Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени императора Петра I»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой высшей
математики и теоретической механики
_______________ Шацкий В.П.
«18» ноября 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине:

- Б1.В.ДВ.4.1 «Математическое моделирование» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профилей «Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе» и «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» — прикладной бакалавриат;
- Б1.В.ДВ.5.1 «Математическое моделирование» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиля «Технический сервис в агропромышленном комплексе» — прикладной бакалавриат;
- Б1.В.ДВ.6.1 «Математическое моделирование» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиля «Технические системы в агробизнесе» — прикладной бакалавриат.

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

Код	Название	Разделы дисциплины			
		1	2	3	4
ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	+	+	+	+
ПК-7	Готовность к участию в проектировании новой техники и технологии	+	+	+	+

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 дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хор.)	Высокий уровень (отл.)
ОПК-2	– **знать:** методы математического моделирования технических систем в агропромышленном комплексе; – **уметь:** разрабатывать математические модели технических систем в агропромышленном комплексе; – **иметь навыки и/или опыт:** разработки математических моделей технических систем в агропромышленном комплексе.	1–2	Полученные знания, умения и навыки необходимы для формирования способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 (1-19) Тесты из раздела 3.3 (1-30)	Задания из раздела 3.2 (1-19) Тесты из раздела 3.3 (1-30)	Задания из раздела 3.2 (1-19) Тесты из раздела 3.3 (1-30)
ПК-7	– **знать:** свойства математических моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе; – **уметь:** исследовать свойства математических моделей, применяемых в	3–4	Полученные знания, умения и навыки необходимы для формирования способности к участию в проектирова-	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Задания из раздела 3.2 (20-30) Тесты из раздела 3.3 (31-62)	Задания из раздела 3.2 (20-30) Тесты из раздела 3.3 (31-62)	Задания из раздела 3.2 (20-30) Тесты из раздела 3.3 (31-62)

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.)
	прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе; – **иметь навыки и/или опыт:** исследования свойств математических моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе.		нии новой техники и тех-нологии					

2.3. Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хор.)	Высокий уровень (отл.)
ОПК-2	– **знать:** методы математического моделирования технических систем в агропромышленном комплексе; – **уметь:** разрабатывать математические модели технических систем в агропромышленном комплексе; – **иметь навыки и/или опыт:** разработки математических моделей технических систем в агропромышленном комплексе.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Задания из раздела 3.2 (1-19)	Задания из раздела 3.2 (1-19)	Задания из раздела 3.2 (1-19)
ПК-7	**– знать:** свойства математических моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе; **– уметь:** исследовать свойства математических моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе; **– иметь навыки и/или опыт:** исследования свойств математических моделей, применяемых в прикладных исследованиях в агропромышленном комплексе.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Задания из раздела 3.2 (20-30)	Задания из раздела 3.2 (20-30)	Задания из раздела 3.2 (20-30)

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 заданий для самостоятельной работы.
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. Основные этапы математического моделирования.
2. Классификация содержательных математических моделей.
3. Принципы построения формальных математических моделей.
4. Классификация основных источников погрешностей численного решения.
5. Погрешности сложения и вычитания приближённых чисел.
6. Погрешности умножения и деления приближённых чисел.
7. Погрешности вычисления явных функций одного аргумента.
8. Системы счисления, представление целых и вещественных чисел.
9. Принципиальная структура системы компьютерной математики Maxima.
10. Типовые интерфейсы к системе компьютерной математики Maxima.
11. Основные операторы и выражения системы компьютерной математики Maxima.
12. Базовые типы данных системы компьютерной математики Maxima.
13. Массивы, списки и структуры в системе компьютерной математики Maxima.
14. Управляющие структуры в системе компьютерной математики Maxima.
15. Написание функций в системе компьютерной математики Maxima.
16. Аргументы и вычисление функций в системе компьютерной математики Maxima.
17. Интерактивный ввод/вывод данных в системе компьютерной математики Maxima.
18. Пакетный ввод/вывод данных в системе компьютерной математики Maxima.
19. Ввод/вывод графических данных в системе компьютерной математики Maxima.
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

П ВГАУ 1.1.05 – 2014

4.2. Методические указания по проведению текущего контроля

№	Контролируемый параметр	Значение контролируемого параметра
1	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на практических 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 дисциплинам:

- Б1.В.ДВ.4.1 «Математическое моделирование» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профилей «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и «Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе» — прикладной бакалавриат;
- Б1.В.ДВ.5.1 «Математическое моделирование» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиля «Технический сервис в агропромышленном комплексе» — прикладной бакалавриат;
- Б1.В.ДВ.6.1 «Математическое моделирование» для направления 35.03.06 «Агроинженерия», профиля «Технические системы в агробизнесе» — прикладной бакалавриат.

1. Выберите корректное определение. Математическая модель — это:
   а) компьютерная программа, работающая на отдельном компьютере или их множестве, реализующая абстрактную модель некоторой системы;
   б) совокупность математических соотношений, уравнений или неравенств, описывающих основные закономерности, присущие изучаемому процессу, объекту или системе;
   в) модель, создаваемая путём замены изучаемых объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики и имеют ту же качественную природу, что и изучаемый объект.
2. Выберите корректное определение. Компьютерная модель — это:
   а) компьютерная программа, работающая на отдельном компьютере или их множестве, реализующая абстрактную модель некоторой системы;
   б) совокупность математических соотношений, уравнений или неравенств, описывающих основные закономерности, присущие изучаемому процессу, объекту или системе;
   в) модель, создаваемая путём замены изучаемых объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики и имеют ту же качественную природу, что и изучаемый объект.
3. Выберите корректное определение. Физическая модель — это:
   а) компьютерная программа, работающая на отдельном компьютере или их множестве, реализующая абстрактную модель некоторой системы;
   б) совокупность математических соотношений, уравнений или неравенств, описывающих основные закономерности, присущие изучаемому процессу, объекту или системе;
   в) модель, создаваемая путём замены изучаемых объектов моделирующими устройствами, которые имитируют определённые характеристики и имеют ту же качественную природу, что и изучаемый объект.
4. Выберите фразу, наилучшим образом характеризующую упрощённые модели:
   а) такое могло бы быть...
   б) ведём себя так, как если бы...
   в) опустим для ясности некоторые детали.
5. Выберите фразу, наилучшим образом характеризующую гипотетические модели:
   а) такое могло бы быть...
   б) ведём себя так, как если бы...
   в) опустим для ясности некоторые детали.

6. Выберите фразу, наилучшим образом характеризующую феноменологические модели:
   а) такое могло бы быть...
   б) ведём себя так, как если бы...
   в) опустим для ясности некоторые детали.
7. Для вставки входной строки в системе `wxMaxima` используется команда:
   а) “`F5`”; б) “`F6`”; в) “`F7`”.
8. Для вставки текстовой строки в системе `wxMaxima` используется команда:
   а) “`F5`”; б) “`F6`”; в) “`F7`”.
9. Для вычисления выражения, записанного во входной строке в системе `wxMaxima` используется команда:
   а) “`Enter`”; б) “`Shift+Enter`”; в) “`Control+Enter`”.
10. В системе `Maxima` для того, чтобы вычислить выражение и отобразить результат в конце строки нужно использовать:
    а) символ “`$`”; б) символ “`:`”; в) символ “`;`”.
11. В системе `Maxima` для того, чтобы вычислить выражение, но не отображать результат в конце строки нужно использовать:
    а) символ “`$`”; б) символ “`:`”; в) символ “`;`”.
12. Для группировки выражений в системе `Maxima` используются:
    а) символы “`{ }`”; б) символы “`[ ]`”; в) символы “`( )`”.
13. Для формирования списка в системе `Maxima` используются:
    а) символы “`{ }`”; б) символы “`[ ]`”; в) символы “`( )`”.
14. Выберите правильный идентификатор для обозначения присваивания в системе `Maxima`:
    а) “`:`”; б) “`=`”; в) “`:=`”.
15. Выберите правильный идентификатор для обозначения положительного неограниченного значения в системе `Maxima`:
    а) “`inf`”; б) “`-inf`”; в) “`minf`”.
16. Выберите правильный идентификатор для обозначения отрицательного неограниченного значения в системе `Maxima`:
    а) “`inf`”; б) “`-inf`”; в) “`minf`”.
17. Значение выражения “`inf+minf;`” в системе `Maxima` будет равно:
    а) “0”; б) “∞”; в) “$-\infty+\infty$”.
18. Значение выражения “`2e3/4/2-5^3*2;`” в системе `Maxima` будет равно:
    а) “`0.0`”; б) “`750.0`”; в) “`-14625.0`”.
19. Значение выражения “`f:a+2*a+3*a+4*a;`” в системе `Maxima` будет равно:
    а) “$\mathsf{a}+2\mathsf{a}+3\mathsf{a}+4\mathsf{a}$”; б) “$\mathsf{a}+9\mathsf{a}$”; в) “$10\mathsf{a}$”.
20. Значение выражения “`simp:false; f:a+2*a+3*a+4*a;`” в системе `Maxima` будет равно:
    а) “$\mathsf{a}+2\mathsf{a}+3\mathsf{a}+4\mathsf{a}$”; б) “$\mathsf{a}+9\mathsf{a}$”; в) “$10\mathsf{a}$”.

21. Значение выражения “`makelist(exp(i),i,0,4);`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “$(1, e, e^2, e^3, e^4)$”; б) “$[1, e, e^2, e^3, e^4]$”; в) “$\{1, e, e^2, e^3, e^4\}$”.

22. Если определён список “`x:makelist(2*i,i,0,4);`”, то значение выражения “`rest(x,2)`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “`[0,2,4,6,8]`”; б) “`[4,6,8]`”; в) “`[0,2,4]`”.

23. Если определён список “`x:makelist(2*i,i,0,4);`”, то значение выражения “`rest(x,2)`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “`[0,2,4,6,8]`”; б) “`[4,6,8]`”; в) “`[0,2,4]`”.

24. Значение выражения “`ev((a+b)^2,a=x,b=7);`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “$(x+7)^2$”; б) “$49+14x+x^2$”; в) “$(x+7)(x+7)$”.

25. Значение выражения “`ev((a+b)^2,a=x,b=7,expand);`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “$(x+7)^2$”; б) “$49+14x+x^2$”; в) “$(x+7)(x+7)$”.

26. Значение выражения “`x+y, x:a+y, y:2;`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “$x+y$”; б) “$a+2$”; в) “$y+a+2$”.

27. Значение выражения “`x^3-1, factor;`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “x^3-1”; б) “$(x-1)(x+1)^2$”; в) “$(x-1)(x^2+x+1)$”.

28. Выберите синтаксически корректную последовательность идентификаторов для определения пользовательской функции “`h2(x,y)`” в системе `Maxima`:

а) “`h2(x,y):x^2+y^2;`” б) “`h2(x,y)=x^2+y^2;`” в) “`h2(x,y):=x^2+y^2;`”

29. Значение выражения “`solve(x^3-1);`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “$[x=-1, x=\frac{1}{2}, x=1]$”; б) “$[x=-\frac{1}{2}, x=\frac{1}{2}, x=1]$”; в) “$[x=\frac{\sqrt{3}i-1}{2}, x=-\frac{\sqrt{3}i+1}{2}, x=1]$”.

30. Значение выражения “`integrate(x^3-1,x,0,1);`” в системе `Maxima` будет равно:

а) “$\frac{x^4}{4}-x$”; б) “x^3-1”; в) “$-\frac{3}{4}$”.

31. Выберите результат округления действительных чисел “`3.14159`” и “`2.71828`” до третьего знака:

а) “`3.141`” и “`2.718`”; б) “`3.142`” и “`2.719`”; в) “`3.142`” и “`2.718`”.

32. Выберите действительное число, содержащее четыре значащих цифры:

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

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

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

34. 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.

35. 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.

36. 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) $\Delta(y^*) \approx |f'(x)| \cdot \Delta(x^*)$.

37. 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) $\delta(y^*) \approx \delta(x^*) \cdot \frac{|x||f'(x)|}{|f(x)|}$.

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

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

39. 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) $f'(x_0) = 0$, $f''(x_0) \neq 0$.

40. 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) $f(a) \cdot f(b) < 0$.

41. 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) $x_i = (a_i^2 + b_i^2)^{1/2}$.

42. 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) $x_{i-1} = \varphi(x_i)$.

43. 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) $x_{i+1} = x_i \cdot \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$.

44. 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) $x_{i+1} = x_i \cdot \frac{(x_{i-1} - x_i) f(x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$.

45. 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) $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$.

46. 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) $f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$.

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

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

48. Квадратурной называется формула:

а) приближенного интегрирования;

б) нахождения корней квадратного уравнения;

в) разложения квадрата суммы двух переменных.

49. 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: $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$.

50. 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 $[a, b]$.

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

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

53. 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.

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

а) синусоида; б) прямая; в) парабола.

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

а) синусоида; б) прямая; в) парабола.

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

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

57. 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.

58. График решения обыкновенного дифференциального уравнения называют:

а) интегральной кривой; б) экспоненциальной кривой; в) дифференциальной кривой.

59. Задачу нахождения при $t > t_0$ решения обыкновенного дифференциального уравнения $y' = f(t, y)$, удовлетворяющего начальному условию $y(t_0) = y_0$, называют:

а) задачей Коши; б) задачей Эйлера; в) задачей Лагранжа.

60. Выберите формулу, используемую для вычисления значений сеточной функции по явному методу Эйлера:

а) $y_{n+1} = y_n + hf(t_n, y_n)$; б) $y_n = y_{n+1} - hf(t_{n+1}, y_{n+1})$; в) $y_n = y_{n+1} - hf(t_n, y_n)$.

61. Выберите формулу, используемую для вычисления значений сеточной функции по неявному методу Эйлера:

а) $y_{n+1} = y_n + hf(t_n, y_n)$; б) $y_n = y_{n+1} - hf(t_{n+1}, y_{n+1})$; в) $y_n = y_{n+1} - hf(t_n, y_n)$.

62. Выберите формулу, используемую для вычисления значений сеточной функции по явному модифицированному методу Эйлера: $y_{n+\frac{1}{2}} = y_n + \frac{h}{2} f(t_n, y_n)$,

а) $y_{n+1} = y_n + hf(t_{n+\frac{1}{2}}, y_{n+\frac{1}{2}})$; б) $y_{n+1} = y_n - hf(t_{n+\frac{1}{2}}, y_{n+\frac{1}{2}})$; в) $y_n = y_{n+1} - hf(t_{n+\frac{1}{2}}, y_{n+\frac{1}{2}})$.