



Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
« » 2018 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Б1.В.ДВ.02.01 Численные методы
(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная
(очная, заочная)

Рекомендован к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2018

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «13» декабря 2018 г. № 5

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:

1. Директор ООО "Компания Техносервис В" Коробов Ч.В.
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)
2. Ведущий инженер-программист ООО "Миссия Ас Ти" Чернышова Н.И.
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

Г.А. Курина

Разработчики:

Доцент

А.И. Кустов

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по курсам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Проектный практикум			УК-3	УК-3	
Физическая культура и спорт	УК-3				
Информационный менеджмент			ПК-1		
Экономика информационного бизнеса и информационных систем			ПК-1		
Менеджмент	УК-3; ПК-1				
Экономическая теория	УК-3; ПК-1				
Эконометрика	УК-3; ПК-1				
Учебная практика (ознакомительная практика)		УК-3			
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)				ПК-1	
Производственная практика (преддипломная практика)					ПК-1
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					УК-3; ПК-1
Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма				УК-3	

Этап дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.02.01 Численные методы соответствует:

- для очной формы обучения – 1 семестру
- для заочной формы обучения – 1 курсу.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	ИУК-3.1. Применяет основные методы и нормы социального взаимодействия.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и нормы, систему взаимообусловленных социальных действий, основы численного моделирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы и нормы социального взаимодействия при формировании команд, численные методы для решения проблемы подбора эффективной команды; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения численных методов и норм социального взаимодействия для решения проблемы подбора эффективной команды.
	ИУК-3.2. Определяет и реализует свою роль в команде.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы командного взаимодействия, основные понятия и методы численного моделирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять численные методы для оценки своих действий, выработать командную стратегию на основе закономерностей экономического поведения субъектов хозяйствования; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки эффективности командной стратегии с использованием численных моделей.
ПК-1. Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей формировать требования к информационной системе.	ИПК-1.1. Использует методику проведения обследования организации и выявления информационных потребностей пользователей.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическую теорию обработки эксперимента; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять информационные потребности пользователей, обоснованно выбирать необходимый численный метод; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и приемами программирования для обследования организации.
	ИПК-1.2. Формирует требования к информационной системе.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислительные схемы и алгоритмы решения для разработки информационных систем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формировать требования к информационной системе; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки алгоритма решения поставленной задачи.

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины, темы (модуля)	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1. Введение в дисциплину	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -натурный и вычислительный эксперимент Уметь: -определять особенности постановки задач Владеть: -алгоритмом	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
2	Тема 2. Интерполяция и приближение функций.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -постановки задачи Уметь: -применять метод наименьших квадратов Владеть: -интерполяционным многочленом Ньютона	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3. Численное дифференцирование	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -формулы для производных Уметь: -вычислять производные Владеть: -погрешностями численного дифференцирования	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4. Численное интегрирование.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -формула трапеций и формула Симпсона Уметь: -применять формулу средних прямоугольников Владеть: -методом Рунге	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
5	Тема 5. Решение трансцендентных уравнений и систем.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -метод Ньютона Уметь: -решать трансцендентные уравнения и системы Владеть: -методом секущих и параболы	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»

6	Тема 6. Задачи линейной алгебры.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -метод исключения Гаусса Уметь: -решать задачи Владеть: -достаточными условиями сходимости	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
7	Тема 7. Задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -явные и неявные методы Эйлера Уметь: -находить погрешность решений Владеть: -задачами Коши	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
8	Тема 8. Дифференциальные уравнения в частных производных.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -метод Лапласа и Пуассона Уметь: -применять метод конечных разностей Владеть: -моделированием полупроводниковых приборов	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
9	Тема 9. Численные методы стандартных пакетов.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2) ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	Знать: -численные методы стандартных пакетов Уметь: -видеть особенности интеллектуальной системы Владеть: -архитектурой ИИС	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
ИТОГО			Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
			Зачет	Письменный ответ на билет	«Зачтено» «Не зачтено»

Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Критерий оценивания опроса:

- зачтено - выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их.

- не зачтено - выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины

2. Критерий доклада:

- зачтено - представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии.

- не зачтено - доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.

3. Критерий сообщения:

- зачтено - представленный сообщение актуально, экономически обоснован, выводы по изученной представленная информация изложена логически, соблюдены требования, при разработке сообщения были использованы современные информационные технологии.

- не зачтено - сообщение обучающимся не представлена; представленная информация не обоснованы или логически не связана, использованы устаревшая информация.

4. Критерии оценивания письменного ответа на билет на зачете:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если: использует приемы анализа для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; знает особенности математического инструментария для решения экономических задач;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если: демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

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

3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Натурный и вычислительный эксперимент.
2. Особенности постановки задач и этапы их решения.
3. Алгоритмы как форма и средство представления результатов научных исследований.
4. Полиномиальная интерполяция.
5. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
6. Интерполяционный многочлен Ньютона.
7. Формулы для производных в равноотстоящих узлах.
8. Вычисление производных с помощью программ интерполяции и аппроксимации МНК.
9. Квадратурные формулы Ньютона-Котесса.
10. Формула трапеций и формула Симпсона.
11. Апостериорная оценка точности квадратурных формул: метод Рунге, метод Эйткена.
12. Квадратурные формулы Гаусса-Кристоффеля.
13. Графический метод. Метод дихотомии. Метод хорд.
14. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод парабол.
15. Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений.
16. Метод исключения Гаусса. Алгоритм Гаусса с выбором главного элемента для решения систем линейных алгебраических уравнений и вычисления определителей.
17. Метод прогонки решения СЛАУ ленточного вида.
18. Метод простых итераций и методы Зейделя.
19. Задача Коши.

20. Метод рядов Тейлора.
21. Явные и неявные методы Эйлера.
22. Метод конечных разностей для уравнений Лапласа и Пуассона.
23. Моделирование полупроводниковых приборов.
24. Возможности процедур пакетов Maple, MATLAB, MathCAD.

3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Методы вычислений и программирование.
2. Источники и типы погрешностей численного решения задачи.
3. Корректность и обусловленность вычислительной задачи.
4. Приближение функций отрезком обобщенного ряда Фурье.
5. Ортогональные полиномы непрерывной и дискретной переменной.
6. Искусственный интеллект.
7. Погрешность численного дифференцирования.
8. Метод Филона интегрирования быстро осциллирующих функций.
9. Устойчивость квадратурных формул.
10. Применение методов в задачах теории колебаний и электродинамики СВЧ.
11. Решение уравнений и систем в комплексной области параметров.
12. Анализ радиотехнических цепей и разработка систем автоматизированного проектирования с применением алгоритмов линейной алгебры.
13. Прямые методы решения задач электродинамики
14. Расчет переходных процессов в нелинейных и параметрических цепях. Краевые задачи: методы стрельбы и конечных разностей.
15. Задачи на собственные значения.
16. Особенности формулировки и решения электродинамических задач
17. Методы конечных элементов для двумерных задач.
18. Методы граничных элементов.
19. Особенности интеллектуальной системы.
20. Архитектура ИИС.

3.3. Вопросы для проведения зачета:

1. Натурный и вычислительный эксперимент.
2. Особенности постановки задач и этапы их решения.
3. Алгоритмы как форма и средство представления результатов научных исследований.
4. Полиномиальная интерполяция.
5. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
6. Интерполяционный многочлен Ньютона
7. Формулы для производных в равноотстоящих узлах.
8. Вычисление производных с помощью программ интерполяции и аппроксимации МНК.

9. Квадратурные формулы Ньютона-Котесса.
10. Формула трапеций и формула Симпсона.
11. Апостериорная оценка точности квадратурных формул: метод Рунге, метод Эйткена.
12. Квадратурные формулы Гаусса-Кристоффеля.
13. Графический метод. Метод дихотомии. Метод хорд.
14. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод парабол
15. Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений.
16. Метод исключения Гаусса. Алгоритм Гаусса с выбором главного элемента для решения систем линейных алгебраических уравнений и вычисления определителей.
17. Метод прогонки решения СЛАУ ленточного вида.
18. Метод простых итераций и методы Зейделя.
19. Задача Коши.
20. Метод рядов Тейлора.
21. Явные и неявные методы Эйлера.
22. Метод конечных разностей для уравнений Лапласа и Пуассона.
23. Моделирование полупроводниковых приборов.
24. Возможности процедур пакетов Maple, MATLAB, MathCAD.

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

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачет проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Зачет принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Зачет проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на зачете представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы билета.

Результаты зачета заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «неявка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине

Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 («удовлетворительно»)
4	50 % и менее	2 («неудовлетворительно»)

Вариант 1

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
4	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	20	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	4
2	2	12	1
3	1	13	1
4	1	14	3
5	1	15	3
6	4	16	3
7	2	17	1
8	3	18	1
9	4	19	2
10	2	20	4

Задание № 1.

Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от

Ответ:

1. неточного A
2. точного A
3. среднего A
4. точного не известного

Задание № 2.

a называется приближенным значением A по недостатку, если

Ответ:

1. $a > A$
2. $a < A$
3. $a = A$
4. $a \geq A$

Задание № 3.

a называется приближенным значением числа A по избытку, если

Ответ:

1. $a > A$
2. $a < A$
3. $a = A$
4. $a \geq A$

Задание № 4.

Числовой ряд названия сходящимся, если

Ответ:

1. существует предел последовательности его частных сумм
2. можно найти сумму ряда
3. существует последовательность
4. частные суммы равны нулю

Задание № 5.

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

Ответ:

1. $\Delta a = A - a$
2. $\Delta a = A + a$
3. $\Delta a = A/a$
4. $a = \Delta a - A$

Задание № 6.

Если ошибка положительна $\Delta >$, то

Ответ:

1. $\Delta a < 0$
2. $\Delta a = 0$
3. $\Delta a \leq 0$
- 4.** $\Delta a > 0$

Задание № 7.

Абсолютная погрешность приближенного числа

Ответ:

1. $\Delta a = a$
- 2.** $\Delta = |\Delta a|$
3. $\Delta = |a|$
4. $A = |\Delta a|$

Задание № 8.

Абсолютная погрешность

Ответ:

1. $\Delta A = a$
2. $\Delta = |B - a|$
- 3.** $\Delta = |A - a|$
4. $a = |A + a|$

Задание № 9.

С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

Ответ:

1. формула Тейлора
2. формула Маклорена
3. метод Крамера
- 4.** процесс Герона

Задание № 10.

Заменяя в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим

Ответ:

1. равную матрицу
- 2.** транспонированную матрицу
3. среднюю матрицу
4. обратную матрицу

Задание № 11.

Предельную абсолютную погрешность вводят если

Ответ:

1. число a не известно
2. Δ не известно
3. $A - a$ не известно
- 4.** число A не известно

Задание № 12.

Предельная абсолютная погрешность

Ответ:

- 1.** Δa
2. Δb
3. ΔA
4. A

Задание № 13.

Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$,
замещающего число π

Ответ:

- 1.** 0,002
2. 0,001
3. 3,141
4. 0,2

Задание № 14.

С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

Ответ:

1. с обратной
2. с нулевой
- 3.** с исходной
4. с единичной

Задание № 15.

Относительная погрешность

Ответ:

1. $\sigma = \Delta$
2. $\sigma = \Delta/b$
- 3.** $\sigma = \Delta/|A|$
4. $\sigma = c/a$

Задание № 16.

Погрешность, связанная с самой постановкой математической задачи

Ответ:

1. погрешность метода
2. остаточная погрешность
3. погрешность задачи
4. погрешность действия

Задание № 17.

Погрешности, связанная с наличием бесконечных процессов в математическом анализе

Ответ:

1. остаточная погрешность
2. абсолютная
3. относительная
4. погрешность условия

Задание № 18.

Нахождение обратной матрицы для данной называется

Ответ:

1. обращение данной матрицы
2. транспонированием
3. суммой матриц
4. заменой строк и столбцов

Задание № 19.

Погрешности, связанные с наличием в математических формулах, числовых параметров

Ответ:

1. конечной
2. начальном
3. абсолютной
4. относительной

Задание № 20.

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

Ответ:

1. точный метод

2. приближенный метод
3. относительный метод
- 4.** итерационный метод

Вариант 2

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
4	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	20	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	1	11	1
2	1	12	2
3	3	13	3
4	4	14	1
5	1	15	1
6	3	16	1
7	3	17	2
8	1	18	1
9	1	19	1
10	4	20	1

Задание № 1.

Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

Ответ:

- 1.** метод Гаусса
2. метод Крамера
3. метод обратный матриц
4. ведущий метод

Задание № 2.

Погрешности, связанные с системой счисления

Ответ:

1. погрешность округления
2. погрешность действий
3. погрешности задач
4. остаточная погрешность

Задание № 3.

Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр

Ответ:

1. 3,1425
2. 3,142
3. 3,1416
4. 3,14

Задание № 4.

Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр

Ответ:

1. $0,5 \cdot 10^{-3}$
2. $0,5 \cdot 10^{-4}$
3. $0,5 \cdot 10^{-1}$
4. $0,5 \cdot 10^{-2}$

Задание № 5.

Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при

Ответ:

1. $x_1 = x_2 = \dots = x_n = 0$
2. $x_1 + x_2 + \dots + x_n = 0$
3. $x_1 x_2 \dots x_n = 0$
4. $a + b + c + \dots = 0$

Задание № 6.

Простейшая форма этого метода заключается в том, что на каждом шаге обращают в нуль максимальную по модулю невязку путем изменения значения соответствующей компоненты приближения

Ответ:

1. итерационный метод
2. метод обратных матриц
3. метод ослабления

4. ведущий метод

Задание № 7.

С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

Ответ:

1. с обратной
2. с нулевой
- 3.** с исходной
4. с единичной

Задание № 8.

Предельная абсолютная погрешность разности

Ответ:

- 1.** $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
2. $\Delta u = a + b$
3. $\Delta u = A + b$
4. $\Delta = x_1 + x_2$

Задание № 9.

Числовой ряд названия сходящимся, если

Ответ:

- 1.** существует предел последовательности его частных сумм
2. можно найти сумму ряда
3. существует последовательность
4. частные суммы равны нулю

Задание № 10.

Любая совокупность n -мерных векторов, рассматриваемая с установленными в ней операциями сложения векторов и умножения вектора на число, не выводящими за пределы этой совокупности называется

Ответ:

1. плоскостью векторов
2. скалярным произведением векторов
3. суммой векторов
- 4.** линейным векторным пространством

Задание № 11.Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}

Ответ:

1. 1,09861
2. 1,01
3. 1,098132
4. 1,02

Задание № 12.Найти $\sin 200301$

Ответ:

1. 0,36
2. 0,35
3. 0,2
4. 0,47

Задание № 13.Найти $\operatorname{tg} 400$

Ответ:

1. 0,84
2. 0,9
3. 0,839100
4. 1,0

Задание № 14.

Основная теорема алгебры:

Ответ:

1. Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
2. Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
3. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
4. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке

Задание № 15.

С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

Ответ:

1. процесс Герона
2. формула Тейлора
3. формула Маклорена
4. метод Крамера

Задание № 16.

С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

Ответ:

1. процесс Герона
2. формула Тейлора
3. формула Маклорена
4. метод Крамера

Задание № 17.

Укажите первую теорему Больцано-Коши:

Ответ:

1. Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
2. Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[\alpha; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[\alpha; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
3. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
4. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[\alpha; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке

Задание № 18.

Используя метод хорд найти положительный корень уравнения $x^4 - 0,2x^2 - 0,2x - 1,2 = 0$

Ответ:

1. $1,198 + 0,0020$
2. $1,16 + 0,02$
3. $2 + 0,1$
4. $3,98 + 0,001$

Задание № 19.

Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4 - 3x^2 + 75x - 10000 = 0$

Ответ:

1. -10,261
2. -10,31
3. -5,6
4. -3,2

Задание № 20.

Что общего у метода хорд и метода итераций?

Ответ:

1. Общая скорость и свойство самоисправляемости
2. Свойство самоисправляемости
3. Общая скорость
4. Легкость при решении

Вариант 3**Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
4	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	20	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	1	11	1
2	2	12	1
3	2	13	4
4	2	14	4
5	3	15	3
6	2	16	4
7	1	17	1
8	1	18	1
9	1	19	2
10	4	20	1

Задание № 1.
Метод Ньютона-

Ответ:

- 1.** обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости
2. дает большой выигрыш во времени
3. занимает очень много времени
4. предельно прост

Задание № 2.

Используя комбинированный метод вычислить с точностью до 0,005 единственный положительный корень уравнения

Ответ:

1. 1,046
2. 1,04478
3. 2,04802
4. 3,45456

Задание № 3.

Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$

Ответ:

1. 1,23
2. 1,17
3. 2,45
4. 4,8

Задание № 4.

Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от

Ответ:

1. неточного A
2. точного A
3. среднего A
4. точного не известного

Задание № 5.

Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$

Ответ:

1. 3 и 2
2. 0 и 4
3. 2 и 0
4. 0 и 1

Задание № 6.

a называется приближенным значением A по недостатку, если

Ответ:

1. $a > A$
2. $a < A$
3. $a = A$
4. $a \geq A$

Задание № 7.

a называется приближенным значением числа A по избытку, если

Ответ:

1. $a > A$
2. $a < A$
3. $a = A$
4. $a \geq A$

Задание № 8.

Числовой ряд названия сходящимся, если

Ответ:

1. существует предел последовательности его частных сумм
2. можно найти сумму ряда
3. существует последовательность
4. частные суммы равны нулю

Задание № 9.

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

Ответ:

1. $\Delta a = A - a$
2. $\Delta a = A + a$
3. $\Delta a = A/a$
4. $a = \Delta a - A$

Задание № 10.

Предельную абсолютную погрешность вводят если

Ответ:

1. число a не известно
2. Δ не известно
3. $A - a$ не известно
4. число A не известно

Задание № 11.

Предельная абсолютная погрешность

Ответ:

1. Δa
2. Δb
3. ΔA
4. A

Задание № 12.

Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π

Ответ:

1. 0,002
2. 0,001
3. 3,141
4. 0,2

Задание № 13.

С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

Ответ:

1. формула Тейлора
2. формула Маклорена
3. метод Крамера
4. процесс Герона

Задание № 14.

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

Ответ:

1. точный метод
2. приближенный метод
3. относительный метод
4. итерационный метод

Задание № 15.

Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр

Ответ:

1. 3,1425
2. 3,142
3. 3,1416
4. 3,14

Задание № 16.

Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр

Ответ:

1. $0,5 \cdot 10^{-3}$
2. $0,5 \cdot 10^{-4}$
3. $0,5 \cdot 10^{-1}$
4. $0,5 \cdot 10^{-2}$

Задание № 17.

Предельная абсолютная погрешность разности

Ответ:

1. $\Delta u = \Delta x_1 + \Delta x_2$
2. $\Delta u = a + b$
3. $\Delta u = A + b$
4. $\Delta = x_1 + x_2$

Задание № 18.

Основная теорема алгебры:

Ответ:

1. Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
2. Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
3. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
4. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке

Задание № 19.

Укажите первую теорему Больцано-Коши:

Ответ:

1. Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
2. Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
3. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
4. Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке

Задание № 20.

Числовой ряд названия сходящимся, если

Ответ:

1. существует предел последовательности его частных сумм
2. можно найти сумму ряда
3. существует последовательность
4. частные суммы равны нулю

Вариант 4**Номер вопроса и проверка сформированной компетенции**

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
2	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	12	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
3	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	13	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
4	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
6	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	16	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)
8	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	20	ПК-1 (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	4
2	2	12	3
3	1	13	1
4	4	14	4
5	4	15	3
6	2	16	4
7	2	17	1
8	1	18	2
9	1	19	1
10	3	20	1

Задание № 1.

Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от

Ответ:

1. неточного A
- 2.** точного A
3. среднего A
4. точного не известного

Задание № 2.

a называется приближенным значением A по недостатку, если

Ответ:

1. $a > A$
- 2.** $a < A$
3. $a = A$

4. $a \geq A$

Задание № 3.

а называется приближенным значением числа A по избытку, если

Ответ:

1. $a > A$

2. $a < A$

3. $a = A$

4. $a \geq A$

Задание № 4.

С помощью этого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством

Ответ:

1. формула Тейлора

2. формула Маклорена

3. метод Крамера

4. процесс Герона

Задание № 5.

Если ошибка положительна $\Delta >$, то

Ответ:

1. $\Delta a < 0$

2. $\Delta a = 0$

3. $\Delta a \leq 0$

4. $\Delta a > 0$

Задание № 6.

Абсолютная погрешность приближенного числа

Ответ:

1. $\Delta a = a$

2. $\Delta = |\Delta a|$

3. $\Delta = |a|$

4. $A = |\Delta a|$

Задание № 7.

Заменяв в матрице типа $m \times n$ строки соответственно столбцами получим

Ответ:

1. равную матрицу
- 2.** транспонированную матрицу
3. среднюю матрицу
4. обратную матрицу

Задание № 8.

Предельная абсолютная погрешность

Ответ:

- 1.** Δa
2. Δb
3. ΔA
4. A

Задание № 9.

Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$,
заменяющего число π

Ответ:

- 1.** 0,002
2. 0,001
3. 3,141
4. 0,2

Задание № 10.

С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица

Ответ:

1. с обратной
2. с нулевой
- 3.** с исходной
4. с единичной

Задание № 11.

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

Ответ:

1. точный метод
2. приближенный метод
3. относительный метод
- 4.** итерационный метод

Задание № 12.

Относительная погрешность

Ответ:

1. $\sigma = \Delta$
2. $\sigma = \Delta/v$
- 3.** $\sigma = \Delta/|A|$
4. $\sigma = c/a$

Задание № 13.

Этот метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных

Ответ:

- 1.** метод Гаусса
2. метод Крамера
3. метод обратный матриц
4. ведущий метод

Задание № 14.Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр

Ответ:

1. 3,1425
2. 3,142
- 3.** 3,1416
4. 3,14

Задание № 15.Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр

Ответ:

1. $0,5 \cdot 10^{-3}$
2. $0,5 \cdot 10^{-4}$
3. $0,5 \cdot 10^{-1}$
- 4.** $0,5 \cdot 10^{-2}$

Задание № 16.

Любая совокупность n -мерных векторов, рассматриваемая с установленными в ней операциями сложения векторов и умножения вектора на число, не выводящими за пределы этой совокупности называется

Ответ:

1. плоскостью векторов
2. скалярным произведением векторов
3. суммой векторов

4. линейным векторным пространством**Задание № 17.**

Основная теорема алгебры:

Ответ:

- 1.** Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
- 2.** Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
- 3.** Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
- 4.** Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке

Задание № 18.

Укажите первую теорему Больцано-Коши:

Ответ:

- 1.** Уравнение вида $\alpha_0 x^n + \alpha_1 x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1} x + \alpha_n = 0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k -кратный корень считать за k корней
- 2.** Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[a; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x) = 0$
- 3.** Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она интегрируема на этом отрезке
- 4.** Если функция $f(x)$ монотонна на отрезке $[a; b]$, то она дифференцируема на этом отрезке

Задание № 19.

Числовой ряд назван сходящимся, если

Ответ:

- 1.** существует предел последовательности его частных сумм
- 2.** можно найти сумму ряда
- 3.** существует последовательность
- 4.** частные суммы равны нулю

Задание № 20.
Метод Ньютона-

Ответ:

- 1.** обладает свойством самоисправляемости и имеет высокую скорость сходимости
2. дает большой выигрыш во времени
3. занимает очень много времени
4. предельно прост

6. Практические задачи.

Задача 1.

Найти сумму приближенных чисел $a = 414.8$, $b = 0.025$, $c = 24.17$, $d = 0.000\ 326$. По умолчанию все цифры в этих числах считать верными.

Задача 2.

Найти произведение приближенных чисел $a = 3.5$ и $b = 83.368$, все цифры которых верные.

Задача 3.

Функция $y = f(x)$ задана таблично своими значениями в четырех узлах:

i	0	1	2	3
узлы x_i	-1	0	2	5
$y_i = f(x_i)$	1	-3	2	4

Построить для $y = f(x)$ интерполяционный полином Лагранжа и, пользуясь им, приближенно найти значение y в точке $x = 1$, которой нет среди узлов.

Задача 4.

Вычислить коэффициенты Котеса c_1^0 и c_1^1

Задача 5.

Вычислить интеграл $I = \int_1^2 \frac{dx}{x}$ по формуле Ньютона – Котеса при $m = 4$, а также по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона при $n = 4$; сравнить результаты с точным значением интеграла.

Задача 6.

Методом итераций найти корни уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$

$$5x - 6 \ln x - 7 = 0$$

Задача 7.

Для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 0.1 & -0.4 & 0 \\ 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & -0.1 & -0.3 \end{pmatrix}$$

вычислить $\|A\|_1$, $\|A\|_\infty$ и оценить $\|A\|_2$.

Задача 8.

Преобразовать систему к виду, удобному для итераций, так, чтобы итерационный процесс Зейделя сходиллся.

$$\begin{cases} 4.5x_1 - 1.8x_2 + 3.6x_3 = -1.7, & \text{(I)} \\ 3.1x_1 + 2.3x_2 - 1.2x_3 = 3.6, & \text{(II)} \\ 1.8x_1 + 2.5x_2 + 4.6x_3 = 2.2. & \text{(III)} \end{cases}$$

Задача 9.

Построить быстросходящийся итерационный процесс для отыскания положительного корня системы методом простой итерации.

$$\left. \begin{aligned} x^2 + y^2 &= 1, \\ x^3 - y &= 0 \end{aligned} \right\}$$