

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Северский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Высшей математики и информационных технологий»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 6 от 30.08.2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

15.03.06 Мехатроника и робототехника

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Разработка роботизированных систем для атомной промышленности

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
3	4	144	32	0	16	16	96	ДифЗ
Итого	4	144	32	0	16	16	96	

1 МОДЕЛЬ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, Зачет (3 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, Зачет (3 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, Зачет (3 сем.)
УКЕ-1	З-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, Зачет (3 сем.)
УКЕ-1	У-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, Зачет (3 сем.)
УКЕ-1	В-УКЕ-1	ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, КР1, Зачет (3 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в концесеместра осуществляется в форме Диф. зачета.

Аттестация в 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
ЛР1	Лабораторная работа	10	6
ЛР2	Лабораторная работа	10	6
ЛР3	Лабораторная работа	10	6
ЛР4	Лабораторная работа	10	6
КР1	Контрольная работа	20	12
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Дифференцированный зачет		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D	E	F	
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено					Не зачтено	

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

2.1 ЛР – лабораторная работа

2.1.1 Комплект материалов для оценивания выполнения домашних заданий по разделу 1 «Численные методы инженерных расчетов»

Содержание домашних заданий приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Содержание лабораторных работ по разделу 1 «Численные методы инженерных расчетов»

№	Наименование темы лабораторной работы	Описание лабораторной работы	Кол-во баллов
ЛР 1	Решение нелинейных уравнений и систем линейных уравнений	<p>1) Найти решение нелинейного уравнения $2e^x + x - 1 = 0$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами дихотомии и простых итераций, составив программу на языке Pascal; - в математическом пакете Mathcad, используя функцию Find. <p>2) Найти решение системы линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 - x_3 = -3 \\ -x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 3 \end{cases}$ <ul style="list-style-type: none"> - методом итераций с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$, составив программу на языке Pascal; - в математическом пакете 	10

		<p>Mathcad, используя функцию Find;</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести сравнение полученных решений с точным решением $\xi = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$													
ЛР 2	Интерполяция экспериментальных данных	<p>1) Данные некоторого эксперимента представлены таблицей</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr> <td>y_i</td><td>7,2</td><td>5,9</td><td>4,9</td><td>4</td><td>3,2</td></tr> </table> <p>Требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - найти значения интерполяционных многочленов Лагранжа и Ньютона, построенных по системе узлов (с шагом $h = 0,1$) в точке $x_0=1,5$, составив программу на языке Pascal; - провести линейную интерполяцию заданной функции в математическом пакете Mathcad, используя функцию linterp; - построить график функции linterp и отметить на нем узловые точки $(x_i; y_i)$ - аппроксимировать заданную сглаживающую функцию методом наименьших квадратов, выбрав наилучшее преобразование данных. 	x_i	1	2	3	4	5	y_i	7,2	5,9	4,9	4	3,2	10
x_i	1	2	3	4	5										
y_i	7,2	5,9	4,9	4	3,2										
ЛР 3	Численное дифференцирование и численное интегрирование	<p>1) Функция $f(x) = \sin x$ определена на отрезке $[1,00; 1,03]$.</p> <p>Требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - с шагом $h = 0,2$ найти приближенное значение первой производной функции в точке $x = 1$, составив программу на языке Pascal; - вычислить значение первой производной функции в точке $x = 1$ с помощью оператора дифференцирования Mathcad; <p>2) Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+x^2}}$</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами прямоугольников, трапеций, Симпсона, составив программу на языке Pascal для случая, когда отрезок интегрирования разбит на $n = 2$ и на $n=4$ равные части; 	10												

		<ul style="list-style-type: none"> - с помощью встроенного оператора интегрирования Mathcad; - сравнить полученные значения интеграла с точным значением интеграла 0,881. 	
ЛР 4	Решение ОДУ и их систем	<p>1) Данна задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка: $xy' - y^2 \ln x + y = 0$, $y(1) = 1$. Требуется</p> <ul style="list-style-type: none"> - решить задачу Коши методами Эйлера, Эйлера-Коши и Рунге-Кутты на равномерной сетке отрезка $[1; 2]$ с шагом $h = 0,2$, составив программу на языке Pascal; - сравнить полученные решения с точным решением $x/(1 + \ln x)$. - оценить погрешности численных решений по правилу Рунге. - решить задачу Коши в пакете Mathcad, используя функцию rkfixed. <p>2) Данна задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка $xy'' + 0,5y' = 0$, $y(1) = 2$, $y'(1) = 1$. Точное решение уравнения: $2\sqrt{x}$. Требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачу Коши для данного дифференциального уравнения второго порядка преобразовать к задаче Коши для системы дифференциальных уравнений первого порядка; - решить задачу Коши методом Рунге-Кутты на равномерной сетке отрезка $[1; 2]$ с шагом $h = 0,2$, составив программу на языке Pascal; - решить задачу Коши в пакете Mathcad, используя функцию rkfixed и вычислительный блок Given-Odesolve; - построить графики точного и численного решения; - сравнить полученные решения с точным решением. 	10

По каждой лабораторной работе студентом готовится отчет.

Структура отчета по лабораторным работам:

1. Цель работы: цель и задачи, решаемые в ходе лабораторной работы.
2. Теоретическая часть: основные понятия, формулы по теме лабораторной работы.
3. Практическая часть: описание хода работы, полученные результаты.
4. Вывод: заключение о проделанной работе и её результатах.
5. Приложения, при необходимости.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Грамотное представление о сущности рассматриваемых тем	3
Четкое выполнение плана лабораторной работы	3
Умение анализировать полученные результаты	2
Техническая грамотность и аккуратность при оформлении отчета по лабораторной работе	1
Своевременность выполнения лабораторных работ в течение семестра	1

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ РАЗДЕЛА (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

3.1 КР – контрольная работа

3.1.1 Комплект материалов для оценивания контрольной работы по разделу 1 «Численные методы инженерных расчетов»

Контрольная работа выполняется по вариантам, в каждом из которых содержится 5 задач.

Примеры задач:

1. Найти решение нелинейного уравнений $x^3 + 3x + 5 = 0$ с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$ методом дихотомии.
2. Решить систему линейных алгебраических уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 2 \end{cases}$$
 методом простых итераций.
3. Данные некоторого эксперимента представлены таблицей

x_i	1	2	3	4	5
y_i	1,1	1,4	1,6	1,7	1,9

Составить интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона по первым трем точкам таблицы. Методом наименьших квадратов, используя все точки таблицы, найти наилучшие значения параметров k и b в уравнении прямой $y = kx + b$.

4. Вычислить интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{1+e^x}$ методами прямоугольников, трапеций и Симпсона, если отрезок интегрирования разбит на $n = 4$ равные части. Оценить погрешность результата и сравнить приближенное значение интеграла с его точным значением 0,38.
5. Найти решение задачи Коши $y' = (1 + xy)/x^2$, $y(1) = 0$ на равномерной сетке отрезка $[1; 2]$ с шагом $h = 0,2$ методом Эйлера. Оценить погрешность численного решения по правилу Рунге. Сравнить численное решение с точным решением $0,5(x - 1/x)$.

Методика оценки результатов выполнения

Критерии	Оценка, балл
Знание численных методов решения инженерных задач	2
Умение сравнивать методы (методики решения поставленной задачи, выбирать методы (методики) решения задач	2
Умение составлять алгоритм решения поставленной задачи	3
Умение устанавливать границы применимости численных методов	2
Владение навыками аналитического и численного решения задач	2
Владение поиском информации о способах (методах) решения поставленной задачи	2
Правильность и полнота решения задачи	4
Проверка и интерпретация результатов вычисления	3

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

4.1 Комплект материалов для оценивания дифференцированного зачета по дисциплине «Вычислительные задачи систем автоматизации»

Дифференцированный зачет проводится в виде устного собеседования со студентом по выборочным вопросам для дифференцированного зачета.

Список вопросов, выносимых на дифференцированный зачет:

- 1 Источники погрешности. Абсолютная и относительная погрешности
- 2 Графический метод отделения корней нелинейных уравнений
- 3 Аналитический метод отделения корней нелинейных уравнений
- 4 Метод дихотомии решения нелинейных уравнений
- 5 Метод касательных решения нелинейных уравнений
- 6 Метод секущих решения нелинейных уравнений
- 7 Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
- 8 Метод простых итераций решения систем линейных уравнений
- 9 Постановка задачи интерполяции
- 10 Интерполяционный полином Лагранжа
- 11 Интерполяционный полином Ньютона для равных промежутков

- 12 Постановка задачи аппроксимации функций. Метод наименьших квадратов
- 13 Формулы численного дифференцирования для первой производной
- 14 Формулы численного дифференцирования для второй производной
- 15 Простейшие квадратурные формулы
- 16 Формула прямоугольников
- 17 Формула трапеций
- 18 Формула Симпсона
- 19 Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений первого порядка
- 20 Метод Рунге-Кутта решения дифференциальных уравнений первого порядка
- 21 Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений второго порядка
- 22 Численное решение задачи Коши для системы двух дифференциальных уравнений первого порядка

Методика оценки результатов собеседования на зачете, экзамене, защите курсового проекта/работы

Критерии	Оценка, балл
умение тесно увязывать теорию с практикой	20
достоверность и полнота ответа	20

5 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (ЧАСТИ КОМПЕТЕНЦИИ)

5.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции (части компетенции) по дисциплине «Вычислительные задачи систем автоматизации»

5.1.1 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

1. Интерполяция – это
 - 1) организация обработки данных, при которой действия повторяются многократно, приводя к вызовам самих себя;
 - 2) задание функции в виде таблицы;
 - 3) вычисление значения функции в нескольких узловых точках;
 - 4) восстановление значения функции по известным её значениям.
2. Аппроксимация – это
 - 1) организация обработки данных, при которой действия повторяются многократно, приводя к вызовам самих себя;
 - 2) приближенное выражение сложной функции с помощью более простых;
 - 3) задание функции в виде таблицы;
 - 4) восстановление значения функции по известным её значениям.

3. В методе наименьших квадратов решается задача

1) $F(a; b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2 \rightarrow 0;$

2) $F(a; b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2 \rightarrow \max;$

3) $F(a; b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2 \rightarrow \infty;$

4) $F(a; b) = \sum_{i=1}^n (y_i - (ax_i + b))^2 \rightarrow \min.$

4. Сходимость метода Ньютона зависит от

- 1) количества приближений;
- 2) выбора отрезка $[a; b];$
- 3) выбора начального приближения $x_0;$
- 4) метод сходится всегда.

5. Необходимое условие сходимости метода половинного деления на отрезке $[a; b]$ имеет вид:

- 1) $f(a) \cdot f(b) = 0;$
- 2) $f(a) \cdot f(b) < 0;$
- 3) $f(a) \cdot f(b) > 0;$
- 4) $f(a) \cdot f(b) = 1.$

6. Какой тип ошибки возникает из-за ограниченности количества знаков для представления чисел в компьютере?

7. Как называется погрешность, заданная формулой $\Delta x = |x^* - x|?$

8. Как называется погрешность, заданная формулой $\delta x = \Delta x / |x^*|?$

9. Какую встроенную функцию Mathcad применяют для решения задачи Коши методом Рунге-Кутты на сетке с постоянным шагом?

10. Как называется метод последовательного исключения неизвестных для решения СЛАУ?

11. Как называется интерполяция сеточной функции алгебраическим двучленом $P_1(x) = ax + b?$

12. Какая разностная производная аппроксимирует первую производную со вторым порядком точности?

13. Из формул прямоугольников, трапеций и Симпсона для вычисления определенного интеграла какая формула имеет наибольшую точность?

14. Какой метод решения задачи Коши для ОДУ первого порядка задает итерационная формула $y_{n+1} = y_n + h \cdot f(x_n; y_n)?$

15. Какая встроенная функция Mathcad используется для построения интерполяционного полинома по заданным точкам?

16. Какой встроенной функцией Mathcad можно объединить два вектора или матрицы по столбцам?

17. Какое значение примет переменная `result` после выполнения фрагмента кода?

```
var i, result: Integer;
```

```
begin
```

```

result := 1;
for i := 1 to 3 do
begin
    result := result * i;
end;
end.

```

18. Какое значение примет переменная x после выполнения программного кода?

```

var x, y: Integer;
begin
    x := 15;
    y := 4;
    x := x mod y + 2; // mod – остаток от деления
end.

```

19. Какое значение примет переменная x после выполнения программного кода?

```

var a, b, c: Real;
begin
    a := 3.0;
    b := 2.0;
    if a > b then
        c := a / b
    else
        c := b / a;
end.

```

20. Какое значение примет переменная x после выполнения программного кода?

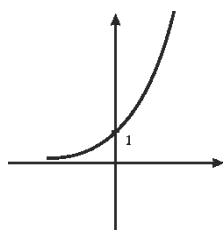
```

var i, sum: Integer;
begin
    sum := 0;
    for i := 1 to 4 do
    begin
        sum := sum + i;
    end;
end.

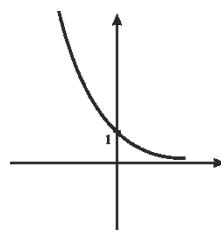
```

5.1.2 Комплект материалов для оценивания сформированности компетенции УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

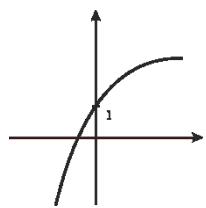
1. График решения задачи Коши $xy' = y \ln y$, $y(1) = e$ изображен на рисунке



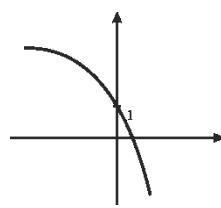
a)



c)



b)



d)

2. Интерполяционный многочлен

- 1) обязательно должен пройти через максимальную и минимальную узловые точки;
- 2) не обязан проходить через все узловые точки;
- 3) проходит только через одну узловую точку;
- 4) должен проходить через все узловые точки.

3. Какой из методов численного интегрирования имеет наивысший порядок точности?

- 1) метод прямоугольников;
- 2) метод трапеций;
- 3) метод Симсона;
- 4) все методы одного порядка точности.

4. Разностная схема модифицированного метода Эйлера имеет вид:

- 1) $y_{k+1} = y_k - h/2 (f(x_k; y_k) + f(x_{k+1}; \tilde{y}_{k+1}))$;
- 2) $y_{k+1} = y_k - h/2 (f(x_k; y_k) - f(x_{k+1}; y_{k+1}))$;
- 3) $y_{k+1} = y_k + h/2 (f(x_k; y_k) + f(x_{k+1}; \tilde{y}_{k+1}))$;
- 4) $y_{k+1} = \tilde{y}_k + h/2 (f(x_k; y_k) + f(x_{k+1}; y_{k+1}))$.

5. Какое значение будет иметь переменная *icom* после выполнения программного кода?

```

const n=10;
varicom: real;
begin
  icom:= n/2+1;
  if icom>=6 then
    icom:= icom+2
  else
    icom:= icom-2;
  end.

```

- 1) 5;
- 2) 4;
- 3) 6;
- 4) 8.

6. Как называется свойство функции, при котором она не меняет своего знака на интервале?

7. Как называется метод замены сеточной функции аналитической функцией, более удобной в исследовании?
8. Экспериментальные данные заданы таблицей с тремя узлами. Укажите порядок интерполяционного полинома Лагранжа, построенного по этим данным.
9. Как называется условие прохождения интерполяционного многочлена через все узлы сетки, по которым построен этот многочлен?
10. Как называется метод отделения корней нелинейного уравнения, при котором исследуется поведение функции и выделяются интервалы с одним корнем?
11. Какой метод аппроксимации функций используется для минимизации суммы квадратов отклонений между наблюдаемыми и теоретическими значениями?
12. Как называется процесс нахождения значения функции вне таблицы, которой задана эта функция?
13. Как называется организация обработки данных, при которой действия повторяются многократно, приводя к вызовам самих себя?
14. Как называется метод поиска корня нелинейного уравнения путём разбиения интервала на две равные части и выбора той части, на которой изолирован корень?
15. Какой метод численного интегрирования аппроксимирует подынтегральную функцию параболой на элементарном отрезке?
16. Какой метод решения ОДУ $y' = f(x; y)$ использует касательную к решению в каждой точке для предсказания следующей точки?
17. Какая встроенная функция Mathcad предназначена для поиска всех корней полинома, заданного своими коэффициентами?
18. Как называется вычисление производных сеточной функции?
19. Можно ли применить метод простых итераций для решения СЛАУ, у которой основная матрица системы на главной диагонали содержит нулевые элементы?
20. Какой из интерполяционных полиномов – Лагранжа или Ньютона – удобнее при увеличении количества узлов сеточной функции?

5.2 Критерии оценки сформированности компетенции (части компетенции) студентов

Количество правильных ответов	Менее 70%	70% и более
оценка	компетенции не сформированы	компетенции сформированы

Автор(ы):

Фамилия Имя Отчество	Должность, уч. степень
Мельникова Наталья Александровна	Доцент, к.ф.-м.н.

Приложение 1 – Оценочные средства сформированности компетенции (части компетенции)

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	1	11	линейная
2	2	12	центральная
3	4	13	Симпсона
4	3	14	Эйлера
5	2	15	interp
6	ошибка округления	16	augment
7	абсолютная	17	5
8	относительная	18	1,5
9	rkfixed	19	10
10	метод Гаусса	20	4

Ответы на задания комплекта материалов для оценивания сформированности компетенции УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	а	11	метод наименьших квадратов
2	4	12	экстраполяция
3	3	13	итерация
4	3	14	метод дихотомии
5	4	15	Симпсона
6	знакопостоянство	16	Эйлера
7	аппроксимация	17	polyroots
8	2	18	численное дифференцирование
9	основное условие интерполяции	19	нет
10	аналитический	20	Ньютона