



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) Программирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем  
(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 "Амела Ас Ти" Чернышова Н.И.  
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

Г.А. Курина

Разработчики:

Доцент

А.И. Кустов

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО

Целью проведения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Численные методы является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
УК-3	способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
ПК-5	способен разработать концепцию системы

В формировании данных компетенций также участвуют следующие дисциплины (модули), практики образовательной программы (по семестрам (курсам) их изучения):

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Философия	УК-3							
Проектный практикум						УК-3	УК-3	
Физическая культура и спорт	УК-3							
Проектирование информационных систем					ПК-5			
Имитационное моделирование					ПК-5			
Разработка приложений на платформе 1С					ПК-5	ПК-5	ПК-5	ПК-5
Разработка приложений на языке Delphi						ПК-5	ПК-5	
Информационные системы управления					ПК-5	ПК-5		
Интеллектуальные информационные системы					ПК-5			
Экономическая теория	УК-3							
Менеджмент	УК-3							
Эконометрика	УК-3; ПК-5							
Учебная практика (ознакомительная практика)		УК-3						
Производственная практика (эксплуатационная практика)								ПК-5
Производственная практика (преддипломная практика)								ПК-5
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								ПК-5
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								УК-3
Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма							УК-3	
1С: Бухгалтерия	ПК-5							

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по курсам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Философия	УК-3				
Проектный практикум			УК-3	УК-3	
Физическая культура и спорт	УК-3				
Проектирование информационных систем				ПК-5	
Имитационное моделирование			ПК-5		
Разработка приложений на платформе 1С			ПК-5	ПК-5	
Разработка приложений на языке Delphi				ПК-5	ПК-5
Информационные системы управления				ПК-5	ПК-5
Интеллектуальные информационные системы				ПК-5	
Экономическая теория	УК-3				
Менеджмент	УК-3				
Эконометрика	УК-3; ПК-5				
Учебная практика (ознакомительная практика)		УК-3			
Производственная практика (эксплуатационная практика)					ПК-5
Производственная практика (преддипломная практика)					ПК-5
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					ПК-5
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					УК-3
Гражданское население в противодействии распространению идеологии терроризма				УК-3	
1С: Бухгалтерия	ПК-5				

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 и наименование 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"> <li>- основные методы и нормы, систему взаимообусловленных социальных действий, основы численного моделирования;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы и нормы социального взаимодействия при формировании команд, численные методы для решения проблемы подбора эффективной команды;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения численных методов и норм социального взаимодействия для решения проблемы подбора эффективной команды.</li> </ul>
	ИУК-3.2. Определяет и реализует свою роль в команде.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы командного взаимодействия, основные понятия и методы численного моделирования;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять численные методы для оценки своих действий, вырабатывать командную стратегию на основе закономерностей экономического поведения субъектов хозяйствования;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки эффективности командной стратегии с использованием численных моделей.</li> </ul>
ПК-5. Способен разработать концепцию системы	ИПК-5.1. Использует методы концептуального проектирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ в соответствующей программной среде;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять постановку вычислительных задач, проектировать и реализовать их решения на ЭВМ, использовать систему прикладного</li> </ul>

		<p>программирования (применяемую в курсе), тестировать и осуществлять отладку программ, документировать результаты программирования;</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическим языком как универсальным языком науки, употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.</li> </ul>
	<p>ИПК-5.2. Разрабатывает технико-экономическое обоснование.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фундаментальные (базовые) понятия программирования компьютерной обработки данных;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать вычислительные модели с учетом их структуры и пределов применимости полученных результатов;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения основных приемов статистической обработки экспериментальных данных, разработки вычислительных алгоритмов и программ на языке высокого уровня.</li> </ul>
	<p>ИПК-5.3. Применяет навыки в процессе разработки требований к системе и выбора концепции.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структурную технологию разработки алгоритмов и программ для ЭВМ (проектирования, написания, тестирования и отладки программ);</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать богатый опыт методов приближенного решения задач, реализованный в популярных и доступных пакетах прикладных программ;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки алгоритма решения поставленной задачи.</li> </ul>

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 и	Шкала оценивания
1	Тема 1. Введение в дисциплину	<p>УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)</p> <p>ПК-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-натурный и вычислительный эксперимент</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-определять особенности постановки задач</li> </ul>	Сообщение	<p>«Зачтено» «Не зачтено»</p>

			Владеть: -алгоритмом		
2	Тема 2. Интерполяция и приближение функций.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)  ПК-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	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-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	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-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	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-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	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-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	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-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	Знать: -явные и неявные методы Эйлера Уметь: -находить погрешность решений Владеть: -задачами Коши	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
8	Тема 8.	УК-3	Знать:	Опрос	«Зачтено»

	Дифференциальные уравнения в частных производных.	(ИУК-3.1, ИУК-3.2)  ПК-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	-метод Лапласа и Пуассона Уметь: -применять метод конечных разностей Владеть: -моделированием полупроводниковых приборов		«Не зачтено»
9	Тема 9. Численные методы стандартных пакетов.	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)  ПК-5 (ИПК-5.1 ИПК-5.2 ИПК-5.3)	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 оценивания 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 сдаётся 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), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
2	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	12	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
3	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
6	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
8	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)

## 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  $\Delta a$  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  $A >$ , 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.  $\Delta$  не известно
3.  $A - a$  не известно
- 4.** число  $A$  не известно

**Задание № 12.**

Предельная абсолютная погрешность

Ответ:

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

**Задание № 13.**

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

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.  $\sigma = \Delta/v$
- 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), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
2	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	12	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
3	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
6	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
8	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)

**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  $\pi$  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  $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0$  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  $a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0$  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.**

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), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
2	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	12	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
3	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
6	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
8	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)

**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 а называют число, незначительно отличающиеся от

Ответ:

1. неточного А
2. точного А
3. среднего А
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  $\Delta a$  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.  $\Delta$  не известно
3.  $A - a$  не известно
4. число  $A$  не известно

**Задание № 11.**

Предельная абсолютная погрешность

Ответ:

1.  $\Delta a$
2.  $\Delta b$
3.  $\Delta A$
4. A

**Задание № 12.**

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

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  $\pi$  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), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	11	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
2	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	12	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
3	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	14	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	15	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
6	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	16	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
7	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)	17	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
8	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	18	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2)
9	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	19	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)
10	УК-3 (ИУК-3.1, ИУК-3.2), ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2 ИПК-5.3)

## 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.**

$a$  называется приближенным значением числа  $A$  по избытку, если

Ответ:

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

**Задание № 4.**

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.**

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 № 8.**

Предельная абсолютная погрешность

Ответ:

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

**Задание № 9.**

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

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  $\pi$  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 выходящими 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 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 № 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 сходил.

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

**Задача 9.**

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

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