Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

Агроинженерный факультет

Кафедра математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой высшей
математики и теоретической механики
_____________________ Шацкий В.П.
«30» августа 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

- Б1.В.ОД.8 «Прикладное программирование» для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство» — прикладной бакалавриат.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009DC7B5B98BCBFB48AE0288B7F4173114
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 09.02.2023 до 04.05.2024

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код	Название	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по двухбалльной шкале (зачёт)	Зачтено	Не зачтено

2.2. Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Разделы дисцип-лины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хор.)	Высокий уровень (отл.)
ОПК-3	– знать: методы решения основных задач вычислительной математики и оценки погрешности вычислительных методов; – уметь: использовать методы вычислительной математики при разработке прикладного программного обеспечения; – иметь навыки и/или опыт деятельности: применения современных средств разработки прикладного программного обеспечения, пригодного для исследования проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.	4	Полученные знания, умения и навыки необходимы для применения системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Лекции, лабораторные работы, самостоятель-ная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 Тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из раздела 3.3	Задания из раздела 3.2 Тесты из раздела 3.3

2.3. Промежуточная аттестация

<table>
<tr><th rowspan="2">Код</th><th rowspan="2">Планируемые результаты</th><th rowspan="2">Технология формирования</th><th rowspan="2">Форма оценочного средства (контроля)</th><th colspan="3">№ задания</th></tr>
<tr><th>Пороговый уровень (удовл.)</th><th>Повышенный уровень (хор.)</th><th>Высокий уровень (отл.)</th></tr>
<tr><td>ОПК-3</td><td>– знать: методы решения основных задач вычислительной математики и оценки погрешности вычислительных методов;
– уметь: использовать методы вычислительной математики при разработке прикладного программного обеспечения;
– иметь навыки и/или опыт деятельности: применения современных средств разработки прикладного программного обеспечения, пригодного для исследования проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</td><td>Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</td><td>Зачёт</td><td>Задания из раздела 3.2</td><td>Задания из раздела 3.2</td><td>Задания из раздела 3.2</td></tr>
</table>

2.4. Критерии оценки на зачёте

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
Зачтено	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5. Критерии оценки устного опроса

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
Зачтено	Выставляется обучающемуся, если он чётко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебного материала
Не зачтено	Выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6. Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Компетенция не сформирована	Обучающийся плохо воспроизводит термины, основные понятия, не способен узнавать языковые явления.	Менее 55% баллов за задания теста
Пороговый	Обучающийся уверенно воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55% баллов за задания теста
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75% баллов за задания теста
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90% баллов за задания теста

2.7. Допуск к сдаче зачёта

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение лабораторных работ и самостоятельных заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Вопросы к экзамену

Проведение экзамена не предусмотрено.

3.2. Вопросы к зачёту

1. Цели, задачи и основные инструменты прикладного программирования.
2. Реализация языков программирования: компиляторы и интерпретаторы.
3. Модели программирования, их классификация и особенности.
4. Основные методы разработки программного обеспечения.
5. Текстовые интерфейсы прикладных программ: принципы и реализация.
6. Графические интерфейсы прикладных программ: принципы и реализация.
7. Текстовые и графические интерфейсы к системе R: общий обзор.
8. Базовые типы и атрибуты объектов языка программирования R.
9. Специальные типы объектов языка программирования R.
10. Выражения и управляющие структуры языка программирования R.
11. Массивы, списки и индексирование элементов в языке программирования R.
12. Области видимости объектов в языке программирования R.
13. Написание функций в языке программирования R.
14. Функции как объекты в языке программирования R.
15. Аргументы и вычисление функций в языке программирования R.
16. Интерактивный ввод/вывод числовых данных в языке программирования R.
17. Пакетный ввод/вывод числовых данных в языке программирования R.
18. Ввод/вывод графических данных в языке программирования R.
19. Интерфейс языка программирования R к операционной системе.
20. Методы численного решения нелинейных уравнений: метод бисекции.
21. Методы численного решения нелинейных уравнений: метод простой итерации.
22. Методы численного решения нелинейных уравнений: метод касательных.
23. Методы численного интегрирования функций: метод левых прямоугольников.
24. Методы численного интегрирования функций: метод правых прямоугольников.
25. Методы численного интегрирования функций: метод центральных прямоугольников.
26. Методы численного интегрирования функций: метод трапеций.
27. Методы численного интегрирования функций: метод парабол.
28. Методы численного решения задачи Коши: метод Эйлера.
29. Методы численного решения задачи Коши: метод Эйлера-Коши.
30. Методы численного решения задачи Коши: методы Рунге-Кутты.

Практические задания

1. Вычислить значение определённого интеграла функции $f(x)$ на отрезке значений аргумента x от a до b с погрешностью, не превышающей $\varepsilon = 10^{-4}$, используя указанную квадратурную формулу:

№	*f*(*x*)	*a*	*b*	Квадратурная формула
1	exp(−x^2)	pi/4	pi/2	центральных прямоугольников
2	sin(−x^2)	pi/4	pi/2	трапеций
3	cos(−x^2)	pi/4	pi/2	парабол
4	exp(−x^2)	pi/2	3*pi/4	центральных прямоугольников
5	sin(−x^2)	pi/2	3*pi/4	трапеций
6	cos(−x^2)	pi/2	3*pi/4	парабол
7	exp(−x^2)	3*pi/4	pi	центральных прямоугольников
8	sin(−x^2)	3*pi/4	pi	трапеций
9	cos(−x^2)	3*pi/4	pi	парабол
10	exp(−x^2)	pi/4	pi/2	трапеций
11	sin(−x^2)	pi/4	pi/2	парабол
12	cos(−x^2)	pi/4	pi/2	центральных прямоугольников
13	exp(−x^2)	pi/2	3*pi/4	трапеций
14	sin(−x^2)	pi/2	3*pi/4	парабол
15	cos(−x^2)	pi/2	3*pi/4	центральных прямоугольников
16	exp(−x^2)	3*pi/4	pi	трапеций
17	sin(−x^2)	3*pi/4	pi	парабол
18	cos(−x^2)	3*pi/4	pi	центральных прямоугольников

2. На отрезке значений аргумента *x* от *a* до *b* найти решение нелинейного уравнения *f*(*x*) = 0 с погрешностью, не превышающей $\varepsilon = 10^{-4}$, используя указанный итерационный метод:

№	*f*(*x*)	*a*	*b*	Итерационный метод
1	log(x+1)−sin(5*x)	0.4	0.6	бисекции
2	log(x+1)−cos(5*x)	0	0.4	касательных
3	exp(−x^2)−sin(5*x)	0.4	0.6	простой итерации
4	log(x+1)−sin(5*x)	1.4	1.6	бисекции
5	log(x+1)−cos(5*x)	1	1.2	касательных
6	exp(−x^2)−sin(5*x)	1.2	1.4	простой итерации
7	log(x+1)−sin(5*x)	1.6	1.8	бисекции
8	log(x+1)−cos(5*x)	1.2	1.4	касательных
9	exp(−x^2)−sin(5*x)	1.8	2	простой итерации
10	log(x+1)−sin(5*x)	0.4	0.6	касательных
11	log(x+1)−cos(5*x)	0	0.4	простой итерации
12	exp(−x^2)−sin(5*x)	0.4	0.6	бисекции
13	log(x+1)−sin(5*x)	1.4	1.6	касательных
14	log(x+1)−cos(5*x)	1	1.2	простой итерации
15	exp(−x^2)−sin(5*x)	1.2	1.4	бисекции

16	log(x+1)−sin(5*x)	1.6	1.8	касательных
17	log(x+1)−cos(5*x)	1.2	1.4	простой итерации
18	exp(−x^2)−sin(5*x)	1.8	2	бисекции

3.3. Тестовые задания

Тестовые задания приведены в приложении к фонду оценочных средств.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017.

4.2. Методические указания по проведению текущего контроля

№	Контролируемый параметр	Значение контролируемого параметра
1	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных занятиях
3	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4	Ф.И.О. преподавателя(ей), проводящих процедуру контроля	Москалев Павел Валентинович
5	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7	Возможность использований дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Москалев Павел Валентинович
9	Методы оценки результатов	Экспертный
10	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

Приложение к фонду оценочных средств

Тестовые вопросы по дисциплине Б1.В.ОД.9 «Прикладное программирование» для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство»

1. Выберите корректное определение. Алгоритмом называется:
   - а) система команд для некоторого вычислительного устройства;
   - б) ориентированный граф, указывающий порядок исполнения некоторого набора команд;
   - в) набор команд, необходимых для достижения результата за конечное время.
2. Выберите корректное определение. Алгоритм называется линейным, если:
   - а) его выполнение предполагает многократное повторение одной и той же последовательности команд;
   - б) последовательность выполнения и состав его команд зависят от истинности каких-либо условий;
   - в) его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий.
3. Выберите корректное определение. Алгоритм называется циклическим, если:
   - а) его выполнение предполагает многократное повторение одной и той же последовательности команд;
   - б) последовательность выполнения и состав его команд зависят от истинности каких-либо условий;
   - в) его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий.
4. Выберите корректное определение. Алгоритм называется разветвляющимся, если:
   - а) его выполнение предполагает многократное повторение одной и той же последовательности команд;
   - б) последовательность выполнения и состав его команд зависят от истинности каких-либо условий;
   - в) его команды выполняются в порядке их естественного следования друг за другом независимо от каких-либо условий.
5. Комментарий к тексту программы на языке `R` располагается:
   - а) между символом “`#`” и символами конца строки;
   - б) между символом “`%`” и символами конца строки;
   - в) между символом “`!`” и символами конца строки.
6. В языке `R` несколько стоящих в одной строке операторов отделяются друг от друга:

   а) символами “`.`”; б) символами “`,`”; в) символами “`;`”.
7. Для группировки выражений в языке `R` используются:

   а) символы “`{ }`”; б) символы “`[ ]`”; в) символы “`( )`”.
8. Выберите правильную команду для получения вектора, содержащего последовательность целых чисел от `0` до `5` на языке `R`:

   а) “`c(0,5,10)`”; б) “`seq(0,5,1)`”; в) “`matrix(0,5,5)`”.

9. Выберите правильную команду для получения нулевой матрицы пятого порядка на языке `R`:

   а) “`c(0,5,10)`”; б) “`seq(0,5,1)`”; в) “`matrix(0,5,5)`”.

10. Выберите правильный идентификатор для обозначения пропущенного значения на языке `R`:

    а) “`Inf`”; б) “`NaN`”; в) “`NA`”.

11. Выберите правильный идентификатор для обозначения неограниченного значения на языке `R`:

    а) “`Inf`”; б) “`NaN`”; в) “`NA`”.

12. Выберите правильный идентификатор для обозначения оператора присваивания на языке `R`:

    а) “`=`”; б) “`:=`”; в) “`<-`”.

13. Значение выражения “`Inf-Inf`” на языке `R` будет равно:

    а) “`Inf`”; б) “`NaN`”; в) “`NA`”.

14. Значение выражения “`2e3/4/2-5^3*2`” на языке `R` будет равно:

    а) “`0`”; б) “`750`”; в) “`-14625`”.

15. Если “`x <- array(1,c(3,4,5))`”, то выражение “`length(x)`” на языке `R` будет равно:

    а) “`12`”; б) “`24`”; в) “`60`”.

16. Если “`x <- array(seq(12),c(3,4))`”, то выражение “`x[,2]`” на языке `R` будет равно:

    а) “`1 2 3`”; б) “`4 5 6`”; в) “`2 5 8 11`”.

17. Если вектор “`x <- seq(-2,2)`”, то значение выражения “`x[-seq(2)]`” на языке `R` будет равно:

    а) “`-2 -1 0 1 2`”; б) “`-2 -1 0`”; в) “` 0 1 2`”.

18. Если вектор “`x <- seq(-2,2)`”, то значение выражения “`x[x<0] <- -x[x<0]`” на языке `R` будет равно:

    а) “`-2 -1 0 -1 -2`”; б) “`-2 -1 0 1 2`”; в) “` 2 1 0 1 2`”.

19. Если вектор “`x <- seq(-2,2)`”, то значение выражения “`if (any(x==0)) x[x==0] <- NA else x[x>=0] <- NA`” на языке `R` будет равно:

    а) “`-2 -1 NA NA NA`”; б) “`-2 -1 NA 1 2`”; в) “` 2 1 NA 1 2`”.

20. Если вектор “`x <- seq(-2,2)`”, то значение выражения “`for (i in seq_along(x)) if (x[i]!=0) x[i] <- NA`” на языке `R` будет равно:

    а) “`-2 -1 NA NA NA`”; б) “`-2 -1 NA 1 2`”; в) “`NA NA 0 NA NA`”.

21. Если вектор “`x <- seq(-2,2)`”, то значение выражения “`while (any(x<0)) x <- x+1`” на языке `R` будет равно:

    а) “`-2 -1 0 1 2`”; б) “`-1 0 1 2 3`”; в) “`0 1 2 3 4`”.

22. Выберите синтаксически корректную последовательность идентификаторов для определения пользовательской функции “`hypotenuse(x,y)`” на языке `R`:

    а) “`hypotenuse -> function(x,y) sqrt(x^2 + y^2)`”;

    б) “`function -> hypotenuse(x,y) sqrt(x^2 + y^2)`”;

    в) “`hypotenuse <- function(x,y) sqrt(x^2 + y^2)`”.

23. Выберите действительное число, содержащее четыре значащих цифры:

    а) “`0.0032`”; б) “`0.0321`”; в) “`0.3210`”.

24. Выберите действительное число с плавающей точкой, записанное в нормализованной форме:

   а) “`0.011E-01`”; б) “`0.111E-01`”; в) “`1.111E-01`”.

25. При сложении или вычитании двух приближенных чисел a^* и b^* их предельные абсолютные погрешности $\Delta(a^*)$ и $\Delta(b^*)$:

   а) вычитаются; б) складываются; в) умножаются.

26. При умножении или делении двух приближенных чисел a^* и b^* их предельные относительные погрешности $\delta(a^*) \ll 1$ и $\delta(b^*) \ll 1$:

   а) вычитаются; б) складываются; в) умножаются.

27. Предельная абсолютная погрешность вычисления функции $y = f(x)$ имеет вид:

   а) $\Delta(y^*) \approx |f'(x)| + \Delta(x^*)$; б) $\Delta(y^*) \approx |f'(x)| - \Delta(x^*)$; в) $\Delta(y^*) \approx |f'(x)| \cdot \Delta(x^*)$.

28. Предельная относительная погрешность вычисления функции $y = f(x)$ имеет вид:

   а) $\delta(y^*) \approx |x||f'(x)| + \delta(x^*)$; б) $\delta(y^*) \approx |x| - \delta(x^*)|f'(x)|$; в) $\delta(y^*) \approx \delta(x^*) \cdot \frac{|x||f'(x)|}{|f(x)|}$.

29. Корень уравнения $f(x) = 0$ называется простым, если:

   а) $f'(x_0) = 0$; б) $f'(x_0) \geqslant 0$; в) $f'(x_0) \neq 0$.

30. Корень уравнения $f(x) = 0$ называется однократным, если:

   а) $f'(x_0) = 0$, $f''(x_0) = 0$; б) $f'(x_0) = 0$, $f''(x_0) \geqslant 0$; в) $f'(x_0) = 0$, $f''(x_0) \neq 0$.

31. Для локализации корня уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $x \in [a, b]$ используется условие:

   а) $f(a) \cdot f(b) > 0$; б) $f(a) \cdot f(b) = 0$; в) $f(a) \cdot f(b) < 0$.

32. В качестве приближенных значений корня уравнения $f(x) = 0$ в методе бисекции принимаются:

   а) $x_i = \frac{b_i - a_i}{b_i + a_i}$; б) $x_i = \frac{a_i + b_i}{2}$; в) $x_i = (a_i^2 + b_i^2)^{1/2}$.

33. В качестве приближенных значений корня уравнения $f(x) = 0$ в методе простой итерации принимаются:

   а) $x_{i+1} = \varphi(x_i)$; б) $x_i = \varphi(x_{i+1})$; в) $x_{i-1} = \varphi(x_i)$.

34. В качестве приближенных значений корня уравнения $f(x) = 0$ в методе касательных (Ньютона) принимаются:

   а) $x_{i+1} = x_i + \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$; б) $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$; в) $x_{i+1} = x_i \cdot \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$.

35. В качестве приближенных значений корня уравнения $f(x) = 0$ в методе секущих (модификация метода Ньютона) принимаются:

   а) $x_{i+1} = x_i + \frac{(x_{i-1} - x_i) f(x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$; б) $x_{i+1} = x_i - \frac{(x_{i-1} - x_i) f(x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$; в) $x_{i+1} = x_i \cdot \frac{(x_{i-1} - x_i) f(x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$.

36. Манхэттенской нормой матрицы $||A||_1$ называется:

   а) минимальная сумма модулей элементов матрицы $|a_{ij}|$ по столбцам;
   б) максимальная сумма модулей элементов матрицы $|a_{ij}|$ по строкам;
   в) максимальная сумма модулей элементов матрицы $|a_{ij}|$ по столбцам.

37. Чебышёвской нормой матрицы $||A||_\infty$ называется:

   а) минимальная сумма модулей элементов матрицы $|a_{ij}|$ по строкам;
   б) максимальная сумма модулей элементов матрицы $|a_{ij}|$ по строкам;
   в) максимальная сумма модулей элементов матрицы $|a_{ij}|$ по столбцам.

38. Выберите манхэттенскую норму $||A||_1$ матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 2 \\ 8 & 9 & 8 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$:

а) $||A||_1 = 15$; б) $||A||_1 = 12$; в) $||A||_1 = 11$.

39. Число λ называется собственным числом матрицы A, если верно равенство:

а) $|A + \lambda E| = 0$; б) $|A - \lambda E| = 0$; в) $|A - \lambda E| \neq 0$.

40. Выберите условие применимости схемы единственного деления при решении системы $Ax = b$:

а) $a_{ii} \geqslant 0$; б) $a_{ii} \neq 0$; в) $a_{ii} = 0$.

41. Матрица Q называется ортогональной, если верно равенство:

а) $Q + Q^{\mathrm{T}} = E$; б) $Q - Q^{\mathrm{T}} = E$; в) $Q \cdot Q^{\mathrm{T}} = E$.

42. Определитель верхней треугольной матрицы $\det R$ может быть вычислен по формуле:

а) $\det R = \sum\limits_{i=1}^{n} r_{ii}$; б) $\det R = \prod\limits_{i=1}^{n} r_{ii}$; в) $\det R = \prod\limits_{i=1}^{n} r_{ii} - \sum\limits_{i=1}^{n} r_{ii}$.

43. При решении системы линейных алгебраических уравнений методом простой итерации исходная система $Ax = b$ преобразуется к виду $x = Bx + c$, где:

а) $b_{ij} = a_{ij} \cdot a_{ii}$, $c_i = b_i \cdot a_{ii}$; б) $b_{ij} = a_{ij} - a_{ii}$, $c_i = b_i + a_{ii}$; в) $b_{ij} = -\frac{a_{ij}}{a_{ii}}$, $c_i = \frac{b_i}{a_{ii}}$.

44. При решении системы линейных алгебраических уравнений методом Зейделя исходная система $Ax = b$ преобразуется к виду $x = B_1 x + B_2 x + c$, где:

а) B_1, B_2 — нижняя и верхняя треугольные матрицы;

б) B_1, B_2 — симметричные трехдиагональные матрицы;

в) B_1, B_2 — симметричные положительно определённые матрицы.

45. Интерполяционным многочленом называется:

а) произвольный многочлен второй степени с постоянными коэффициентами;

б) произвольный многочлен n-ой степени с постоянными коэффициентами;

в) многочлен, значения которого в узлах интерполяции совпадают со значениями интерполируемой функции.

46. Если отрезок $[a, b]$ содержит n узлов интерполяции, то какой будет наибольшая степень интерполяционного многочлена, построенного на данном отрезке:

а) n; б) $n + 1$; в) $\sqrt{n}$.

47. Формула интерполяционного многочлена Лагранжа первой степени имеет вид:

а) $y_0 \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} - y_1 \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$; б) $y_0 \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} + y_1 \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$; в) $y_0 \frac{x - x_1}{x_0 - x_1} \cdot y_1 \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$.

48. Табличные разности для равноотстоящих узлов используются в интерполяционной формуле:

а) Ньютона; б) Гаусса; в) Лагранжа.

49. Формула интерполяционного многочлена Чебышёва третьей степени имеет вид:

а) $4x^3 - 3$; б) $4x^3 - 3x$; в) $4x^3 - 3x^2$.

50. Выберите формулу левой разностной производной:

а) $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$; б) $f'(x) \approx \frac{f(x) - f(x-h)}{h}$; в) $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$.

51. Выберите формулу центральной разностной производной:

а) $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$; б) $f'(x) \approx \frac{f(x) - f(x-h)}{h}$; в) $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$.

52. Центральная разностная производная обеспечивает аппроксимацию производной $f'(x)$ относительно h:

а) нулевого порядка точности; б) первого порядка точности; в) второго порядка точности.

53. Квадратурной называется формула:

а) приближенного интегрирования;

б) нахождения корней квадратного уравнения;

в) разложения квадрата суммы двух переменных.

54. Вычисление интеграла $\int_a^b f(x)dx$ равносильно нахождению:

а) площади прямоугольника, ограниченного линиями: $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(\frac{a+b}{2})$;

б) площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$;

в) объёма тела, полученного вращением криволинейной трапеции, которая ограничена линиями: $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$.

55. Методы численного интегрирования применимы в том случае, если

а) невозможно определить первообразную подынтегральной функции $F'(x) = f(x)$;

б) невозможно определить производную подынтегральной функции $f'(x)$;

в) невозможно определить интервал интегрирования $[a, b]$.

56. Выберите формулу численного интегрирования по методу правых прямоугольников:

а) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx h\sum\limits_{i=1}^{n} f(x_i)$;

б) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx h\sum\limits_{i=1}^{n} \frac{f(x_{i-1})+f(x_i)}{2}$;

в) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx h\big(\frac{f(x_0)+f(x_n)}{2} + \sum\limits_{i=1}^{n} f(x_i)\big)$.

57. Выберите формулу численного интегрирования по методу трапеций:

а) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx h\sum\limits_{i=1}^{n} f(x_i)$;

б) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx h\sum\limits_{i=1}^{n} \frac{f(x_{i-1})+f(x_i)}{2}$;

в) $\int\limits_a^b f(x)dx \approx h\big(\frac{f(x_0)+f(x_n)}{2} + \sum\limits_{i=1}^{n} f(x_i)\big)$.

58. Известно, что интегрируемая функция — линейная, область интегрирования $[-1, 1]$, интегрирование производится методом трапеций. Тогда для достижения точности не менее 0,01 число интервалов разбиения должно быть не менее:

а) 1; б) 10; в) 100.

59. При численном интегрировании по методу трапеций через последовательные точки разбиения проводится:

а) синусоида; б) прямая; в) парабола.

60. При численном интегрировании по методу Симпсона через последовательные точки разбиения проводится:

а) синусоида; б) прямая; в) парабола.

61. Для применения формул Симпсона необходимо, чтобы число точек разбиения было:

    а) простым числом; б) чётным числом; в) нечётным числом.

62. Известно, что интегрируемая функция описывается полиномом второй степени. Какой из методов численного интегрирования позволит минимизировать вычислительную погрешность:

    а) метод Симпсона; б) метод трапеций; в) метод прямоугольников.