

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор – проректор
по образовательной деятельности

С.Г. Дембицкий
С.Г. Дембицкий

20 24 г.



Колледж ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПЦ.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

специальность

09.02.07 Информационные системы и программирование

Москва 2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины ОПЦ.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ в основу положены: ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26.12.2016, регистрационный №44936) (далее – ФГОС СПО), а также с учетом рекомендованных примерных образовательных программ, относящихся к укрупненной группе специальностей и направления подготовки (УГС) 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа учебной дисциплины ОПЦ.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» «28» марта 2024 г., протокол № 7

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 - 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 - 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 - 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
- ПРИЛОЖЕНИЕ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «ОПЦ.10 Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины студентами осваиваются следующие умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Перечень личностных результатов

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы	48
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	18
самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация (Дифференцированный зачет)	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 14 ЛР 15
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 14 ЛР 15
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 14 ЛР 15
	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 14 ЛР 15
	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.		
	Интерполирование сплайнами.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 14 ЛР 15
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.		
	Интегрирование с помощью формул Гаусса.	4	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		

	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1 ЛР 14 ЛР 15
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.		
	Метод Рунге – Кутты.		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.	1	
Тематика практических работ: Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных. Решение систем линейных уравнений приближёнными методами. Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами. Вычисление интегралов методами численного интегрирования. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.			
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		48	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие кабинета математических дисциплин, информатики, метрологии и стандартизации (аудитория 120): учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, меловая доска; технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: экран настенный, проектор. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерный класс (аудитория 521), имеющий следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации - 24 шт., принтер;

- читальный зал (аудитория 401), имеющий следующее оснащение: стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 6 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программное обеспечение:

- операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Страна происхождения – Ирландия. Срок: бессрочный, лимитный по активации;

- пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2019, Страна происхождения - Ирландия, шт. 221. Срок: бессрочный, лимитный по активации;

- программное обеспечение для проектирования нейронных сетей NeuroSolutions, Страна происхождения - Соединенные Штаты Америки, шт. 5;

- универсальная многоплатформенная интегрированная среда всестороннего тестирования модулей и разработки веб-приложений Microsoft Visual Studio, Страна происхождения Соединенные Штаты – Америки, шт. 75. Срок: бессрочный, безлимитный по активации;

- программное обеспечение для подготовки печатных материалов и электронных публикаций CorelDRAW, Страна происхождения – Канада, шт. 145. Срок: бессрочный;

– программное обеспечение для трехмерного автоматизированного проектирования Rhinoceros, Страна происхождения – Испания, шт. 2. Срок: бессрочная лицензия;

– программное обеспечение для подготовки трехмерных моделей к печати Simplify 3D, Страна происхождения - Соединенные Штаты Америки, шт. 1. Драйвер к принтеру 3D. Срок: бессрочный.

– редактор шрифтов FontLab, Страна происхождения - Соединенные Штаты Америки, шт.5. Срок: бессрочная лицензия;

– программное обеспечение для редактирования видео Pinnacle Studio, Страна происхождения - Соединенные Штаты Америки. шт. 15. Срок: бессрочный;

– система трехмерного проектирования КОМПАС-3DСрок: бессрочный, usb-ключ сетевой, 50 подкл.;

– антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite, LBW-BC, серийный номер DE73-MP99-F5XF-CLPP;

– система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

– справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные, а также информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1.Основные печатные издания

1. Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2021. - 336

3.2.2. Основные электронные издания

Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16731-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531597>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Слабнов, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 460 с. — ISBN 978-5-8114-9250-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189402>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514036>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки Тестирование Самостоятельная работа Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы) Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией Решение ситуационной задачи</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки Тестирование Самостоятельная работа Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) Оценка выполнения практического задания(работы) Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией Решение ситуационной задачи</p>

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации

ОПЦ.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

для студентов специальности

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Пояснительная записка

ОПЦ.10 Численные методы реализуется на первом курсе в течение одного семестра. Объем максимальной учебной нагрузки по дисциплине рассчитан на 48 часов, включая 44 часа на аудиторные занятия. Внеаудиторная самостоятельная работа 4 часа.

Цель промежуточной аттестации: оценка знаний и умений, практического опыта, уровня сформированности компетенций.

Результаты освоения учебной дисциплины *ОПЦ.10 Численные методы*.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет.

Форма проведения промежуточной аттестации – тестирование.

Содержание оценочных материалов

Тестовые задания

1. Выберите один правильный ответ. Величина $\Delta a := |A - a|$ называется
- а) погрешность метода;
 - б) погрешность округления;
 - в) абсолютная погрешность;
 - г) относительная погрешность.

2. Выберите один правильный ответ. Величина $\delta := \frac{\Delta a}{|a|}$ называется
- а) погрешность метода;
 - б) погрешность округления;
 - в) абсолютная погрешность;
 - г) относительная погрешность.

3. Выберите один правильный ответ. $a=2,91385$, $\Delta a=0,0097$. В числе a верны в широком смысле цифры

- а) 0,9,7;
- б) 2,9,1;
- в) 2,9,1,3;
- г) 0,0,90,7.

4. Выберите один правильный ответ. Погрешность, обусловленная неточностью задания числовых данных, входящих в математическое описание задачи

- а) неустранимая погрешность;
- б) погрешность метода;
- в) вычислительная погрешность;
- г) результирующая погрешность.

5. Выберите один правильный ответ. Отделить корень уравнения $\cos x = 2x$.

- а) [-1;1];
- б) [0;1];
- в) [1;2];
- г) [2;3].

6. Выберите один правильный ответ. Метод, в котором точное решение может быть получено лишь в результате бесконечного повторения единообразных действий, называется:

- а) итерационный метод;
- б) прямой метод;
- в) метод хорд;
- г) метод касательных.

7. Выберите один правильный ответ. В методе итераций процесс итераций продолжается до тех пор, пока для двух последовательных приближений x_{n-1} и x_n не будет обеспечено выполнение неравенства (E – точность вычислений):

- а) $|| < E$;
- б) $|| \geq E$;
- в) $|| \leq E$;
- г) $|| > E$.

8. Выберите один правильный ответ. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $\det(AB)$ равен

- а) -2;
- б) 13;
- в) -6,5;
- г) -26.

9. Выберите один правильный ответ. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ 6 & -13 & 6 \end{pmatrix}$. LU-разложение матрицы A:

а) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 0 & 5 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$;

б) • ;

в) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot$;

г) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & -1 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

10. Выберите один правильный ответ. Для того, что бы применить метод Зейделя к решению СЛАУ $Ax=b$ с квадратной невырожденной матрицей A, необходимо предварительно преобразовать эту систему к виду:

- а) $x=BX+c$;
- б) $x=AX-b$;
- в) $x=AX+c$;
- г) $x=BX+b$.

11. Выберите один правильный ответ. Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений:

- а)экстраполяция;
- б)интерполяция;
- в)метод прогонки;
- г)метод конечных элементов.

12. Выберите один правильный ответ. Интерполяционный многочлен Лагранжа для функций, заданной таблично

x	1	2	3	5
y	1	5	14	81

равен:

а) $L_3(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 1$;

б) $L_4(x) = x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 5x$;

в) $L(x) = x^3 + 2x^2 + 3x + 5$;

г) $L(x) = 5 - 14x^3 + 81x^2 + 1$.

13. Выберите один правильный ответ. Конечная разность первого порядка Δy_0 функция $y = x^2 + x + 3$ при начальном значении $x_0 = 0$ и шаге $h=1$ равна:

а) -2;

б) 3;

в) 1;

г) 2.

14. Выберите один правильный ответ. Приближенное значение

интеграла $\int_0^5 x dx$ (полагая $n=5$), вычисленное по формуле левых прямоугольников, равно:

а) 15;

б) 5;

в) 12,5;

г) 10.

15. Выберите один правильный ответ. Используя метод левых

прямоугольников вычислен определенный интеграл $\int_1^9 \frac{dx}{x+2}$ (полагая $n=4$), который приблизительно равен:

а) 1,5744;

б) 1,6024;

в) 1,1053;

г) 1,7845.

16. Выберите один правильный ответ. S

$$= \int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{6n} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 4y_{2n-1} + y_{2n})$$

а) метод Симпсона;

б) метод трапеций;

в) формула левых прямоугольников;

г) формула правых прямоугольников.

17. Выберите один правильный ответ. Если последовательные значения функции, являющейся решением задачи Коши для дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$ с начальными условиями $y(x_0) = y_0$, $x = x_0$, находятся по методу Эйлера $y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k)$, то y_1 , определяемая уравнением $y' = x + y$, при $y_0 = 1, x_0 = 0$ и шаге $h=0,1$ равно:

а. 1,1;

б. 2;

в. 1,2;

г. 1,3.

18. Выберите один правильный ответ. Методом Эйлера для дифференциального уравнения $y' = y - x$ с начальным условием $x_0 = 0; y_0 = 1,5$ на отрезке $[0; 1,5]$ при $h = 0,25$ y_2 равно:

- а. 2;
- б. 2,28125;
- в. 1,45;
- г. 4,75275.

19. Выберите один правильный ответ. При интегрировании методом Эйлера дифференциального уравнения $y' = y - x$ с начальным условием $x_0 = 0, y_0 = 1,5$ на отрезке $[0; 1,5]$ при $h = 0,25$ Δ равно:

- а. 0,406;
- б. 0,25;
- в. 0,375;
- г. 0,445.

20. Выберите один правильный ответ.
$$y_{i+1} = y_i + h \frac{f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}^*)}{2}$$

- а. метод Зейделя;
- б. метод Эйлера;
- в. метод Рунге-Кутты второго порядка;
- г. метод Рунге-Кутты 4го порядка.

21. Выберите один правильный ответ. Воспроизводят геометрические и физические свойства оригинала и всегда имеют реальное воплощение

- а) материальные модели;
- б) информационные модели;
- в) вербальные модели;
- г) знаковые модели.

22. Выберите один правильный ответ. Совокупность информации, характеризующая свойства и состояние объекта, процесса, явления, а также взаимосвязь с внешним миром

- а) материальные модели;
- б) информационные модели;
- в) вербальные модели;
- г) знаковые модели.

23. Выберите один правильный ответ. Описание задачи, определение цели моделирования это:

- а) постановка задачи;
- б) разработка модели;
- в) компьютерный эксперимент;
- г) анализ результатов моделирования.

24. Выберите один правильный ответ. Выяснение свойств, состояний, действия и других характеристик элементарных объектов. Формирование представления об элементарных объектах

- а) постановка задачи;

- б) разработка модели;
- в) компьютерный эксперимент;
- г) анализ результатов моделирования.

25. Выберите один правильный ответ. Процесс проверки правильности модели

- а) постановка задачи;
- б) разработка модели;
- в) компьютерный эксперимент;
- г) анализ результатов моделирования.

Ключ ответов к тесту:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	б	а	б	а	в	г	а	а
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	а	г	г	а	а	а	б	а	в
21	22	23	24	25					
а	б	а	б	в					

Банк теоретических вопросов

1. Вставьте пропущенное слово. Цифра числа называется верной (в широком смысле), если абсолютная погрешность этого числа не превосходит _____ разряда, в котором стоит цифра.
2. Вставьте пропущенное слово. _____ цифрами числа являются все цифры в его правильной записи, начиная с первой ненулевой слева.
3. С помощью какого метода число верных цифр примерно удваивается на каждом этапе по сравнению с первоначальным количеством?
4. Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр.
5. Найти $\sin 200301$
6. Методом _____ половинного _____ деления _____ уточнить _____ корень уравнения $x^4+2x^3-x-1=0$
7. Вычислить методом Ньютона отрицательный корень уравнения $x^4-3x^2+75x-10000=0$
8. Как называются две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны?
9. Определить нижнее число и верхнее число перемен знаков в системе $1, 0, 0, -3, 1$.
10. Определить состав корней уравнения $x^4+8x^3-12x^2+104x-20=0$
11. Что называют истинной погрешностью?
12. Что оценивают при равноточных измерениях по формуле $M — m/4n$?
13. Как вычисляется предельная средняя квадратическая погрешность?
14. Продолжите предложение. Вероятная погрешность - это:
15. Что оценивают по формуле $M_o = fi_o / \lambda[p$?
16. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x+2y=4, \\ 3x-4y=7. \end{cases}$$
17. Пусть $(x_0; y_0)$ - решение системы линейных уравнений
$$\begin{cases} -2x+3y=14, \\ 3x-4y=-17. \end{cases}$$
 Найдите $x_0 + y_0$
18. Используя комбинированный метод вычислить с точностью до 0,005 единственный положительный корень уравнения.
19. Найти действительные корни уравнения $x-\sin x=0,25$.
20. Укажите свойства суммы матриц $A+(B+C)=\dots$
21. С какой матрицей совпадает дважды транспонированная матрица?
22. Как матрица разбитая на клетки?
23. Как называется метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов?

24. Как называется метод является наиболее распространенным приемом решения систем линейных уравнений, алгоритм последовательного исключения неизвестных?

25. Как называется любая совокупность n -мерных векторов, рассматриваемая с установленными в ней операциями сложения векторов и умножения вектора на число, не выходящими за пределы этой совокупности?

26. Кто опубликовал формулу для решения кубического уравнения?

27. Как иначе называют метод Ньютона?

28. Как иначе называют метод хорд?

29. Что общего у метода хорд и метода итераций?

30. Как называется предел суммы $S \approx v(\tau_1)\Delta t_1 + v(\tau_2)\Delta t_2 + \dots + v(\tau_n)\Delta t_n$?

31. Какими двумя учеными был предложен точный метод вычисления интегралов?

32. Округлите с точностью до целых **361,25** .

33. В основе какого метода лежит идея графического построения решения дифференциального уравнения, однако этот метод дает одновременно и способ нахождения искомой функции в численной форме?

34. Продолжите предложение. Золотое сечение – это...

35. Какой из методов не относится к прямым методам решения систем линейных алгебраических уравнений?

36. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 (x^2 + 2x + 3)dx$?

37. Как называется симметричный граф, если любые две его вершины соединены между собой ребром?

38. Какой граф называется связным?

39. Как называются отличающиеся друг от друга хотя бы одним элементом выборки длины k , составленные из n -элементного множества?

40. Перечислим три основных подхода к интегрированию.

41. Что такое дифференциальные уравнения?

42. Сколько цифр у постоянной Эйлера?

43. В чем суть решения методом итерации?

44. Что такое слау?

45. Назовите виды слау.

46. Для чего нужен полином Лагранжа?

47. Назовите 5 групп погрешностей.

48. Укажите первую теорему Больцано-Коши.

49. Укажите рекуррентную формулу метода простой итерации.

50. Как называется последовательность, удовлетворяющая условию Коши?

Ключ ответов к теоретическим вопросам:

1	2	3	4	5
единицы	значащими	процесс Герона	3,1416	0,35
6	7	8	9	10
0,867	-10,261	равными	2 и 4	Один положительный и один отрицательный
11	12	13	14	15
разность между результатом измерения и истинным значением определяемой величины	точность среднего арифметическ ого	$D_{пред} = 3m$	значение случайной погрешности, по отношению к которой одинаково возможна погрешность как больше этого значения, так и меньше по абсолютному значению	точность весового среднего
16	17	18	19	20
(3;-0,5)	13	1,04478	1,17	(A+B)+C
21	22	23	24	25
с исходной	Клеточная и оболочная	итерационн ый метод	метод Гаусса	линейным векторным пространством
26	27	28	29	30
Кардано	Метод касательных	Метод пропорцион альных частей	Общая скорость и свойство самоуправляе мости	Определенным интегралом
31	32	33	34	35
Ньютоном и Лейбницем	361	Метод Эйлера	Непропорцио нальное деление отрезка на части, при котором меньший отрезок относится к большему, как больший ко всему	Метод Зейделя
36	37	38	39	40

$4\frac{1}{3}$	полный граф	если любые две вершины графа соединены хотя бы одним путем	сочетания без повторений из n элементов по k .	1) использование алгебраических, тригонометрических и прочих преобразований подынтегральной функции, а также свойств интегралов; 2) замена переменной интегрирования; 3) интегрирование по частям.
41	42	43	44	45
уравнение, в которое входят производные функции и могут входить сама функция, независимая переменная и параметры	32	Суть метода заключается в нахождении по приближенному значению величины следующего приближения, являющегося более точным.	Система линейных алгебраических уравнений	совместная, несовместная, определенная, неопределенная, однородная, неоднородная, вырожденная, невырожденная
46	47	48	49	50
для получения функции одной переменной в виде многочлена по заданным точкам, или, иначе, узлам интерполяции, значения в которых известны	Погрешности задачи. Погрешности метода. Начальная погрешность. Погрешность округления. Погрешность действий.	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 $f(x)=0$	$x_{n+1}=\varphi(x_n)$	фундаментальной последовательностью

Результаты освоения учебной дисциплины

Номер задания	Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.	Результаты освоения учебной дисциплины «численные методы» (основные умения, усвоенные знания, практический опыт)
Тестовый вопрос № 1-25 Теоретический вопрос №1-50	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1	<p>Знать: методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p> <p>Уметь: использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p>

Критерии оценивания

Критерии оценки тестов:

- Более 84%- оценка 5
- от 71-83 %- оценка 4
- от 61-70% - оценка 3
- менее 60% - оценка 2

Критерии оценки теоретических вопросов:

«5» (отлично)

Обучающийся в полном объеме ответил на все вопросы и дополнительные вопросы, поставленные преподавателем, умеет работать со всеми видами

источников, проявив самостоятельность и знания межпредметного характера, применять принципы учебной дисциплины в жизни.

«4» (хорошо)

Обучающийся раскрыл содержание вопросов, но в его ответе содержатся недочеты или одна не грубая ошибка; при ответе на поставленные вопросы имеются незначительные замечания и поправки со стороны преподавателя. Обучающийся может самостоятельно добывать знания, пользуясь различными источниками, имеет развитые практические умения, но необязательно их применять.

«3» (удовлетворительно)

Обучающийся раскрыл более, чем на 50% содержание вопросов, но его ответ содержит недочеты или 2-3 негрубые ошибки, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему значительную помощь в виде наводящих вопросов. Обучающийся знает только основные принципы, умеет добывать знания лишь из основных источников, частично сформированы знания и умения.

«2» (неудовлетворительно)

Обучающийся раскрыл менее, чем на 50% содержание вопросов, его ответ содержит более двух грубых ошибок, при ответе на поставленные вопросы преподаватель оказывал ему постоянную помощь. Обучающийся не умеет самостоятельно работать с источниками, не знает принципов учебной дисциплины, у него не сформированы знания и умения.