

СОДЕРЖАНИЕ

Паспорт фонда оценочных средств.....	3
1 Модели контролируемых компетенций	3
1.1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины.....	3
1.2 Сведения о иных дисциплинах (преподаваемых в том числе на других кафедрах) участвующих в формировании данных компетенций	4
2 Программа оценивания контролируемых компетенций.....	6
2.1 Оценочные средства результатов обучения.....	6
2.2 Характеристика оценочных средств	7
3 Материалы, необходимые для оценки результатов обучения	8
3.1 Варианты практических контрольных работ	8
3.2 Варианты домашних контрольных заданий.....	9
3.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену	11
3.4 Образцы экзаменационных билетов	12
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	16

Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине

"Вычислительные методы в решении инженерных задач"

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена, методические материалы, характеризующие показатели и критерии оценивания результатов обучения.

ФОС разработан на основе положений:

- основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- рабочей программы учебной дисциплины «Вычислительные методы в решении инженерных задач».

1 Модели контролируемых компетенций

1.1 Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

В соответствии с образовательной программой подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в результате изучения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами освоения ООП:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	З-ОПК-6 Знать принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-6 Уметь выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-10 Знать: принципы и основы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения У-ОПК-10 Уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения В-ОПК-10 Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	статистики; решать типовые расчетные задачи. В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами.
УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

1.2 Сведения о иных дисциплинах (преподаваемых в том числе на других кафедрах) участвующих в формировании данных компетенций

Согласно рабочему учебному плану направления, в формировании данных компетенций участвуют дисциплины:

Код компетенции	Дисциплины
ОПК-6	Вычислительные методы в решении инженерных задач Информатика Основы систем автоматизированного проектирования Государственная итоговая аттестация
ОПК-10	Вычислительные методы в решении инженерных задач Основы систем автоматизированного проектирования Государственная итоговая аттестация
УКЕ-1	Математика Физика Химия Экология Теория вероятностей и математическая статистика Физика (избранные главы)

Код компетенции	Дисциплины
	Материаловедение Вычислительные методы в решении инженерных задач Теория механизмов и машин Теоретическая механика Сопротивление материалов Гидравлика Теория автоматического управления Электротехника Электроника
УКЦ-2	Вычислительные методы в решении инженерных задач Информатика Защита интеллектуальной собственности Государственная итоговая аттестация

2 Программа оценивания контролируемых компетенций

2.1 Оценочные средства результатов обучения

№ п.п.	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Результаты освоения ООП		Виды аттестации		Наименование оценочного средства	
		Код контролируемой компетенции	Результаты обучения	Текущий контроль	Промежуточная аттестация		
1	Введение в MathCad, работа с массивами	ОПК-6 ОПК-10 УКЕ-1 УКЦ-2	3-ОПК-6, У-ОПК-6, 3-УКЦ-2	КИ	ПКР1	Домашнее контрольное задание 1, Практическая контрольная работа 1	
2	Построение графиков функций, решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в MathCad		3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, У-ОПК-10 У-УКЦ-2	КИ			
3	Обработка экспериментальных данных, решение задачи аппроксимации в MathCad		3-ОПК-10 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, В-УКЦ-2	ДЗ1			
4	Построение графиков функций, решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в Excel		3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, У-УКЦ-2	КИ			ПКР2
5	Решение задачи аппроксимации средствами Excel		В-ОПК-10 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1, В-УКЦ-2	ДЗ2			

2.2 Характеристика оценочных средств

Для оценки достижений студента используется рейтинговая система оценок.

Распределение баллов текущего рейтинга по видам деятельности студента направления подготовки 15.03.05 при изучении курса "Вычислительные методы в решении инженерных задач" (IV семестр) приводится в Приложении 1 рабочей программы по данной дисциплине.

Распределение баллов рейтинга по разделам при изучении курса "Вычислительные методы в решении инженерных задач" студентами направления подготовки 15.03.05 (IV семестр):

№ п/п	Наименование раздела	Аттестация	Максимальный балл
1	Введение в MathCad, работа с массивами	ДЗ1–9 ПКР1–9	11
2	Построение графиков функций, решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в MathCad		11
3	Обработка экспериментальных данных, решение задачи аппроксимации в MathCad		21
4	Построение графиков функций, решение нелинейных уравнений и поиск экстремумов функций в Excel	ДЗ2–13	6
5	Решение задачи аппроксимации средствами Excel	ПКР2–13	21
6	Экзамен	Экз.билет	30
ИТОГО			100

Оценка за дисциплину выставляется по фактическому количеству баллов, полученных студентом в течение семестра и на экзамене.

Полученные баллы переводятся в 5-балльную систему и систему ECST по следующей шкале.

Оценка по 5 бальной шкале	Зачет	Сумма баллов по дисциплине	Оценка (ECTS)	Градация
5 (отлично)	Зачтено	90-100	A	Отлично
4 (хорошо)		85-89	B	Очень хорошо
		75-84	C	Хорошо
		70-74	D	Удовлетворительно
65-69				
3 (удовлетворительно)	60-64	E	Посредственно	
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	F	Неудовлетворительно

3 Материалы, необходимые для оценки результатов обучения

3.1 Варианты практических контрольных работ

ПКР1 (4-й семестр, 9 неделя)

Контрольная работа №1 MathCad

В начале работы записать номер варианта. Пронумеровать каждое задание.

Задачи 1-4, 7-8 должны быть иллюстрированы соответствующими графиками.

2. Создать векторы x, y . Вычислить их длину и сумму элементов. Результат представить с 4-мя знаками после запятой.

$$x_i = \frac{1}{i!}, \quad i = 1, 2, 3$$

$$y_j = (-1)^{j+1} \frac{2+j}{j+1}, \quad j=0, 1, 2, 3$$

3. Дана матрица, к элементам ее средней строки прибавить число 11, транспонировать матрицу и вычислить определитель транспонированной матрицы.

$$z = \begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \\ -3 & 7 & 2 \end{vmatrix} \quad \text{Сложение с 11 выполнять не устно, а с помощью переменных с индексами.}$$

4. Построить семейство кривых для $0 \leq \varphi \leq 360^\circ$; $\lambda = 1, 3, 5$

$$x = 2 \cdot \cos^2 \varphi + \lambda \cdot \cos \varphi$$

$$y = 2 \cdot \cos \varphi \cdot \sin \varphi + \lambda \cdot \sin \varphi$$

5. Найти наименьший положительный корень уравнения

$$8 \cdot \sin(6.18 \cdot x) - 6.25 \cdot x = 0$$

6. Найти корни многочлена $x^4 - x^3 - 2x^2 + 3x - 3$

7. Решить систему нелинейных уравнений

$$\begin{cases} x - e^{-y} = 0 \\ y - e^x = 0 \end{cases}$$

8. Найти координаты максимума функции на интервале $[-10; -2]$

$$f(x) = \frac{x^3}{2 \cdot (x+1)^2}$$

9. Получить вектор, содержащий значения функции $f(x)$ в точках $x = -2, -1.8, -1.6, \dots, 0$. С помощью сплайн-интерполяции вычислить $f(x_0)$ с шестью значащими цифрами

$$f(x) = 3e^{-x} + 0.3e^{-2x} \quad x_0 = -1.57$$

10. Аппроксимировать точки зависимостью $y = a \cdot b^x$ и отобразить на графике исходные точки и аппроксимирующую кривую.

x	0	1	2
y	7	34.3	168.07

Результат работы сохранить в своём каталоге в файл с именем FAM_1, где FAM – ваша фамилия, а затем этот файл скопировать в директорию X:\NGT\Orl и удалить из своего каталога.

ПКР2 (4-й семестр, 13 неделя)

Контрольная работа № 2 «Исследование функций в Excel. Аппроксимация данных нелинейной зависимостью в Excel»

Запустите приложение Microsoft Excel. Результат решения следующих задач сохраните в своём каталоге в файл с именем EXCEL21_Фамилия, где Фамилия – это Ваша фамилия.

1. (Excel-лист1) Построить для $-1.4 \leq x \leq 1.4$ график функции:

$$y(x) = 2 \sin(2\pi x) \cdot \cos(\pi x) + \sin(3\pi x)$$

Отформатировать график – гладкая линия красного цвета, без маркеров.

Найти наименьший положительный корень уравнения $y(x)=0$, а также координаты точек экстремума для $0.5 \leq x \leq 1.4$

2. (Excel-лист2) Аппроксимировать экспериментальные точки $\{X_i, Y_i\}$ зависимостями:

$$y_1(x) = k \cdot m^x$$

$$y_2(x) = c + d/x^2$$

X	2	4	5	7	8
Y	6.65	2.71	2.24	1.83	1.23

Параметры k и m разместить в ячейках A1, B1, c и d – в ячейках C1, D1.

Для каждой зависимости вычислить сумму квадратов отклонений и предсказать значение функции в точке $x = 10$.

Для каждой зависимости отдельно отобразить на графиках экспериментальные точки и теоретические зависимости. Экспериментальные точки отобразить в виде красных кружков, теоретические зависимости – гладкой зеленой линией без маркеров.

Предсказанное значение тоже должно быть показано на графике.

Файл EXCEL21_Фамилия (с результатами) отправить на проверку преподавателю (скопировать в директорию X:\NGT\Orl), после чего удалить этот файл из своего каталога.

3.2 Варианты домашних контрольных заданий

ДЗ1 (4-й семестр, 9 неделя)

Домашнее контрольное задание №1 «Встроенные функции MathCAD. Вычисление производных и интегралов. Статистическая обработка данных в MathCAD»

1 Встроенные операторы и функции

1.1 Дано: $z_1 = 3 + i$; $z_2 = 2 - 4i$. Вычислить:

a) $\overline{z_1 \cdot z_2}$ b) $\frac{\overline{z_1}^2}{z_1 + z_2}$

1.2 Дана функция $f(x) = 2 \cdot x + 3 + \cos^2(x)$. Вычислить:

- a) $f'(x)$ в точке $x = 6$;
b) $f'''(x)$ в точке $x = 0.2$.

1.3 Построить на одном поле графики $f(x)$ и $f'(x)$ для $-0.5 \leq x \leq 0.5$;

где
$$f(x) = \frac{[\sin(x) \cdot \cos(x)]^3}{x}$$

1.4 Вычислить определенный интеграл

$$\int_{-23}^{1.2} [2 \cdot x + 3 + \cos^2(x)] dx$$

Для особо одаренных:

1.5 С помощью функции `if` построить график $f(x)$ для $-2 \leq x \leq 2$

$$f(x) = \begin{cases} 1/x^2 & \text{если } x \leq -1 \\ x^2 & \text{если } -1 < x \leq 1 \\ 1 & \text{если } 1 < x \end{cases}$$

2 Статистическая обработка данных в MathCAD

2.1 В файле D:\WORK\STAT.PRN записан массив чисел.

а) считать этот массив в MathCad и определить:

- число элементов в массиве;
- минимальный X_{\min} и максимальный X_{\max} элементы массива;
- среднее, медиану, дисперсию и среднеквадратичное отклонение чисел массива;

б) показать элементы массива на графике в виде точек;

в) разбить диапазон ($X_{\max} - X_{\min}$) на 10 равных интервалов и построить гистограмму распределения частот попаданий считанных величин в соответствующие интервалы;

г) в предположении, что считанные величины подчиняются нормальному закону распределения, построить на том же графике теоретическую кривую распределения с параметрами, найденными в пункте а).

2.2 Вычислить вероятность того, что случайная величина, имеющая стандартное нормальное распределение ($\mu = 0$; $\sigma = 1$), превосходит 1.0 .

2.3 Определить плотность распределения вероятности в точке 5.5 случайной величины, имеющей распределение ХИ-квадрат с числом степеней свободы 11.

2.4 Создать вектор 1000 случайных величин, имеющих равномерное распределение на отрезке $[0; 2]$. Построить гистограмму распределения полученных значений, состоящую из 20 столбцов. На этом же графике показать линию, соответствующую теоретическому распределению.

ДЗ2 (4-й семестр, 13 неделя)

Домашнее контрольное задание №2 «Решение задачи аппроксимации в EXCEL. Различные методы нахождения параметров нелинейных зависимостей. Выбор лучшей аппроксимирующей зависимости»

Лист1. Нелинейная регрессия.

1. Определить, какая из трех предложенных теоретических зависимостей наилучшим образом описывает набор экспериментальных точек $\{x_i, y_i\}$, для чего:

- а) вычислить параметры каждой теоретической зависимости;
- б) вычислить сумму квадратов отклонений экспериментальных точек от каждой теоретической зависимости;
- в) отобразить на графиках (для каждой зависимости – отдельный график) экспериментальные точки и теоретические зависимости.

X	1	2	3,5	5	6,5	8,5	10,5	13
Y	26,75	18,65	14,12	10,71	8,54	6,58	5,13	4,05
X	16	19	22	25	28,5	32	36	40
Y	3,41	3,05	2,46	2,17	2,04	1,78	1,62	1,46

$$Y_1(X) = C_1 + \frac{D_1}{X^2}$$

$$Y_2(X) = C_2 \cdot D_2^X$$

$$Y_3(X) = \frac{1}{C_3 + D_3 \cdot X}$$

2. Предсказать значение Y при X = 45 для каждого вида аппроксимации, показать соответствующие точки на графиках

Для вычисления параметров данных зависимостей применить указанные методы:

использование надстройки "поиск решения"

C1	D1	S1

"поиск решения", линия тренда

C2	D2	S2

сведение зависимости к линейной

C3	D3	S3

3.3 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Решение математических задач в Excel

1. Построение и форматирование графиков в Excel. Виды графиков: гистограмма, график, круговая, точечная.
2. Решение нелинейных уравнений в Excel. Надстройка «Подбор параметра».
3. Нахождение точек экстремума функций в Excel. Надстройка «Поиск решения».
4. Аппроксимация данных в Excel.
 - 4.1 С помощью линии тренда;
 - 4.2 С использованием функций *наклон(...)*, *отрезок(...)*;
 - 4.3 Минимизацией суммы квадратов отклонений теоретической зависимости от экспериментальных точек.

Решение математических задач в системе MATHCAD

1. Назначение и основные возможности пакета MathCAD. Назначение основных частей окна при работе с MathCAD. Работа с текстом. Основные приемы ввода и редактирования формул. Определение переменных, функций, и дискретных аргументов. Встроенные функции и константы. Вычисление выражений и работа в режиме прямых вычислений.
2. Векторно - матричные операции. Определение векторов и матриц. Манипуляции с векторами и матрицами и их элементами. Матричные операции и матричные функции. Решение системы линейных уравнений, вычисление определителя.
3. Встроенные операторы и функции. Операции с комплексными числами.
4. Построение графиков функций одной переменной в декартовых координатах.
5. Построение графиков функций одной переменной в полярных координатах.

6. Построение графиков поверхностей.
7. Решение нелинейных уравнений. Решение систем уравнений.
8. Решение задач на экстремум.
9. Аппроксимация данных в MathCad.
 - a) С использованием функций $slope(...)$, $intercept(...)$;
 - b) Сведением нелинейной зависимости к линейной;
 - c) С помощью функции $linfit(...)$;
 - d) Минимизацией суммы квадратов отклонений теоретической зависимости от экспериментальных точек.
10. Интерполяция и функции предсказания.

3.4 Образцы экзаменационных билетов

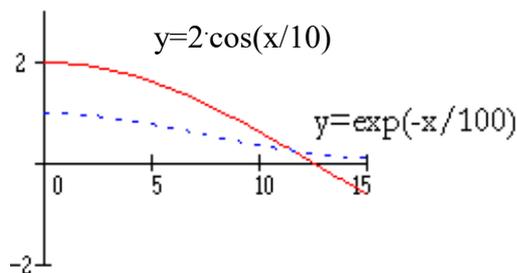
Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
 Новоуральский технологический институт
 Кафедра *автоматизации управления*
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 1

По курсу “Вычислительные методы в решении инженерных задач”
 для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить в EXCEL: Аппроксимировать экспериментальные точки $\{X_i, Y_i\}$ зависимостью $Y = aX^2 + bX + c$ и предсказать значение функции в точке $X = 6$. Отобразить на графике экспериментальные точки и теоретическую зависимость (включая предсказанное значение).
 Экспериментальные точки отобразить в виде красных кружков, теоретические зависимости – гладкой зеленой линией

X	2.1	2.7	3	3.1	3.7	4	4.6
Y	1.43	1.27	1.22	1.21	1.15	1.12	1.09

2. Решить задачу в MathCad:
 Найти площадь фигуры, ограниченной двумя графиками функций и осью OY:



Преподаватель _____ И.В.Орлова
 И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"
 Новоуральский технологический институт
 Кафедра *автоматизации управления*
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 2

По курсу “Вычислительные методы в решении инженерных задач”
 для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить в Excel: В таблице представлены данные, полученные из годовых отчетов десяти предприятий и характеризующие взаимоотношение показателей производства: Y – себестоимость товарной продукции; X – производительность труда. Известно, что зависимость этих величин

имеет вид $Y=A \cdot e^{X \cdot B}$. Найти параметры A,B, показать результаты на графике, определить величину производительности труда, обеспечивающую себестоимость товарной продукции 1.5 единиц.

X	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.5	1.6	1.2	1.1	1.0
Y	2.1	2.8	3.2	4.5	4.8	4.9	5.5	6.5	12.1	15

2. Решить задачу в MathCad:

Найти минимум функции: $f(x)=x^4+a \cdot \arctg(b \cdot x)$

где $b=3.5$, а параметр a – это значение интеграла: $\int_{0.4}^{1.2} \frac{\sin(0.6 \cdot x + 0.3) dx}{1.7 + \cos(x^2 + 12)}$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 3

По курсу “Вычислительные методы в решении инженерных задач”
для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить задачу в EXCEL: Построить для $-1.4 \leq x \leq 1.4$ график функции:

$$y(x) = 2 \sin(2\pi x) \cdot \cos(\pi x) + \sin(3\pi x)$$

Найти наименьший положительный корень уравнения $y(x)=0$, а также координаты точек экстремума для $0.5 \leq x \leq 1.4$

Отформатировать график – гладкая линия красного цвета, без маркеров.

2. Решить задачу в MathCad: Аппроксимировать набор экспериментальных точек $\{x_i, y_i\}, i=1, 2, \dots, n$ зависимостью $y(x) = \exp(A \cdot x^2 + B)$. Найти коэффициенты A и B и предсказать значение функции в точке $x = 6$. Отобразить на графике экспериментальные данные, полученную теоретическую зависимость и предсказанное значение.

x	3	4	5
y	67.54	39.62	28.77

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 4

По курсу “Вычислительные методы в решении инженерных задач”
для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить задачу в EXCEL: Построить для $-1 \leq x \leq 1.5$ график функции:

$$y(x) = \cos(3\pi x) \cdot \sin(\pi x) + 2 \sin(3\pi x) \cdot \cos(2\pi x)$$

Найти наибольший отрицательный корень уравнения $y(x)=0$, а также координаты точек минимума и максимума для $0 \leq x \leq 1$.

Отформатировать график – гладкая линия красного цвета, без маркеров.

2. Решить задачу в MathCad: Известно, что экспериментальные данные, приведенные в таблице, описываются зависимостью $y = \frac{1}{c - d \cdot e^{-x}}$. Найти c , d и предсказать значение функции в точке $x = 1.8$. Отобразить на графике экспериментальные точки и теоретическую зависимость (включая предсказанное значение).

x	0.8	1.2	1.6
y	-0.2286	0.1773	0.0809

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 5

По курсу “Вычислительные методы в решении инженерных задач”
для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить задачу в EXCEL: В таблице приведена зависимость прибыли предприятия Y , от количества вложенных средств X . Считая, что эта зависимость выражается формулой $Y = A \cdot X^B$, определить параметры зависимости и предсказать величину Y для $X=8,2$. Вычислить сумму квадратов отклонений. Отобразить результаты графически.

X	1,7	1,9	3,5	4,1	5,8	7,1
Y	18,66	22,14	61,5	81,54	153,96	224,94

2. Решить задачу в MathCad:

Решить систему нелинейных уравнений:
$$\begin{cases} y - 3 \sin(3x) = 2 \\ y - 2x = 2 \end{cases}$$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 6

По курсу “Вычислительные методы в решении инженерных задач”
для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить в Excel: В таблице представлены данные, полученные из годовых отчетов десяти предприятий и характеризующие взаимоотношение показателей производства: Y – себестоимость товарной продукции; X – производительность труда. Известно, что зависимость этих величин имеет вид $Y=1/(A \cdot X+B)$. Найти параметры A, B , показать результаты на графике, определить

величину производительности труда, обеспечивающую себестоимость товарной продукции 1.5 единиц.

X	1.8	1.5	1.4	1.3	1.3	1.5	1.6	1.2	1.1	1.0
Y	2.1	2.8	3.2	4.5	4.8	4.9	5.5	6.5	12.1	15

2. Решить задачу в MathCad:

Получить вектор, содержащий значения функции $f(x)$ в точках $x = -2, -1.8, -1.6, \dots 0$.
С помощью сплайн-интерполяции вычислить $f(x_0)$ с шестью значащими цифрами.

$$f(x) = 3e^{-x} - 0.3e^{-2x} \quad x_0 = -1.57$$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

Новоуральский технологический институт

Кафедра *автоматизации управления*

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 7

По курсу "Вычислительные методы в решении инженерных задач"
для направления подготовки 15.03.05 (очно-заочная форма обучения), IV семестр

1. Решить в EXCEL: Аппроксимировать экспериментальные точки $\{X_i, Y_i\}$ зависимостью $Y = a + b/X^2$ и предсказать значение функции в точке $X = 6$. Отобразить на графике экспериментальные точки и теоретическую зависимость (включая предсказанное значение).

Экспериментальные точки отобразить в виде красных кружков, теоретические зависимости – гладкой зеленой линией

X	2.1	2.7	3	3.1	3.7	4	4.6
Y	1.43	1.27	1.22	1.21	1.15	1.12	1.09

2. Решить задачу в MathCad: Вычислить интеграл: $\int_a^b \sin(x^2) dx$

где a и b – минимальный и максимальный корни системы:
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3.5 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0.5 \\ x_1 - x_2 - x_3 = -1.5 \end{cases}$$

Преподаватель _____ И.В.Орлова

И.о. зав.кафедрой _____ П.И.Степанов

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Компетенции по дисциплине «Вычислительные методы в решении инженерных задач» формируются последовательно в ходе проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, а также в процессе подготовки и выполнения контрольных работ и домашних заданий.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидность - объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения;
- надежность - используются единообразные стандарты и критерии для оценивания достижений;
- справедливость - студенты имеют равные возможности добиться успеха;
- эффективность - соответствие результатов деятельности поставленным задачам.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на принципах единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
2 Домашнее задание (ДЗ)	Индивидуальная домашняя работа студента по определенной теме. Предполагает активную работу с материалом лекций и практических занятий.	Варианты заданий
4 Практическая контрольная работа (ПКР)	Система заданий, позволяющая в полной мере измерить уровень практических знаний и умений обучающегося по целого раздела из курса.	Варианты заданий ПКР
5 Тема для самостоятельного изучения (Т)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов изучения выбранной темы по разделу курса.	Темы для самостоятельного изучения
6 Экзамен (Э)	Набор заданий, позволяющий в полной мере измерить уровень теоретических и практических знаний и умений обучающегося.	Комплект экзаменационных билетов