МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

_____
(подпись, ФИО)
«____»_____20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Численные методы

УГСН	09.00.00 Информатика и вычислительная техника
Направление подготовки (специальность)	Для всех направлений подготовки
Квалификация	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*
Год начала подготовки	*2023*
Объем дисциплины, ч. / з.е. / недели	*108/3/2*
Образовательные технологии	*Смешанные*
Форма контроля (промежуточная аттестация)	*Зачет*
Подразделение – разработчик	*Кафедра "Прикладная математика и информатика"*

Самара 2023

Численные методы

Разработчик

Разработчик РПМ
Зотеев Владимир Евгеньевич
Руководитель подразделения
Радченко Владимир Павлович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место модуля в структуре образовательной программы 3

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 4

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5

4.1. Содержание лекционных занятий 6

4.2. Содержание лабораторных занятия 7

4.3. Содержание практических занятий 8

4.4. Содержание самостоятельной работы 9

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю 9

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю 10

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Фонд оценочных средств 11

1. Перечень планируемых результатов обучения по модулю, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	**Код и наименование компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Результаты обучения** (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции			
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения уметь применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в сфере информационных систем и технологий	знать способы и методы решения вычислительных задач с помощью информационных технологий. уметь применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов

2. Место модуля в структуре образовательной программы

Модуль входит в Обязательную часть.

Входные требования:

Предшествующие осваиваемые модули: Математический анализ, Тестирование и отладка программного обеспечения, Теория вероятности и математическая статистика, Физика, Физика, Физика, Математическая логика, Дискретная математика, Математическая логика, Дискретная математика, Алгебра и геометрия, Теоретические основы электротехники;

Последующие осваиваемые модули: Защита и выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Объем модуля в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	В том числе часов в электронной форме	В том числе часов в форме практической подготовки	Семестр 1 часов/часов в электронной форме/в форме практической подготовки
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	**48**	**0**	**0**	**48**
лекционные занятия (ЛЗ)	16	0	0	16
лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	0
практические занятия (ПЗ)	32	0	0	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	**2**	**0**	**0**	**2**
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	**58**	**0**	**0**	**58**
Выполнение контрольных работ	*16*	*0*	*0*	*16*
Подготовка к практическим занятиям	*42*	*0*	*0*	*42*
ИТОГО: час.	**108**	**0**	**0**	**108**
ИТОГО: з.е.	**3.0**	**0.0**	**0.0**	**3.0**

4. Содержание модуля, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	**ЛР**	**ПЗ**	**СРС**	**Всего часов**
1.	Оценка погрешности вычислений в метрических и нормированных пространствах	2	0	2	3	7
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	2	0	6	12	20
3.	Численные методы линейной алгебры	4	0	6	11	21
4.	Приближение функций многочленами	4	0	6	14	24
5.	Численное дифференцирование и интегрирование	2	0	4	4	10
6.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	2	0	8	14	24
	КСР					*2*
	Итого:	*16*	*0*	*32*	*58*	*108*

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 4.1

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количество часов в электронной форме
Семестр 1					
1.	Оценка погрешности вычислений в метрических и нормированных пространствах	Оценка погрешности вычислений	Погрешность суммы, разности, частного и произведения прибли-женных чисел. Погрешность функции одной и нескольких переменных. Оценка погрешности в метрических и нормированных пространствах.	2	0
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	Численные методы решения нелинейных уравнений	Отделение корней уравнений. Метод бисекций. Метод хорд. Метод Ньютона. Достаточное условие сходимости метода Ньютона. Ме-тод простых итераций. Достаточное условие сходимости метода. Оценка погрешности приближений в методе итераций	2	0
3.	Численные методы линейной алгебры	Классификацтя методов. Метод Гаусса	Классификация методов. Метод Гаусса, его алгоритмизация. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц методом Гаусса	2	0
4.	Численные методы линейной алгебры	Итерационные методы решения систем линейных уравнений	Метод простых итераций. Достаточное условие сходимости метода простых итераций. Априорная и апостериорная оценки погрешно-сти метода простых итераций. Метод Зейделя. Достаточное усло-вие сходимости метода Зейделя	2	0
5.	Приближение функций многочленами	Постановка задачи о приближении функций	Равномерное и среднеквадратичное приближения. Многочлены Тейлора. Интерполирование функций. Интерполяционный много-член Лагранжа. Погрешность интерполяционной формулы.	2	0
6.	Приближение функций многочленами	Среднеквадратичное приближение функций	Определитель Грама. Многочлен наилучшего среднеквадратичного приближения. Метод наименьших квадратов. Среднеквадратичные приближения алгебраическими многочленами	2	0
7.	Численное дифференцирование и интегрирование	Численное дифференцирование и интегрирование	Численное дифференцирование. Погрешность формул численного дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирова-ния. Формулы прямоугольников и трапеции. Формула Симпсона. Погрешности формул численного интегрирования	2	0
8.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера решения ОДУ первого порядка, его геометрическая интерпретация. Сходимость и точность метода Эйлера. Обобщение метода Эйлера для решения систем ОДУ и уравнений высших по-рядков. Метод Рунге-Кутта решения ОДУ 1-ого порядка, систем ОДУ и уравнений высших порядков. Погрешность метода Рунге-	2	0
			Итого за семестр:	*16*	*0*
			Итого:	**16**	**0**

4.2. Содержание практических занятий

Таблица 4.3

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
Семестр 1						
1.	Оценка погрешности вычислений в метрических и нормированных пространствах	Вычисление погрешностей	Вычисление погрешностей при выполнении арифметических операций над числами	2	0	*0*
2.	Численные методы решения нелинейных уравнений	Решение нелинейных уравнений	Отделение корней. Метод бисекций	2	0	*0*
3.	Численные методы решения нелинейных уравнений	Решение нелинейных уравнений	Метод хорд. Метод Ньютона (метод касательных)	2	0	*0*
4.	Численные методы решения нелинейных уравнений	Решение нелинейных уравнений	Комбинированный метод хорд и касательных. Метод простых итераций	2	0	*0*
5.	Численные методы линейной алгебры	Решение систем линейных уравнений	Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса). Вычисление определителей и обращение матриц методом Жордана-Гаусса	2	0	*0*
6.	Численные методы линейной алгебры	Решение систем линейных уравнений	Норма и обусловленность матрицы. Понятие об устойчивости решения систем линейных уравнений. Оценка погрешности решения системы линейных уравнений	2	0	*0*
7.	Численные методы линейной алгебры	Решение систем линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений методом простых итераций. Метод Зейделя	2	0	*0*
8.	Приближение функций многочл	Интерполяционный многочлен Лагранжа	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяции	2	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
	енами					
9.	Приближение функций многочленами	Конечные разности . Формулы Ньютона	Конечные разности. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона	2	0	*0*
10.	Приближение функций многочленами	Среднеквадратичное приближение функций алгебраическими многочленами	Среднеквадратичное приближение функций алгебраическими многочленами	2	0	*0*
11.	Численное дифференцирование и интегрирование	Численное интегрирование	Численное интегрирование на основе формул прямоугольников и формулы трапеции	2	0	*0*
12.	Численное дифференцирование и интегрирование	Численное интегрирование	Численное интегрирование на основе формулы Симпсона	2	0	*0*
13.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Приближенное интегрирование ОДУ с помощью рядов Тейлора. Метод последовательных приближений для решения ОДУ первого порядка. Метод неопределенных коэффициентов	2	0	*0*
14.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Итерационные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Эйлера решения ОДУ первого порядка. Обобщение метода Эйлера для решения систем ОДУ и уравнений высших порядков	2	0	*0*
15.	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Итерационные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Метод Рунге-Кутта решения ОДУ 1-ого порядка, систем ОДУ и уравнений высших порядков	2	0	*0*
16.	Численные	Разностные	Разностные методы решения	2	0	*0*

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов	Количествочасов в электронной форме	Количество часов в форме практической подготовки
	методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	граничных краевых задач для ОДУ второго порядка			
			Итого за семестр:	*32*	*0*	*0*
			Итого:	**32**	**0**	***0***

4.3. Содержание самостоятельной работы

Таблица 4.4

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 1			
Оценка погрешности вычислений в метрических и нормированных пространствах	Подготовка к практическим занятиям	Вычисление погрешностей при выполнении арифметических операций над числами. Анализ погрешности при вычислении значений функции нескольких переменных	3
Численные методы решения нелинейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям	Отделение корней уравнения. Метод бисекций	3
Численные методы решения нелинейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям	Комбинированный метод хорд и касательных. Метод простых итераций	3
Численные методы решения нелинейных уравнений	Подготовка к практическим занятиям	. Метод хорд. Метод Ньютона	2
Численные методы решения нелинейных уравнений	Выполнение контрольных работ	Подготовка к контрольной работе №1 по разделам 1 и 2	4
Численные методы линейной алгебры	Подготовка к практическим занятиям	Метод Гаусса. Вычисление определителей и обращение матриц методом Жордана-Гаусса.	2
Численные методы линейной алгебры	Подготовка к практическим занятиям	Понятие об устойчивости решения систем линейных уравнений. Оценка погрешности решения системы линейных уравнений	3
Численные методы линейной алгебры	Подготовка к практическим занятиям	Решение систем линейных уравнений методом простых итераций. Метод Зейделя	2
Численные методы линейной алгебры	Выполнение контрольных работ	Подготовка к контрольной работе №2 по разделу 3	4
Приближение функций многочленами	Подготовка к практическим занятиям	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяции	2
Приближение функций многочленами	Подготовка к практическим занятиям	Конечные разности. Первая и вторая интерполяцион-ные формулы Ньютона	3
Приближение функций многочленами	Подготовка к практическим занятиям	Среднеквадратичное приближение функций алгебраи-ческими многочленами	2
Приближение функций многочленами	Подготовка к практическим занятиям	Среднеквадратичное приближение нелинейных функций на основе методом линеаризации	3
Приближение функций многочленами	Выполнение контрольных работ	Подготовка к контрольной работе №3 по разделу 4	4
Численное дифференцирование и интегрирование	Подготовка к практическим занятиям	Численное интегрирование на основе формул прямо-угольников и формулы трапеции	2
Численное дифференцирование и интегрирование	Подготовка к практическим занятиям	Численное интегрирование на основе формулы Симпсона	2
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к практическим занятиям	Приближенное интегрирование ОДУ с помощью рядов Тейлора. Метод последовательных приближений для решения ОДУ первого порядка. Метод неопределен-ных коэффициентов	3
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к практическим занятиям	Метод Рунге-Кутта решения ОДУ 1-ого порядка, си-стем ОДУ и уравнений высших порядков	2
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных	Подготовка к практическим занятиям	Разностные методы решения граничных краевых задач для ОДУ второго порядка. Метод прогонки	3

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
уравнений			
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Выполнение контрольных работ	Подготовка к контрольной работе №4 по разделам 5 и 6	4
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Подготовка к практическим занятиям	Метод Эйлера решения ОДУ первого порядка. Обоб-щение метода Эйлера для решения систем ОДУ и уравнений высших порядков	2
		Итого за семестр:	*58*
		Итого:	**58**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по модулю

Таблица 5

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ
1.	Численные методы : учеб.и практикум для академ.бакалавриата / под ред. У. Г. Пирумова .- 5-е изд.,перераб.и доп..- М., Юрайт, 2017.- 421 с.	Книжный фонд СамГТУ
2.	ИЭ-129/15 Численные методы интегрирования и решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений : лаборатор. практикум / сост. В. Е. Зотеев; Самар.гос.техн.ун-т, Прикл.математика и информатика.- Самара, 2013.- 109 с.	Учебно-методические материалы (печатные)
3.	ИЭ-131/15 Вычислительная математика : лаборатор.практикум / сост.: В. Е. Зотеев, Е. В. Небогина; Самар.гос.техн.ун-т, Прикл.математика и информатика.- Самара, 2014.- 144 с.	Учебно-методические материалы (печатные)
4.	Зотеев, В.Е. Численные методы решения уравнений и систем линейных алгебраических уравнений : лаборатор. работа / В. Е. Зотеев; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2012.- 68 с.	Электронная библиотека СамГТУ (ЭБС Политех)

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 6

№ п/п	Наименование	Ссылка на веб-страницу ресурса	Режим доступа
1.	*eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирования") [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://www.elibrary.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*
2.	*Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет*	*http://window.edu.ru/*	*Ресурсы открытого доступа*

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модулю

Лекционные занятия проводятся в:
Корпус № 8/306 - Учебная аудитория
Корпус № 8/501 - Учебная аудитория.

Практические занятия проводятся в:
Корпус № 8/317 - Компьютерный класс
Корпус № 8/510 - Компьютерный класс
Корпус № 8/512 - Компьютерный класс.

Самостоятельная работа проводятся в:
Корпус № 8/200 - Читальный зал
Корпус № 8/507 - Кабинет для дипломного/курсового проектирования.

Лабораторные занятия не предусмотрено.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по модулю

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по модулю Численные методы является неотъемлемым приложением к рабочей программе модуля. На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в рабочей программе модуля.

1. Перечень оценочных средств

Таблица 1

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Количество	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Средство контроля остаточных знаний и умений, обычно состоящее из нескольких вопросов или заданий, которые студент должен решить, выполнить.	4	Пример варианта контрольной работы

Раздел 2. Этапы формирования компетенций, соотнесенные с видами оценочных средств

Таблица 2

Контролируемые разделы модуля	Код и формулировка индикатора компетенции	Результат обучения	Оценочные средства	Номер оценочного средства
Численные методы решения нелинейных уравнений	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения уметь применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	1
Численные методы линейной алгебры	ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в сфере информационных систем и технологий	знать способы и методы решения вычислительных задач с помощью информационных технологий. уметь применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	Контрольная работа	2

Приближение функций многочленами	ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования в сфере информационных систем и технологий	знать способы и методы решения вычислительных задач с помощью информационных технологий. уметь применять программные продукты для обработки данных и информации, применять прикладные пакеты для аналитических и численных расчетов	Контрольная работа	3
Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания при решении задач в сфере информационных систем и технологий	Знать основной круг проблем (задач), встречающихся в избранной сфере научной деятельности, и основные способы (методы, алгоритмы) их решения уметь применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности	Контрольная работа	4

3. Содержание оценочных средств текущего контроля

Оценочное средство 1:
Контрольные работы по темам: Вычисление погрешностей. Решение нелинейных уравнений; Решение алгебраических систем уравнений; Интерполирование функций; Численное интегрирование и дифференцирование. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Формат контроля промежуточной аттестации: *Компьютерное тестирование.*
Форма проведения промежуточной аттестации: .
Типовые задания: Погрешности; решение уравнений, систем уравнений; интерполирование функций; интегрирование.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций *(данный раздел находится в разработки в части БРТ)*

Модуль состоит из набора разделов. Объем учебного раздела раскрывает отдельную (ые) тему(ы) дисциплины / этап прохождения практики. Модуль разбивается на 2-4 раздела в семестр.
Раздел состоит из учебных элементов (дидактических единиц). Объем учебного материала учебного элемента раскрывает отдельный вопрос темы или тему дисциплины (если раздел содержит

несколько тем). Путем набора соответствующих учебных элементов формируется раздел, содержание которого соответствует запланированным результатам освоения ОП согласно учебному плану.

По каждому разделу устанавливается перечень обязательных видов работы студента, включающий: посещение лекционных, практических (семинарских, лабораторных) занятий; ответы на теоретические вопросы на семинаре; решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии; выполнение лабораторных работ; выполнение контрольных работ; написание рефератов; участие в коллоквиумах по отдельным темам; тестирование по теме (группе тем); другие виды работ, определяемые преподавателем (в соответствии с установленными требованиями балльно-рейтинговой технологии).

Каждый раздел завершается определенной (ыми) формой (ами) контроля для оценки уровня усвоения учебного материала и определения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Рейтинговая оценка знаний студентов определяется по 100-балльной шкале в каждом семестре и включает текущий, рубежный и итоговый контроль.

Распределение баллов рейтинговой оценки между видами контроля

Таблица 3

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов			
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Итоговый контроль	Сумма баллов
Зачет	0	0	20	20

Перевод оценок 100-балльной шкалы в оценки промежуточной аттестации

Таблица 4

100-балльная шкала	85-100	70-84	50-69	0-49
5-балльная шкала	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Бинарная шкала	Зачтено			Не зачтено

Распределение рейтинговых баллов по разделам модуля с указанием применяемых для их начисления оценочных средств представлено в Технологической карте БРТ.

Раздел УМ	Оценочные средства		Итого
	Контрольная работа	**Зачет**	
Раздел 1			
ПЗ 1.1	0		0
ПЗ 1.2	20		20
Итого по разделу 1	20		20
Раздел 2			
ПЗ 2.1	0		0
ПЗ 2.2	20		20
Итого по разделу 2	20		20
Раздел 3			
ПЗ 3.1	0		0
ПЗ 3.2	20		20
Итого по разделу 3	20		20
Раздел 4			
ПЗ 4.1	0		0
ПЗ 4.2	20		20
Итого по разделу 4	20		20
Промежуточная аттестация		20	20
Итого	80	20	100

ВАРИАНТ
оценочных средств для промежуточной аттестации

1. Для величин x=-3 и y=1 известны абсолютные погрешности $\Delta x = 0,06$ и $\Delta y = 0,05$.

Найти: $\Delta(x+y)$, $\Delta(x-y)$, $\Delta(xy)$, $\Delta\left(\frac{x}{y}\right)$, $\delta(x+y)$, $\delta(x-y)$, $\delta(xy)$ и $\delta\left(\frac{x}{y}\right)$.

2. С помощью метода касательных найти x_1 при решении уравнения $x^3 + 5 = 2x$ для x_0=3.

3. Первый шаг метода простой итерации для уравнения $x = e^{-\frac{x}{3}} - 1,5$ с начальным приближением $x_0 = -3$ дает $x_1 = ?$

4. Решить методом Гаусса систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4 \\ -4x_1 + x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$$

5. Задана система линейных уравнений $\begin{cases} x_1 = 0,1x_1 - 0,1x_2 + 0,2x_3, \\ x_2 = 0,2x_1 + 0,2x_2 + 0,1x_3 + 0,01, \\ x_3 = -0,2x_1 + 0,1x_2 - 0,1x_3 - 0,002. \end{cases}$

Один шаг метода Зейделя с начальным приближением $x^{(0)} = (0;\ -0,2;\ -0,1)$ дает следующее приближение: $x^{(1)} =$

6. Построить интерполяционный многочлен Лагранжа для функции, заданной таблично:

x	-1	1	5
y	6	-2	3

7. Построить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблично:

x	-2	1	4	7
y	3	1	2	0

и на его основе вычислить значение этой функции в точке $x = -1$.

8. Построить интерполяционный многочлен Ньютона для функции, заданной таблично:

x	-1	1	3	5
y	-2	3	1	2

и на его основе вычислить значение этой функции в точке $x = 4$.

9. Используя метод наименьших квадратов, построить среднеквадратичное приближение функции, заданной таблично:

x	-1	1	2	4
y	-1	1	1	3

10. Используя формулы прямоугольников, вычислить $\int_0^4 \left(2 + \frac{x^2}{5}\right) dx$ при $n = 4$. Оценить погрешность результата вычислений.

11. Используя формулу трапеций, вычислить $\int_0^4 \left(1+x^2\right)dx$ при $n=4$. Оценить погрешность результата вычислений.

12. Используя формулу Симпсона, вычислить $\int_1^5 \left(x+\frac{1}{x}\right)dx$ при $n=4$. Оценить погрешность результата вычислений.

13. Решить задачу Коши $y''-xy'-2x=0,\ y'(0)=1,\ y(0)=1$, используя разложение в ряд Тейлора.

14. Решить задачу Коши $y''-2y'-xy=0,\ y'(0)=1,\ y(0)=1$, используя метод неопределенных коэффициентов.

15. Решить задачу Коши $y'+2y=x,\ y(0)=1$, используя метод последовательных приближений Пикара.

16. Построить решение задачи Коши по методу Эйлера (принять $\Delta x=0{,}1$)

$$y'-5y=x^2, \qquad y(0)=1$$