Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБПОУИО «ИАТ»
_____ Якубовский А.Н.
«31» мая 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.10 Численные методы

специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

Иркутск, 2022

Рассмотрена
цикловой комиссией
ИСП протокол №12 от
25.05.2022 г.

Председатель ЦК

_____ / /

№	Разработчик ФИО
1	Ильинец Ксения Николаевна

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Область применения фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС по дисциплине является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

1.2. Место дисциплины в структуре ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений
	1.2	методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ
Уметь	2.1	использовать основные численные методы решения математических задач
	2.2	выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи
	2.3	давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения
	2.4	разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата
	2.5	применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений
Личностные результаты воспитания	4.1	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде

		личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа».
	4.2	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
	4.3	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
	4.4	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.

1.4. Формируемые компетенции:

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.3.4 Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием
ПК.5.1 Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 Текущий контроль (ТК) № 1

Тема занятия: 2.4.6.Контрольная работа №1 «Численное решение уравнений».
Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)
Вид контроля: Контрольная работа с применением ИКТ
Дидактическая единица: 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ
Занятие(-я):
1.1.1.Роль численных методов в программировании и информационных системах.
2.1.1.Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.
2.2.1.Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.
2.3.1.Метод Гаусса.
2.3.3.Метод итераций решения СЛАУ.
2.3.4.Метод Зейделя.
2.4.1.Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.
2.4.2.Интерполирование сплайнами.
2.4.5.Численное решение уравнений.
Задание №1
Сформулируйте развернутый ответ на вопросы:
1) Назовите основные источники погрешностей.
2) В чем заключается геометрический смысл метода половинного деления?
3) В чем заключается геометрический смысл метода хорд?
4) В чем основное отличие точных и приближенных методов решения систем линейных уравнений?
5) Какое вы знаете правило окончания вычислительного процесса по методу итераций?
6) К точным или приближенным методам относится метод Гаусса?
7) Полиномом какой степени является интерполяционный полином Лагранжа при 7 узлах?
8) В чем заключается разница между первой и второй интерполяционными формулами Ньютона?

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно дан развернутый ответ на 7-8 вопросов.
4	Верно дан развернутый ответ на 5-6 вопросов.

3	Верно дан развернутый ответ на 3-4 вопроса.

Дидактическая единица: 2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения

Занятие(-я):

2.1.2.Практическая работа №1. Основные понятия теории погрешностей.

Задание №1

Вычислите и определите погрешность результата для X.

$X = \frac{\sqrt{m} \cdot n^4}{9k}$ где m=19,714(±0,002), n=2,902 (±0,007), k=0,218 (±0,004).

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2

Вычислите и определите погрешность результата для X.

$X = 5 \cdot \frac{\sqrt{m} \cdot n^{3/4}}{\sqrt{k}}$ где m=15,401 (±0,005), n=6,250 (±0,005), k=9,379 (±0,005).

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица: 2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

Занятие(-я):

2.4.3.Практическая работа №5. Интерполирование функций: формула Лагранжа.

2.4.4.Практическая работа №6. Интерполирование функций: формулы Ньютона.

Задание №1

Найдите приближенное значение функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа при заданном значении аргумента.

k	*x*	*y*
0	0,76	7,22503
1	0,82	7,48336
2	0,86	7,74263
3	0,91	7,84326

Значение аргумента

0,768

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2

Найдите приближенное значение функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа при заданном значении аргумента.

k	x	y
0	0,36	9,34503
1	0,42	9,58336
2	0,46	9,84263
3	0,51	9,94326

Значение аргумента

0,365

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №3

Вычислите приближенное значение функции, используя первую или вторую интерполяционные формулы Ньютона с тремя слагаемыми и оценкой погрешности.

к	*x*	*y*
0	0,15	4,4817
1	0,16	4,953
2	0,17	3,4739
3	0,18	6,0696
4	0,19	6,6859
5	0,20	7,3891
6	0,21	8,1662
7	0,22	9,0250
8	0,23	9,9742
9	0,24	11,0232
10	0,25	12,1825

Значение аргумента 0,1641 0,2483

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №4

Вычислите приближенное значение функции, используя первую или вторую интерполяционные формулы Ньютона с тремя слагаемыми и оценкой погрешности.

к	*x*	*y*
0	0,15	4,4817
1	0,16	4,953
2	0,17	3,4739
3	0,18	6,0696
4	0,19	6,6859
5	0,20	7,3891
6	0,21	8,1662
7	0,22	9,0250
8	0,23	9,9742
9	0,24	11,0232
10	0,25	12,1825

Значение аргумента 0,1753 0,2281

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица: 2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений

Занятие(-я):

2.2.2.Практическая работа №2. Приближенное решение алгебраических и

трансцендентных уравнений.
2.3.2.Практическая работа №3. Решение систем линейных уравнений: метод Гаусса.
2.3.5.Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений: метод итераций и метод Зейделя.

Задание №1

Найдите действительный корень уравнения с точностью 10^(-5), на интервале [a,b].
ПРИМЕЧАНИЕ: На первом этапе решения методом деления пополам, уменьшать интервал, содержащий корень, до тех пор, пока его длина не станет меньше 0,2. Потом применить метод хорд и касательных.

$2x^4-15x+3=0, \qquad [1;2,4].$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2

Найдите действительный корень уравнения с точностью 10^(-5), на интервале [a,b].
ПРИМЕЧАНИЕ: На первом этапе решения методом деления пополам, уменьшать интервал, содержащий корень, до тех пор, пока его длина не станет меньше 0,2. Потом применить метод хорд и касательных.

$5x^4+2x-1=0, \qquad [0,1;1,5].$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №3

Решите систему уравнений методом Зейделя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Продолжать итерации до тех пор, пока точность приближенного решения не станет меньше 0,005.

$$4{,}7x_1+0{,}24x_2-3{,}08x_3=8{,}1$$

$$0{,}9x_1+3{,}7x_2-1{,}5x_3=9{,}3$$

$$2{,}4x_1-0{,}8x_2+4{,}3x_3=2{,}6.$$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №4

Решите систему уравнений методом Зейделя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Продолжать итерации до тех пор, пока точность приближенного решения не станет меньше 0,005.

$3x_1+x_2+x_3=2$

$2x_1+6x_2-x_3=1$

$2x_1-2x_2+7x_3=0,5$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №5

Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

$2x_1+x_2+4x_3=13$

$2x_1-x_2-3x_3=11$

$3x_1+4x_2-5x_3=-7$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №6

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$x_1 - x_2 + x_3 = 4,9$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 = 11$$

$$2x_1 - x_2 + 3x_3 = 13$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

2.2 Текущий контроль (ТК) № 2

Тема занятия: 3.2.6.Контрольная работа №2 «Численное интегрирование и дифференцирование».

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: Контрольная работа с применением ИКТ

Дидактическая единица: 1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ

Занятие(-я):

3.1.1.Формулы Ньютона-Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.

3.1.4.Интегрирование с помощью формул Гаусса.

3.2.1.Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.

3.2.3.Метод Рунге – Кутта.

3.2.5.Численное интегрирование и дифференцирование. Вклад математиков в

победу в Великой Отечественной войне.

Задание №1

Сформулируйте развернутый ответ на вопросы:

1) Как в методе трапеций уменьшить погрешность нахождения интеграла?

2) В каких случаях метод трапеций находит применение?

3) Какой аппроксимирующей функцией заменяется подынтегральная функция в методе Симпсона?

4) Чему равна погрешность формулы Симпсона, если подынтегральная функция является многочленом 3-й степени?

5) Почему численными методами решается задача Коши, а не дифференциальное уравнение?

6) В каком виде дается решение задачи Коши численными методами?

7) Как можно оценить погрешность решения дифференциального уравнения при использовании метода Рунге – Кутта 4-го порядка?

8) Что можно отнести к недостаткам метода Рунге-Кутта, например, самого распространенного четвертого порядка?

Оценка	***Показатели оценки***
5	Верно даны развернутые ответы на 7-8 вопросов.
4	Верно даны развернутые ответы на 5-6 вопросов.
3	Верно даны развернутые ответы на 3-4 вопроса.

Дидактическая единица: 2.1 использовать основные численные методы решения математических задач

Занятие(-я):

2.4.6.Контрольная работа №1 «Численное решение уравнений».

Задание №1

Методом трапеций вычислите интеграл с n=20. Оцените погрешность результата.

$$\int_{0,8}^{1,3} \frac{\sin 2x}{x}\,dx$$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2

Методом трапеций вычислите интеграл с n=20. Оцените погрешность результата.

$$\int_{0,6}^{1,6} \frac{\cos x}{x+1} dx$$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица: 2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи

Занятие(-я):

3.1.2.Практическая работа №7. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций.

3.1.3.Практическая работа №8. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула парабол.

Задание №1

Методом Симпсона вычислите интеграл с n=10. Оцените погрешность результата.

$$\int_1^2 \sqrt{x^3 + 0{,}35}\,dx$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2

Методом Симпсона вычислите интеграл с n=10. Оцените погрешность результата.

$$\int_{2{,}5}^{3{,}5} \frac{1}{\sqrt{3x^2 - 2{,}3}}\,dx$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица: 2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

Занятие(-я):

3.2.2.Практическая работа №9. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Эйлера.

3.2.4.Практическая работа №10. Приближенное решение дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутта.

Задание №1

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши модифицированным методом Эйлера. Оцените погрешность вычислений.

$y'=2x-7\sin y, \quad y(1)=3, \quad 1\le x\le 2.$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши модифицированным методом Эйлера. Оцените погрешность вычислений.

$y'=x-5\sin y, \quad y(2)=-3, \quad 2\le x\le 3.$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №3

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши методом Рунге-Кутта 4-го порядка.

$y'=3y-\cos x\,, \quad y(1)=-4, \quad 1\le x\le 2.$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №4

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши методом Рунге-Кутта 4-го порядка.

$y'=y+2\cos x\,, \quad y(1)=-2, \quad 2\le x\le 3.$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

2.3 Текущий контроль (ТК) № 3

Тема занятия: 4.1.6.Контрольная работа №3 «Численные методы и программирование».

Метод и форма контроля: Контрольная работа (Опрос)

Вид контроля: Контрольная работа с применением ИКТ

Дидактическая единица: 1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений

Занятие(-я):

4.1.1.Численное решение уравнений на языках программирования C++ и Python.
4.1.2.Численное интегрирование на языках программирования C++ и Python.
4.1.3.Численное дифференцирование на языках программирования C++ и Python.
4.1.4.Численное решение СЛАУ на языках программирования C++ и Python.
4.1.5.Численные методы и программирование.

Задание №1

Напишите программу для решения уравнения $x^7-2x^6+7x-8=0,\quad [0;2].$ тремя методами:

1. Методом деления отрезка пополам
2. Методом секущих
3. Методом простых итераций

Метод деления отрезка пополам (реализация)

```python
import math


def bisections(func, bounds, eps=1e-4):
    a, b = bounds
    if func(a) * func(b) > 0:
        print('На заданном интервале нет корней!')
        return

    x0 = (a + b) / 2
    while abs(a - b) >= eps:
        if func(a) * func(x0) > 0:
            a = x0
        else:
            b = x0

        x0 = (a + b) / 2

    return x0


def func(x):    #исходное уравнение
    return math.exp(x) - 6 * x - 3


x = bisections(func, (-3, 1)) #вызов функции bisections()
print(x)  #-0.386810302734375

```

Метод секущих (реализация)

```python
def secant(func, x0, x1, eps=1e-4):
    x_prev, x = x0, x1

    while abs(x - x_prev) >= eps:
        x, x_prev = (x - func(x) * (x - x_prev)
                     / (func(x) - func(x_prev)), x)

    return x


def func(x):
    return x ** 3 - 18 * x - 83


x = secant(func, 3, 8)
print(x) #5.705115794637447

```

Метод простых итераций (реализация)

```
def func(x):
    return np.exp(x) - 6 * x - 3


def phi(x):
    return (np.exp(x) - 3) / 6


def iterations(phi, a, eps=1e-4):
    i = 1
    x = phi(a)
    x0 = phi(x)

    while abs(x - x0) >= eps:
        x = phi(x0)
        x0 = phi(x)
        i += 1
        if i == 10000:
            print('Выполнено 10000 итераций, решение не нейдено!')
            return

    return x0


x = iterations(phi, -3)
print(x) #-0.386796779231439

```

Оценка	*Показатели оценки*
5	Реализовано 3 метода в соответствии с программой.
4	Реализовано 2 метода в соответствии с программой.
3	Реализован 1 метод в соответствии с программой.

Задание №2

Напишите программу для вычисления интеграла $\int_0^1 \sqrt{x^3 + 1{,}5}\,dx$ тремя методами:

1. Методом трапеций
2. Методом парабол
3. Методом прямоугольников

Программная реализация

```python
def func(x):
    return 1 / (1 + x ** 2)


def rects(func, limits, n=10):
    a, b = limits

    #Определение шага разбиения
    h = (b - a) / n

    #Расчет подынтегральной суммы
    s = 0
    for i in range(n):
        s += h * func(a + h * (i + 0.5))

    return s


print(rects(func, [0, 1])) #0.7856064962502745

```

Программная реализация

```python
def func(x):
    return 1 / (1 + x ** 2)


def traps(func, limits, n=10):
    a, b = limits
    h = (b - a) / n

    #Заполним значения x
    x = [a + i * h for i in range(n+1)]

    #Расчет подынтегральной суммы
    s = 0
    for i in range(n):
        s += h * (func(x[i]) + func(x[i+1])) / 2

    return s


print(traps(func, [0, 1])) #0.7849814972267897

```

Программная реализация

```python
def func(x):
    return 1 / (1 + x ** 2)


def simpson(func, limits, n=10):
    a, b = limits
    h = (b - a) / n

    x = [a + i * h for i in range(1, n)]  #x в диапазоне (a, b) с шагом h

    #Расчет подынтегральной суммы
    #s1 - сумма элементов с нечетными индексами
    #s2 - сумма элементов с четными индексами
    s1, s2 = 0, 0
    for i in range(len(x)):
        if i % 2:
            s1 += func(x[i])
        else:
            s2 += func(x[i])

    return h / 3 * (func(a) + 2 * s1 + 4 * s2 + func(b))


print(simpson(func, [0, 1])) #0.7853981534848038

```

Оценка	***Показатели оценки***
5	Реализовано 3 метода в соответствии с программой.
4	Реализовано 2 метода в соответствии с программой.
3	Реализован 1 метод в соответствии с программой.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3

Метод и форма контроля: Индивидуальные задания (Опрос)
Вид контроля: По выбору выполнить 1 теоретическое задание и 1 практическое задание
Дидактическая единица для контроля:
1.1 методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений
Задание №1 (из текущего контроля)
Напишите программу для решения уравнения $x^7-2x^6+7x-8=0,\quad [0;2].$ тремя методами:
1. Методом деления отрезка пополам
2. Методом секущих
3. Методом простых итераций

Метод деления отрезка пополам (реализация)

```python
import math


def bisections(func, bounds, eps=1e-4):
    a, b = bounds
    if func(a) * func(b) > 0:
        print('На заданном интервале нет корней!')
        return

    x0 = (a + b) / 2
    while abs(a - b) >= eps:
        if func(a) * func(x0) > 0:
            a = x0
        else:
            b = x0

        x0 = (a + b) / 2

    return x0


def func(x):    #исходное уравнение
    return math.exp(x) - 6 * x - 3


x = bisections(func, (-3, 1)) #вызов функции bisections()
print(x)  #-0.386810302734375

```

Метод секущих (реализация)

```python
def secant(func, x0, x1, eps=1e-4):
    x_prev, x = x0, x1

    while abs(x - x_prev) >= eps:
        x, x_prev = (x - func(x) * (x - x_prev)
                     / (func(x) - func(x_prev)), x)

    return x


def func(x):
    return x ** 3 - 18 * x - 83


x = secant(func, 3, 8)
print(x) #5.705115794637447

```

Метод простых итераций (реализация)

```
def func(x):
    return np.exp(x) - 6 * x - 3


def phi(x):
    return (np.exp(x) - 3) / 6


def iterations(phi, a, eps=1e-4):
    i = 1
    x = phi(a)
    x0 = phi(x)

    while abs(x - x0) >= eps:
        x = phi(x0)
        x0 = phi(x)
        i += 1
        if i == 10000:
            print('Выполнено 10000 итераций, решение не нейдено!')
            return

    return x0


x = iterations(phi, -3)
print(x) #-0.386796779231439

```

Оценка	*Показатели оценки*
5	Реализовано 3 метода в соответствии с программой.
4	Реализовано 2 метода в соответствии с программой.
3	Реализован 1 метод в соответствии с программой.

Задание №2 (из текущего контроля)

Напишите программу для вычисления интеграла $\int_0^1 \sqrt{x^3 + 1{,}5}dx$ тремя методами:

1. Методом трапеций
2. Методом парабол
3. Методом прямоугольников

Программная реализация

```python
def func(x):
    return 1 / (1 + x ** 2)


def rects(func, limits, n=10):
    a, b = limits

    #Определение шага разбиения
    h = (b - a) / n

    #Расчет подынтегральной суммы
    s = 0
    for i in range(n):
        s += h * func(a + h * (i + 0.5))

    return s


print(rects(func, [0, 1])) #0.7856064962502745

```

Программная реализация

```python
def func(x):
    return 1 / (1 + x ** 2)


def traps(func, limits, n=10):
    a, b = limits
    h = (b - a) / n

    #Заполним значения x
    x = [a + i * h for i in range(n+1)]

    #Расчет подынтегральной суммы
    s = 0
    for i in range(n):
        s += h * (func(x[i]) + func(x[i+1])) / 2

    return s


print(traps(func, [0, 1])) #0.7849814972267897

```

Программная реализация

```python
def func(x):
    return 1 / (1 + x ** 2)


def simpson(func, limits, n=10):
    a, b = limits
    h = (b - a) / n

    x = [a + i * h for i in range(1, n)]  #x в диапазоне (a, b) с шагом h

    #Расчет подынтегральной суммы
    #s1 - сумма элементов с нечетными индексами
    #s2 - сумма элементов с четными индексами
    s1, s2 = 0, 0
    for i in range(len(x)):
        if i % 2:
            s1 += func(x[i])
        else:
            s2 += func(x[i])

    return h / 3 * (func(a) + 2 * s1 + 4 * s2 + func(b))


print(simpson(func, [0, 1])) #0.7853981534848038

```

Оценка	*Показатели оценки*
5	Реализовано 3 метода в соответствии с программой.
4	Реализовано 2 метода в соответствии с программой.
3	Реализован 1 метод в соответствии с программой.

Дидактическая единица для контроля:

1.2 методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ

Задание №1

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

Назовите основные источники погрешностей.

Оценка	*Показатели оценки*

3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №2

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

В чем заключается геометрический смысл метода половинного деления?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №3
Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
В чем заключается геометрический смысл метода хорд?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №4
Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
В чем основное отличие точных и приближенных методов решения систем линейных уравнений?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.

5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №5

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

Какое правило окончания вычислительного процесса по методу итераций?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №6

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

К точным или приближенным методам относится метод Гаусса?

Оценка	***Показатели оценки***

3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №7

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

Полиномом какой степени является интерполяционный полином Лагранжа при 7 узлах?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №8

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

В чем заключается разница между первой и второй интерполяционными формулами Ньютона?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №9

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:

Как в методе трапеций уменьшить погрешность нахождения интеграла?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.

5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №10

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
В каких случаях метод трапеций находит применение?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №11

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
Какой аппроксимирующей функцией заменяется подынтегральная функция в методе Симпсона?

Оценка	***Показатели оценки***

3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №12

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
Чему равна погрешность формулы Симпсона, если подынтегральная функция является многочленом 3-й степени?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №13

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
Почему численными методами решается задача Коши, а не дифференциальное уравнение?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №14

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
В каком виде дается решение задачи Коши численными методами?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.

5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Задание №15

Сформулируйте развернутый ответ на вопрос:
Как можно оценить погрешность решения дифференциального уравнения при использовании метода Рунге – Кутта 4-го порядка?

Оценка	***Показатели оценки***
3	студент демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно.
4	студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет.
5	1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; 2) демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.

Дидактическая единица для контроля:

2.1 использовать основные численные методы решения математических задач

Задание №1 (из текущего контроля)

Методом трапеций вычислите интеграл с n=20. Оцените погрешность результата.

$$\int_{0,8}^{1,3} \frac{\sin 2x}{x}\,dx$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2 (из текущего контроля)

Методом трапеций вычислите интеграл с n=20. Оцените погрешность результата.

$$\int_{0,6}^{1,6} \frac{\cos x}{x+1} dx$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица для контроля:

2.2 выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи

Задание №1 (из текущего контроля)

Методом Симпсона вычислите интеграл с n=10. Оцените погрешность результата.

$$\int_{1}^{2} \sqrt{x^3 + 0{,}35}\,dx$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2 (из текущего контроля)

Методом Симпсона вычислите интеграл с n=10. Оцените погрешность результата.

$$\int_{2{,}5}^{3{,}5} \frac{1}{\sqrt{3x^2 - 2{,}3}}\,dx$$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица для контроля:

2.3 давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения

Задание №1 (из текущего контроля)

Вычислите и определите погрешность результата для X.

$X = \frac{\sqrt{m} \cdot n^4}{9k}$ где m=19,714(±0,002), n=2,902 (±0,007), k=0,218 (±0,004).

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2 (из текущего контроля)

Вычислите и определите погрешность результата для X.

$X = 5 \cdot \frac{\sqrt{m} \cdot n^{3/4}}{\sqrt{k}}$ где m=15,401 (±0,005), n=6,250 (±0,005), k=9,379 (±0,005).

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица для контроля:

2.4 разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата

Задание №1 (из текущего контроля)

Найдите приближенное значение функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа при заданном значении аргумента.

k	*x*	*y*
0	0,76	7,22503
1	0,82	7,48336
2	0,86	7,74263
3	0,91	7,84326

Значение аргумента

0,768

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2 (из текущего контроля)

Найдите приближенное значение функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа при заданном значении аргумента.

k	x	y
0	0,36	9,34503
1	0,42	9,58336
2	0,46	9,84263
3	0,51	9,94326

Значение аргумента

0,365

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №3 (из текущего контроля)

Вычислите приближенное значение функции, используя первую или вторую интерполяционные формулы Ньютона с тремя слагаемыми и оценкой погрешности.

k	x	y
0	0,15	4,4817
1	0,16	4,953
2	0,17	3,4739
3	0,18	6,0696
4	0,19	6,6859
5	0,20	7,3891
6	0,21	8,1662
7	0,22	9,0250
8	0,23	9,9742
9	0,24	11,0232
10	0,25	12,1825

Значение аргумента 0,1641 0,2483

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №4 (из текущего контроля)

Вычислите приближенное значение функции, используя первую или вторую интерполяционные формулы Ньютона с тремя слагаемыми и оценкой погрешности.

k	x	y
0	0,15	4,4817
1	0,16	4,953
2	0,17	3,4739
3	0,18	6,0696
4	0,19	6,6859
5	0,20	7,3891
6	0,21	8,1662
7	0,22	9,0250
8	0,23	9,9742
9	0,24	11,0232
10	0,25	12,1825

Значение аргумента 0,1753 0,2281

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №5 (из текущего контроля)

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши модифицированным методом Эйлера. Оцените погрешность вычислений.

$y'=2x-7\sin y$, $y(1)=3$, $1\le x\le 2$.

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №6 (из текущего контроля)

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши модифицированным методом Эйлера. Оцените погрешность вычислений.

$y'=x-5\sin y\,, \quad y(2)=-3, \quad 2\le x\le 3.$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №7 (из текущего контроля)

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши методом Рунге-Кутта 4-го порядка.

$y'=3y-\cos x\,, \quad y(1)=-4, \quad 1\le x\le 2.$

Оценка	*Показатели оценки*

5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №8 (из текущего контроля)

Приняв h=0,1, решите указанную задачу Коши методом Рунге-Кутта 4-го порядка.

$y'=y+2\cos x\,, \quad y(1)=-2, \quad 2\le x\le 3.$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Дидактическая единица для контроля:

2.5 применять электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) в решении линейных и трансцендентных уравнений, систем линейных уравнений

Задание №1 (из текущего контроля)

Найдите действительный корень уравнения с точностью 10^(-5), на интервале [a,b].
ПРИМЕЧАНИЕ: На первом этапе решения методом деления пополам, уменьшать интервал, содержащий корень, до тех пор, пока его длина не станет меньше 0,2. Потом применить метод хорд и касательных.

$2x^4-15x+3=0,$ $[1;2,4].$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №2 (из текущего контроля)

Найдите действительный корень уравнения с точностью 10^(-5), на интервале [a,b]. ПРИМЕЧАНИЕ: На первом этапе решения методом деления пополам, уменьшать интервал, содержащий корень, до тех пор, пока его длина не станет меньше 0,2. Потом применить метод хорд и касательных.

$5x^4+2x-1=0,$ $[0,1;1,5].$

Оценка	*Показатели оценки*
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №3 (из текущего контроля)

Решите систему уравнений методом Зейделя.
ПРИМЕЧАНИЕ: Продолжать итерации до тех пор, пока точность приближенного решения не станет меньше 0,005.

$4,7x_1+0,24x_2-3,08x_3=8,1$

$0,9x_1+3,7x_2-1,5x_3=9,3$

$2,4x_1-0,8x_2+4,3x_3=2,6.$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №4 (из текущего контроля)
Решите систему уравнений методом Зейделя.
ПРИМЕЧАНИЕ: Продолжать итерации до тех пор, пока точность приближенного решения не станет меньше 0,005.

$3x_1+x_2+x_3=2$

$2x_1+6x_2-x_3=1$

$2x_1-2x_2+7x_3=0,5$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.

4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №5 (из текущего контроля)

Решите систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$2x_1+x_2+4x_3=13$$

$$2x_1-x_2-3x_3=11$$

$$3x_1+4x_2-5x_3=-7$$

Оценка	***Показатели оценки***
5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.

Задание №6 (из текущего контроля)

Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$x_1-x_2+x_3=4,9$$

$$2x_1+3x_2+x_3=11$$

$$2x_1-x_2+3x_3=13$$

Оценка	***Показатели оценки***

5	Задание выполнено правильно, возможна одна неточность или опечатка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
4	Задание выполнено правильно, но недостаточны обоснования, допущены ошибка или два-три недочета. Работа выполнена самостоятельно и соответствует всем требованиям оформления.
3	В задании допущено более одной ошибки или более трех недочетов, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа соответствует всем требованиям оформления.