



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

В.В. Новикова

«__» _____ 2023 г.

Комплект контрольно-оценочных средств

по учебной дисциплине

ОП. 10. Численные методы

по специальности СПО

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Ижевск, 2023

Комплект контрольно-оценочных средств разработана
Федерального государственного образовательного стан
профессионального образования по специальности
Информационные системы и программирование.

Организация разработчик:

Автономная некоммерческая профессиональная
организация "Международный Восточно-Европейский колле;

КОС рассмотрен на ПЦК

Протокол № 1 « 28 » 08 2023 г.

Председатель ПЦК  / Гавкина СВ

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	8
3.1.	Формы и методы оценивания	8
3.2.	Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	11
4.	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	14

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Численные методы обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

- У 1 использовать основные численные методы решения математических задач;
 - У 2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
 - У 3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
 - У 4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.
-
- З 1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
 - З 2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2. Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

ОК	Соответствующие личностные результаты
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа». ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.

	ЛР 10 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой. ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. 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.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа». ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. ЛР 6 Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях. ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. ЛР 12 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания. ЛР 13 Демонстрирующий умение эффективно

	взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. ЛР 7 Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности. ЛР 11 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	ЛР 1 Осознающий себя гражданином и защитником великой страны. ЛР 2 Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций. ЛР 3 Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. ЛР 4 Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа». ЛР 5 Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России. ЛР 8 Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.

Формой аттестации по учебной дисциплине является контрольной работы

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У 1 использовать основные численные методы решения математических задач. ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15	Уметь использовать основные численные методы решения математических задач	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 – тестирование
У 2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи. ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15	Уметь выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 – тестирование
У 3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения. ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15	Уметь давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 – тестирование
У 4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.	Уметь разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 –

ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15	результата	тестирование
Знать:		
3 1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений. ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2	Знать методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений.	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 – тестирование.
3 2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2	Знать методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 – тестирование.

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Дискретная математика с элементами математической логики, направленные на формирование общих компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З
Тема 1. Элементы теории погрешностей	<i>Устный опрос Отчет по практической работе №1 Защита самостоятельной работы</i>	<i>З1 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15</i>	<i>Контрольная работа №1 (входной контроль)</i>	<i>З1 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>З1 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15</i>
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<i>Устный опрос Отчет по практической работе №2 Отчет по практической работе №3 Защита самостоятельной работы</i>	<i>З2 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1</i>	<i>Контрольная работа №1 (входной контроль)</i>	<i>З2 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1</i>	<i>Контрольная работа</i>	<i>З2 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1</i>

		ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15		ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15		ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Устный опрос Отчет по практической работе №4 Защита самостоятельной работы	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15			Контрольная работа	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Устный опрос Отчет по практической работе №5 Отчет по практической работе №6 Отчет по практической работе №7 Защита самостоятельной работы	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15			Контрольная работа	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15
Тема 5. Численное интегрирование	Устный опрос Отчет по практической работе №8 Защита самостоятельной работы	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9			Контрольная работа	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9

		ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15				ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	<i>Устный опрос Отчет по практической работе №9 Защита самостоятельной работы</i>	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15			<i>Контрольная работа</i>	32 У1 У2 У3 У4 ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 1-8, 10-15

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Входной контроль.

Контрольная работа №1 – тестирование.

Выберите один правильный вариант ответа:

1. Приближенным числом a называют число, незначительно отличающиеся от
 - a) точного A
 - b) неточного A
 - c) среднего A
 - d) точного не известного
 - e) приблизительного A
2. Абсолютная погрешность приближенного числа
 - a) $\Delta = |a|$
 - b) $\Delta a = a$
 - c) $\Delta = |\Delta a|$
 - d) $A = |\Delta a|$
 - e) $\Delta a = |\Delta b|$
3. Предельная абсолютная погрешность
 - a) ΔA
 - b) Δb
 - c) Δa
 - d) A
 - e) A
4. Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π
 - a) 0,2
 - b) 0,001
 - c) 3,141
 - d) 0,002
 - e) 0,003
5. Погрешности, связанные с системой счисления
 - a) погрешность округления
 - b) погрешность действий
 - c) погрешности задач
 - d) остаточная погрешность
 - e) относительная погрешность
6. Округлить число $\pi = 3,1415926535\dots$ до пяти значащих цифр
 - a) 3,1425
 - b) 3,1416
 - c) 3,142
 - d) 3,14
 - e) 0,1415
7. Абсолютная погрешность при округлении числа π до трёх значащих цифр
 - a) $0,5 \cdot 10^{-2}$
 - b) $0,5 \cdot 10^{-3}$

- c) $0,5 \cdot 10^{-4}$
 - d) $0,5 \cdot 10^{-1}$
 - e) 0,5
- 8. Числовой ряд названия сходящимся, если
 - a) существует предел разности
 - b) можно найти сумму ряда
 - c) существует последовательность
 - d) частные суммы равны нулю
 - e) существует предел последовательности его частных сумм
- 9. Найти $\ln 3$ с точностью до 10^{-5}
 - a) 1,098132
 - b) 1,01
 - c) 1,09861
 - d) 1,02
 - e) 1,3
- 10. Найти $\operatorname{tg} 400$
 - a) 0,839100
 - b) 0,84
 - c) 0,9
 - d) 1,0
 - e) 1,2
- 11. Методом половинного деления уточнить корень уравнения $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$
 - a) 0,867
 - b) 0,234
 - c) 0,2
 - d) 0,43
 - e) 0,861
- 12. Найти действительные корни уравнения $x - \sin x = 0,25$
 - a) 1,23
 - b) 1,17
 - c) 2,45
 - d) 4,8
 - e) 5,63
- 13. Определить число положительных и число отрицательных корней уравнения $x^4 - 4x + 1 = 0$
 - a) 2 и 0
 - b) 3 и 2
 - c) 0 и 4
 - d) 0 и 1
 - e) 0 и 4
- 14. Две матрицы одного и того же типа, имеющие одинаковое число строк и столбцов, и соответствующие элементы их равны, называют
 - a) разными по рангу
 - b) одинаковыми
 - c) равными
 - d) схожими

- е) транспонированными
15. Укажите название матрицы $-A = (-1)A$
- матрица не существует
 - обратная
 - равная
 - противоположная
 - транспонированная
16. Метод позволяющий получить корни системы с заданной точностью путем сходящихся бесконечных процессов
- итерационный метод
 - точный метод
 - приближенный метод
 - относительный метод
 - метод Зейделя
17. Отделение корней можно выполнить двумя способами:
- аналитическим и графическим
 - приближением и отделением
 - аналитическим и систематическим
 - систематическим и графическим
 - приближением последовательным и параллельным
18. Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3 = 0$
- Единственный корень расположен между $\sqrt[2]{3}$ и ∞
 - Корней нет
 - Один из корней находится на отрезке $[1, 2]$
 - Один из корней находится на отрезке $[-1, 2]$
 - Единственный корень расположен между $\sqrt[1]{8}$ и $\sqrt[3]{8}$
19. Итерация *iteratio* в переводе с латинского:
- умножение
 - замещение
 - возвращение
 - повторение
 - удаление
20. От латинского слова *recurrens*:
- повторяющийся
 - меняющийся
 - возвращающийся
 - заменяющийся
 - приближающийся

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1 – 20	100	5 баллов присваивается за каждый правильный ответ

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог

$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№ задания	Вариант
1	a
2	c
3	a
4	d
5	a
6	b
7	a
8	e
9	c
10	a
11	a
12	b
13	a
14	c
15	d
16	a
17	a
18	a
19	d
20	c

Текущий контроль

Тема 1. Элементы теории погрешностей.

Устный опрос.

1. Что такое абсолютная погрешность приближенного значения величины?
2. Что такое относительная погрешность приближенного значения величины?
3. Какие цифры в записи приближенного числа называются верными в широком смысле? Как определить количество верных цифр числа?
4. Какие цифры в записи приближенного числа называются значащими? Как определить количество значащих цифр числа?
5. Какое влияние на погрешность арифметических действий оказывают погрешности исходных данных?
6. В какой зависимости находится абсолютная погрешность значения функции одной переменной от абсолютной погрешности значения аргумента?
7. Как формулируются правила подсчета цифр?
8. Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по правилам подсчета цифр с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?
9. Как оформляются вычисления со строгим учетом предельных погрешностей при пооперационном учете ошибок?

10. Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по методу строгого учета предельных погрешностей с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?
11. Как вычисляются предельные погрешности результата при использовании методики итоговой оценки ошибки вычислений?
12. В чем основное отличие метода границ от вычислений по методу строгого учета границ погрешностей?
13. Какова последовательность действий на каждом промежуточном этапе расчетной таблицы в вычислениях по методу границ с пооперационным учетом ошибок? на заключительном этапе?

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Устный опрос.

1. Что означает «решить уравнение аналитически» и «решить уравнение численно»?
2. В чем заключается задача отделения корней?
3. В чем состоит основная идея метода половинного деления?
4. Может ли метод половинного деления дать точное значение корня уравнения?
5. Дайте общее описание метода касательных?
6. Дайте общее описание метода хорд?
7. Нарисуйте геометрические схемы методов касательных и хорд.
8. Запишите формулы для построения итерационных последовательностей для каждого метода.
9. Как проверяется требуемая точность в методах?

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Устный опрос.

1. Какие методы решения СЛАУ вы знаете?
2. В чем заключается прямой и обратный ход в схеме единственного деления?
3. На чем основываются подходы к организации контроля вычислений в прямом ходе, обратном ходе?
4. На чем основываются алгоритмы вычисления определителя по методу Гаусса?
5. Каким образом схема единственного деления может использоваться для вычисления обратной матрицы?
6. Каким образом система линейных уравнений преобразуется к итерационному виду?
7. Как сформулировать условие сходимости итерационного процесса?
8. Как привести исходную систему линейных уравнений к системе с преобладающими диагональными элементами?
9. Постройте блок-схему решения системы линейных уравнений методом простой итерации.
10. В чем состоит отличие метода Зейделя от аналогичного процесса простой итерации?
11. Постройте блок-схему решения системы линейных уравнений методом Зейделя.

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.

Устный опрос.

1. В каких случаях может потребоваться аппроксимация функции?
2. Какими критериями пользуются для определения «близости» функции?
3. На чем основывается доказательство существования и единственности интерполяционного многочлена для таблично заданной функции?
4. В какой форме строится интерполяционный многочлен Лагранжа?
5. Постройте блок-схему алгоритма метода Лагранжа.
6. Как находятся конечные разности различных порядков через значения функции в узловых точках?
7. Почему первую интерполяционную формулу Ньютона нецелесообразно применять для интерполирования в конце отрезка интерполяции, а вторую – в начале отрезка интерполяции?
8. Какой недостаток «кусочного» интерполирования с помощью многочленов Лагранжа и Ньютона устраняется при интерполировании сплайнами?
9. Дайте определение сплайна.
10. Какие трудности возникают при интерполировании сплайнами?

Тема 5. Численное интегрирование.

Устный опрос.

1. Почему формула Ньютона-Котеса может оказаться непригодной для реального вычисления определенного интеграла?
2. Как связаны задачи численного интегрирования и интерполирования?
3. Чем объясняется название формулы прямоугольников?
4. В чем выражаются преимущества формулы Симпсона перед формулой трапеций?
5. Каким образом при использовании формулы парабол можно рассчитать требуемое число отрезков разбиения для достижения заданной точности интегрирования ε ?

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Устный опрос.

1. Что является решением дифференциального уравнения?
 2. На какие группы подразделяются приближенные методы решения дифференциальных уравнений?
 3. В какой форме получается приближенное решение дифференциального уравнения по методу Эйлера?
 4. В чем основная идея метода Рунге-Кутты?
 5. В чем отличие одношаговых методов Эйлера и Рунге-Кутты?
- 3) Практическая работа – методические рекомендации к выполнению практических работ.
- 4) Самостоятельная работа – методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: проведение практических занятий, устного опроса, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение контрольной работы.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Численные методы» по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- У 1 использовать основные численные методы решения математических задач;
- У 2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
- У 3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
- У 4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- З 1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений.
- З 2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Вариант 1

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 90 минут.

Задание: Решите задачи.

1. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично. Вычислите интеграл $\int_2^{2,2} f(x) dx$ методом прямоугольников при $h = 0,1$.

x	2	2,1	2,2
y	3,5	3,8	4,3

2. Дано нелинейное уравнение $\cos 2x - 2x + \pi / 4 = 0$ и начальное условие $x_0 = \pi/4$. Первое приближение метода Ньютона x_1 будет равно.

$$x_1 = 0,5x_1 + 0,4x_2$$

3. Дана система $\begin{cases} x_1 = 0,5x_1 + 0,4x_2 \\ x_2 = 0,4x_1 + 0,5x_2 \end{cases}$. Первое приближение для метода простой итерации с начальным приближением $(0,1; 0,2)$ будет равно.
4. В таблично заданной функции производная в точке x_0 вычислена с использованием шагов h и $2h$. Получены величины $y'_h(x_0) = 1,5$ и $y'_{2h}(x_0) = 1,3$. Погрешность формулы для вычисления производных имеет порядок $O(h)$. Тогда уточненное значение производной $y'(x_0)$ по методу Рунге равно.
5. Методом хорд найти отрицательный корень уравнения $x^3 - 2x^2 - 4x + 7 = 0$ с точностью $0,0001$. Требуется предварительное построение графика функции и отделение корней.

Вариант 2

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 90 минут.

Задание: Решите задачи.

1. Подынтегральная функция $y = f(x)$ задана таблично. Вычислите интеграл $\int_0^1 f(x) dx$ методом прямоугольников при $h = 0,5$.

x	0	0,5	1
y	0	0,7	1,5

2. Дано нелинейное уравнение $x^2 - \sin x + 1 = 0$ и начальное приближение $x_0 = 0$. Первое приближение x_1 в методе Ньютона равно.

$$x_1 = 0,5x_1 + 0,1x_2$$

3. Дана система $\begin{cases} x_1 = 0,5x_1 + 0,1x_2 \\ x_2 = 0,1x_1 + 0,5x_2 \end{cases}$ задано начальное приближение $(1; 1)$. Один шаг метода Зейделя дает первое приближение.
4. В таблично заданной функции производная в точке x_0 вычислена с использованием шагов h и $2h$. Получены величины $y'_h(x_0) = 0,8$ и $y'_{2h}(x_0) = 0,65$. Погрешность формулы для вычисления производных имеет порядок $O(h^2)$. Тогда уточненное значение производной $y'(x_0)$ по методу Рунге равно.

5. На отрезке $[0;2]$ методом Ньютона найти корень уравнения $-x^3 - 2x^2 - 4x + 10 = 0$ с точностью 0,01.

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Количество человек в группе - 25

Количество вариантов задания – 2.

Время выполнения задания – 2 часа.

Оборудование: ведомость.

Дисциплина: Численные методы.

Фамилия, имя, отчество преподавателя:

Группа _____, курс _____, семестр.

Дата проведения:

№ п/п	Ф.И.О. студента	№ зачетной книжки	Отметка о сдаче контрольной работы	Подпись преподавателя
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	6,783	2,245
2	П/8	1
3	(0,13; 0,14)	(0,6; 1,1)
4	1,4	0,75
5	-1,9354	1,2442

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, указанных в таблице:

№ задания	Максимальное количество баллов	Критерии
1	15	15 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 12 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущена 1 ошибка; 8 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при

		решении допущены 2 ошибки; 5 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 3 и более ошибок;
2	15	15 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 12 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущена 1 ошибка; 8 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 2 ошибки; 5 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 3 и более ошибок;
3	25	25 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 20 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущена 1 ошибка; 15 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 2 ошибки; 10 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 3 и более ошибок;
4	25	25 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 20 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущена 1 ошибка; 15 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 2 ошибки; 10 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 3 и более ошибок;
5	20	20 баллов присваивается, если правильно найдено решение; 15 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущена 1 ошибка; 10 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 2 ошибки; 5 баллов присваивается, если правильно найдено решение, но при решении допущены 3 и более ошибок;

Баллы суммируются и переводятся в отметку по пятибалльной шкале.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно