленами?
3. Каков вид интерполяционного полинома Лагранжа?
4. Как оценивается погрешность интерполяционных многочленов Лагранжа?
5. Как формулируется задача минимизации оценки погрешности интерполяции?
6. Дайте определение многочленов Чебышева.

7. Как выглядит интерполяционный многочлен Ньютона с разделенными разностями?
8. Как строится интерполяционный многочлен Ньютона с конечными разностями?

### **Раздел №6. Численное дифференцирование**

1. Приведите простейшие формулы численного дифференцирования. Какова оценка их погрешности?
2. Как строится геометрическая интерпретация формул численного дифференцирования?
3. Как вычисляется вторая производная?
4. Приведите формулы численного дифференцирования, основанные на интерполяции алгебраическими многочленами.

### **Раздел №7. Численное интегрирование**

1. Приведите постановку задачи численного интегрирования.
2. Как выводятся простейшие элементарные и составные квадратурные формулы прямоугольников?
3. Как выводятся простейшие элементарные и составные квадратурные формулы трапеций?
4. Как выводятся простейшие элементарные и составные квадратурные формулы Симпсона?
5. Как оцениваются их погрешности?
6. Как строятся квадратурные формулы интерполяционного типа?
7. Какие квадратурные формулы называются формулами Ньютона-Котеса?
8. Какова погрешность составной квадратурной формулы интерполяционного типа?

### **Раздел №8. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений**

1. Какова постановка задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка?
2. Как используется формула Тейлора для решения задачи Коши?
3. В чем состоит метод Эйлера решения задачи Коши, его геометрическая интерпретация?
4. Как строятся ломаные Эйлера?

### **Блок Б - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «уметь»**

*В.0 Типовые задачи для лабораторных работ*

*Лабораторная работа №1* Методы оценки погрешностей

**Цель работы.** Закрепить практические навыки оценки погрешности величин, функций.

(Далее приведен пример задания для одного варианта)

1) Вычислить и определить погрешности результата.

$$x = \frac{ab}{\sqrt[3]{c}}, \quad a = 4,16(\pm 0,005), \quad b = 12,163(\pm 0,002), \quad c = 55,18(\pm 0,01).$$

2) Вычислить и определить погрешность результата.

$$X = \left[ \frac{(a+b)c}{m-n} \right]^2, \quad a = 5,2(\pm 0,04), \quad b = 15,32(\pm 0,01), \quad c = 7,5(\pm 0,05), \\ m = 21,823(\pm 0,002), \quad n = 7,56(\pm 0,003).$$

3) Вычислить, пользуясь правилами подсчета цифр.

$$S = \frac{h^2(a+b)^2}{18(a^2 + 4ab + b^2)}, \quad a = 2,234, \quad b = 4,518, \quad h = 4,48$$

**Лабораторная работа №2** Интерполяция.

**Цель работы.** Приобрести практические навыки интерполяции по Лагранжу, по интерполяционной схеме Эйткена, с использованием первой и второй интерполяционной формулы Ньютона.

(Далее приведен пример задания для одного варианта)

**Задание 1.** Функция  $y = f(x)$  задана таблицей. Составить схему алгоритма и программу для вычисления значения функции в заданной точке  $x$  с использованием интерполяционного многочлена Лагранжа для заданной функции. Оценить погрешность полученного результата.

**Задание 2.** Функция  $y = f(x)$  задана таблицей:

$x_k$	1,00	1,08	1,20	1,27	1,31	1,38
$y_k$	1,17520	1,30254	1,50946	1,21730	1,22361	1,23470

Пользуясь интерполяционной схемой Эйткена, вычислить с точностью до  $10^{-5}$  значение  $f(x^*)$ .

1.  $y = \sin x$ ,  $x = 1,64$

$x_k$	1,60	1,70	1,80	1,90
$y_k$	0,99957	0,99166	0,9738	0,9463

2.  $x^* = 1,143$ .

**Задание 3.** Пользуясь первой интерполяционной формулой Ньютона второй степени, найти значение функции  $f(x)$  для заданного  $x$ . Оценить погрешность полученного результата.

**Лабораторная работа №3** Аппроксимация функций.

**Цель работы.** Приобрести практические навыки программной и алгоритмической реализации метода Ньютона (касательных), хорд, метода простых итераций.

(Далее приведен пример задания для одного варианта)

**Задание 1.** Выделить отрезок, на котором корень существует и единственный.

**Задание 2.** Составить схему алгоритма и программу для вычисления корня заданного уравнения методом простой итерации, методом Ньютона (касательных), хорд с точностью  $\varepsilon=0,0001$ .

$$\arccos(e^x - 3) - x = 0$$

**Лабораторная работа №4** Методы решения системы линейных алгебраических уравнений

**Цель работы.** Приобрести практические навыки приведения СЛАУ к итерационному виду; программной и алгоритмической реализации методов Якоби и Зейделя.

(Далее приведен пример задания для одного варианта)

**Задание 1.** Дана система линейных уравнений  $Ax = b$ .

- 1) Привести систему линейных уравнений к итерационному виду.
- 2) Исследовать итерационную последовательность на сходимость.

**Задание 2.** Составить схему алгоритма и программу для вычисления системы линейных уравнений методом простой итерации, методом Зейделя с точностью до  $\varepsilon = 0,0001$ .

$$A = \begin{pmatrix} 34,25 & 4,21 & 4,12 \\ 1,12 & 41,49 & 1,52 \\ 2,54 & 4,85 & 30,92 \end{pmatrix} \quad b = \begin{pmatrix} 10,41 \\ 20,43 \\ 12,34 \end{pmatrix}$$

**Блок С - Оценочные средства для диагностирования сформированности уровня компетенций – «владеть»**

*С.0 Индивидуальные творческие задания*

**Задание 1.** Вычислить кратные интегралы  $\iint_{\sigma} dx dy$ ,  $\iint_{\sigma} f(x, y) dx dy$  методом Монте-

Карло. Область  $\sigma$  - замкнутая область на плоскости, представленная треугольником, заданным координатами вершин А, В, С.

$$\int_{1,6}^{2,4} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 1}}, \quad 2) A(0;8), B(6;4), C(3;0), f(x, y) = y^2 + 2xy.$$

**Задание 2.** Построить многочлен наилучшего среднеквадратического приближения для таблично заданной функции. Вид аналитической зависимости  $y=f(a, b, x)$  определить согласно следующему алгоритму:

1. Вычислить среднее арифметическое  $x_{ap} = \frac{x_1 + x_n}{2}$ ,  $y_{ap} = \frac{y_1 + y_n}{2}$

2. Вычислить среднее геометрическое  $x_{геом} = \sqrt{x_1 x_n}$ ,  $y_{геом} = \sqrt{y_1 y_n}$

3. Вычислить среднее гармоническое  $x_{гарм} = \frac{2x_1 x_n}{x_1 + x_n}$ ,  $y_{гарм} = \frac{2y_1 y_n}{y_1 + y_n}$

4. По вычисленным значениям определить из построенного графика заданной функции  $y=f(x)$  значения  $y_{ар}^*$ ,  $y_{геом}^*$ ,  $y_{гарм}^*$ , соответствующие вычисленным значениям  $x_{ар}$ ,  $x_{геом}$ ,  $x_{гарм}$ .

5. Сравнить найденные из графика  $y_{ар}^*$ ,  $y_{геом}^*$ ,  $y_{гарм}^*$  и вычисленные значения  $y_{ар}$ ,  $y_{геом}$ ,  $y_{гарм}$ . Вид функциональной зависимости выбрать по критерию минимума оценки погрешности согласно следующей таблице.

Погрешность	Функциональная зависимость	
	Формула	Вид
$ y_{ар}^* - y_{ар} $	$y = ax + b$	линейная
$ y_{ар}^* - y_{геом} $	$y = ab^x$	показательная
$ y_{ар}^* - y_{гарм} $	$y = \frac{1}{ax + b}$	дробно- рациональная
$ y_{геом}^* - y_{ар} $	$y = a \ln x + b$	логарифмическая
$ y_{геом}^* - y_{геом} $	$y = ax^b$	степенная
$ y_{гарм}^* - y_{ар} $	$y = a + \frac{b}{x}$	гиперболическая
$ y_{гарм}^* - y_{гарм} $	$y = \frac{x}{ax + b}$	дробно- рациональная

## Блок D - Оценочные средства, используемые в рамках промежуточного контроля знаний, проводимого в форме зачета

### Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи изучения дисциплины «Численные методы». Вычислительный эксперимент.
2. Основные этапы решения задачи с применением средств вычислительной техники.
3. Основы теории погрешностей. Точные и приближенные значения величин, точные и приближенные числа. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
4. Постановка задачи решения скалярных уравнений. Основные этапы решения: отделение корней, итерационное уточнение корней.
5. Основные характеристики итерационных методов: скорость сходимости; априорная и апостериорная оценки сходимости метода; одношаговые, многошаговые методы.

6. Приближенное вычисление корня уравнения с заданной точностью методом половинного деления. Практическая схема вычисления приближенного значения корня уравнения с заданной точностью методом бисекций.
7. Метод простой итерации численного решения уравнений: итерационная формула; условия сходимости итерационной последовательности; геометрическая интерпретация метода; приведение уравнения к виду, пригодному для применения метода простой итерации; устойчивость метода.
8. Метод касательных, достаточное условие сходимости, геометрическая интерпретация. Практическая схема вычисления приближенного значения корня уравнения с заданной точностью методом касательных.
9. Точные и приближенные методы решения систем линейных уравнений. Метод простых итераций для решения систем линейных алгебраических уравнений: алгоритм метода, априорная и апостериорная оценка сходимости.
10. Метод Зейделя для решения систем линейных алгебраических уравнений: алгоритм метода, априорная и апостериорная оценка сходимости.
11. Метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений: постановка задачи, векторная запись нелинейных систем, алгоритм метода. Теорема об оценке сходимости.
12. Постановка задачи приближения функций, интерполяция и экстраполяция. Решение задачи приближения алгебраическими многочленами.
13. Полином Лагранжа, оценка его погрешности.
14. Аппроксимация методом наименьших квадратов: нормальная система, линейная задача наименьших квадратов.
15. Простейшие формулы численного дифференцирования. Геометрическая интерпретация. Оценка погрешности.
16. Метод Монте-Карло.
17. Метод неопределенных коэффициентов.
18. Постановка численного решения задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка.
19. Основные понятия и определения численных методов решения задачи Коши.
20. Использование формулы Тейлора для решения задачи Коши.

## **Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

### **Оценивание выполнения тестов**

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения тестовых заданий; 2. Своевременность выполнения; 3. Правильность ответов	Выполнено 90% и более заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос.
Хорошо	на вопросы; 4. Самостоятельность	Выполнено 75 - 89 % заданий предложенного теста, в заданиях

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	тестирования.	открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др.
Удовлетворительно		Выполнено 60 -74% % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками.
Неудовлетворительно		Выполнено <59% заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях).

### Оценивание выполнения лабораторных работ

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота и правильность выполнения лабораторной работы; 2. Своевременность выполнения лабораторной работы; 3. Последовательность и рациональность	Работа выполнена самостоятельно и вовремя. При этом алгоритм решения разработан правильно и реализован с рациональным использованием ресурсов, в логике рассуждений, выборе методов и инструментальных средств нет ошибок, получено верное решение. Студент логически последовательно и четко может пояснить этапы выполнения работы, отвечает на дополнительные вопросы без затруднений.
Хорошо	выполнения лабораторной работы; 4. Самостоятельность выполнения лабораторной работы.	Работа выполнена с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения, в логике рассуждений и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор методов и инструментальных средств; есть объяснение решения, но работа выполнена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получено

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Удовлетворительно		верное решение. Работа выполнена с существенными подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логике рассуждений нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе методов и инструментальных средств или их применении; работа выполнена не полностью.
Неудовлетворительно		Студент не может пояснить этапы выполнения работы, работа не выполнена.

### Оценивание выполнения творческого задания

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического задания; 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения задания; 4. Самостоятельность решения;	Задание выполнено самостоятельно. Студент владеет необходимыми навыками и приемами решения задач, материал в точности соответствует выбранной теме, студент последовательно, четко и логически может пояснить ход выполнения работы, причем не затрудняется с ответами на дополнительные вопросы.
Хорошо	5. Аргументирование обоснование алгоритма решения задачи (выбора программного средства).	Задание выполнено с подсказками преподавателя. Материал соответствует выбранной теме, студент владеет необходимыми навыками и приемами решения задач, но при защите работы допускаются незначительные неточности. Способен решить задачу при изменении ее контекста.
Удовлетворительно		Задание выполнено с помощью преподавателя. Материал не является полным, решение задачи реализовано частично и при этом студент не всегда может пояснить ход выполнения работы. Затрудняется дать ответы на дополнительные вопросы. Не способен решить задачу при изменении ее контекста.
Неудовлетворительно		Студент не может пояснить ход выполнения работы; материал не

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
		соответствует выбранной теме или задание не выполнено.

### Оценивание ответа на зачете

Бинарная шкала	Показатели	Критерии
Зачтено	1. Полнота изложения теоретического материала; 2. Полнота и правильность решения практического задания; 3. Самостоятельность ответа; 4. Культура речи.	Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в объеме учебной программы, осмысливает дисциплину, самостоятельно, и отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания (допускается небольшими неточности)
Не зачтено		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

**Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

#### Процедура проведения тестирования

Тестирование проводится по тестам на электронном или бумажном носителе по отдельным темам, ответы на тестовые задания студент оформляет на листе и сдает преподавателю. На тестирование отводится 30 минут. Вариант тестовых заданий включает в себя 15 вопросов. При тестировании используются следующие варианты ответов на тестовое задание: один из нескольких, несколько из

нескольких, выбор из списка, ответ текстом, графический ответ. Критерии оценивания соответствуют приведенной шкале.

### **Процедура проведения лабораторной работы**

Выполнение лабораторных работ осуществляется в аудиторное время в компьютерном классе, также может быть завершено в ходе внеаудиторной самостоятельной работы.

Лабораторная работа включает в себя: цель, задачи, методику и ход выполнения работы. Ход выполнения работы содержит теоретический материал и алгоритм решения типовой задачи по рассматриваемой теме. Лабораторная работа включает в себя также индивидуальные варианты решения задач, которые студенты выполняют на основе представленного алгоритма типовой задачи.

На выполнение лабораторной работы студенту отводится 2 академических часа, по окончании выполнения студент защищает выполненную работу, а именно: объясняет логику выполненного задания, обосновывает выбранный метод и программное средство, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя из блока А1. Если студент не смог полностью выполнить лабораторную работу в аудиторное время, то он ее завершает во внеаудиторное время самостоятельно.

Индивидуальное задание по лабораторной работе оценивается по бинарной шкале.

### **Методика выполнения индивидуального творческого задания**

Творческое задание выполняется на занятии или дома. Творческое задание требует использования дополнительного материала по изучаемой теме. Выполнение комплексного задания предполагает применение методологических знаний и умений, накопленного опыта творческой деятельности, использование эвристических методов. Студент может выполнить задание в изучаемом программном средстве или использовать его аналог. Выполненное задание студент сохраняет в файле соответствующего типа, отправляет преподавателю по почте или приносит лично. На выполнение задания отводится 1-2 недели. При проверке задания студент объясняет ход выполнения задания, отвечает на вопросы. Оценивание задания производится по четырехбалльной шкале.

### **Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при зачете**

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Вопросы на зачет утверждаются на заседании кафедры текущего учебного года и подписываются заведующим кафедрой. Форма проведения зачета, содержание заданий определяется преподавателем, читающим лекции по данной дисциплине.

Перечень примерных вопросов, заданий и критерии оценки доводятся до сведения обучающихся в начале изучения дисциплины. Число вопросов, включаемых в задание, должно быть не менее двух и не более пяти, при этом вопросы могут носить как теоретический, так и прикладной характер. На зачет могут выноситься типовые задачи, проработанные в течение семестра на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Содержание вопросов и задач, включаемых в задание, должно соответствовать учебной программе дисциплины.

Зачет проводится в соответствии с утвержденным расписанием, определяющим время и место его проведения.

При проведении устного зачета обучающийся получает вопросы к зачету. Преподаватель, проводящий зачет имеет право с целью выяснения глубины знаний задавать обучающимся не более 2-3 дополнительных вопросов в рамках тем. Зачет должен быть методически обеспечен (программа курса и критерии оценок, утвержденные на заседании кафедры). Во время зачета обучающийся имеет право пользоваться словарями, таблицами и другой справочной литературой только при наличии соответствующего разрешения кафедры.

При подготовке к устному зачету обучающийся ведет записи на листе подготовки к ответу, который затем сдает преподавателю, проводящему зачет. Лист подготовки к ответу может быть рассмотрен в случае подачи обучающимся апелляции.

Зачет в форме письменной работы выполняется под наблюдением преподавателя.

Зачет в форме тестирования (зачет в письменном виде) включает вопросы и (или) задачи по всему курсу. Продолжительность тестирования должна быть не менее одного, но не более трех академических часов. Продолжительность зачета в форме компьютерного тестирования должна быть не менее одного, но не более двух академических часов.

Проверка письменных работ и тестов осуществляется преподавателем, на последней странице письменной работы и теста ставится дата проверки и подпись преподавателя.

Результаты письменной работы и теста должны быть объявлены в течение 24 часов после завершения зачета. Листы подготовки к устному зачету, письменные работы и результаты тестирования должны храниться на кафедре до окончания срока апелляции.

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился» и заверяется подписью преподавателя.

Если во время сдачи или пересдачи зачета со стороны обучающегося допущены нарушения учебной дисциплины (списывание, использование средств мобильной связи, ПК, аудиоплейеров, других технических устройств), нарушения Правил внутреннего распорядка Кумертауского филиала ОГУ, предпринята попытка подлога документов, преподаватель вправе удалить обучающего с зачета с выставлением в ведомости отметки «не зачтено».

Компетенции, знания, умения и навыки обучающихся оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».