

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой СУиИТ
_____ И.М.Першин
«__» _____ 202_ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации

По дисциплине	Б1.О.03 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ	
Направление подготовки	09.03.02	
Профиль подготовки	Информационные системы и технологии	
Квалификация выпускника	Информационные системы и технологии	
Форма обучения	Бакалавр	
Учебный план	очная 2020	
Объем занятий: Итого	135ч.	5 з.е.
В т.ч. аудиторных	40,5 ч.	
Из них:		
Лекций	13,5 ч.	
Лабораторных работ	27 ч.	
Самостоятельной работы	67,5 ч.	
Экзамен	27 ч.	3 семестр
Дата разработки:		

Предисловие

1. Назначение: для проверки знаний, умений и навыков текущего и промежуточного контроля.
2. Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации составлен на основе рабочей программы дисциплины в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденной на заседании учебно-методического совета ФГАОУ ВО «СКФУ», протокол №__ от «__» _____ 2020 г.
3. Разработчик _____ Мартиросян К.В., доцент кафедры СУиИТ
4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры систем управления и информационных технологий, протокол №__ от «__» _____ 2020 г.
5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой кафедры систем управления и информационных технологий, протокол №__ от «__» _____ 2020 г.
6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:
Председатель _____ Першин И.М.
_____ Антонов В.Ф.
_____ Сорокин И.Д.

Экспертное заключение: данные оценочные средства соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, рекомендуются для использования в учебном процессе.

«__» _____ 2020 г. _____ И.М.Першин

7. Срок действия ФОС один год.

Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине

Б1.О.03 ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ

Направление подготовки

09.03.02

Профиль подготовки

Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника

Информационные системы и технологии

Форма обучения

Бакалавр

Учебный план

очная

2020

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Повышенный
ОПК-7, ОПК-8	Темы 1, 2, 5	текущий	Устный	Вопросы для собеседования	13	8
ОПК-7, ОПК-8	Темы 1-9	текущий	Письменный	Темы индивидуальных заданий для письменного отчета	26	25
		промежуточный	устный	Вопросы к экзамену	40	30
				Вопросы для проверки уровня знаний	25	12
				Вопросы (задания) для проверки умений и навыков	15	18

Составитель _____ Мартиросян К.В.

(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Вопросы для собеседования по дисциплине ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ

Базовый уровень:

Тема 1. Системы автоматизации инженерных расчетов

1. MathSoft.
2. Системы MathCad, S-Plus, Axum.
3. Программные продукты компании MathWorks, Ink. MATLAB.
4. Simulink. StatSoft.
5. Системы STATISTICA.

Тема 2. Интерактивные инструментальные средства в инженерных расчетах

1. Пакеты для численных расчетов. Scilab. Octave. QtOctave. FreeMat.
2. Пакеты для символьных вычислений. Maxima. Axiom.
3. Интерактивные инструментальные средства в инженерных расчетах.
4. Возможности интерактивных систем в инженерных расчетах.
5. Интерактивное применение элементов MathCad для решения инженерных задач.

Тема 5. Компьютерное моделирование физических процессов. Обработка массивов.
Решение дифференциальных уравнений

1. Комплексное моделирование.
2. Графические, аналитические, численные, вычислительные методы решения задач моделирования.
3. Постановка задачи моделирования.
4. Концептуальная формулировка задачи моделирования.
5. Построение математической модели объекта. Выбор метода решения.

Повышенный уровень:

Тема 1. Системы автоматизации инженерных расчетов

1. Waterloo Maple.
2. Система Maple.
3. UniCalc.
4. Simulink. StatSoft.
5. Системы STATISTICA.

Тема 2. Интерактивные инструментальные средства в инженерных расчетах

1. Пакеты для решения уравнений в частных производных.
2. OpenFEM. Impact. SALOME. OpenFOAM. Elmer.
3. Возможности интерактивных систем в инженерных расчетах.
4. Интерактивное применение элементов MatLab
5. Система СПРУТ. Архитектура комплекса СПРУТ

Тема 5. Компьютерное моделирование физических процессов. Обработка массивов.
Решение дифференциальных уравнений

1. Программная реализация модели на ЭВМ.
2. Обработка массивов в Mathcad.
3. Функции Mathcad для решения систем ОДУ.
4. Реализация численных методов моделирования.
5. Проверка адекватности модели. Анализ результатов моделирования.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; студент анализирует полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. При ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по теме. Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-7, ОПК-8.

Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в том,

что задания базового уровня предполагают наличие знаний и умений в области данных компетенций, в то время, как задания повышенного уровня предназначены для демонстрации полного и всеобъемлющего владения знаниями и навыками в области данных компетенций.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами. При проверке задания оцениваются: последовательность и рациональность выполнения; точность формулировок; знания технологий, использованные при подготовке ответа.

Составитель _____ Мартиросян К.В.
(подпись)

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ
 Зав. кафедрой СУиИТ
 _____ И.М.Першин
 «__» _____ 202__ г.

**Темы индивидуальных заданий для письменного отчета по дисциплине
 «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ»**

Базовый уровень

Тема 1. Системы автоматизации инженерных расчетов

Таблица 1.1 – Вычисление сложного выражения

№	Выражение
1	$\ln \left(y - \sqrt{\sin^3 \left(x + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left(x - \frac{y^2 - 1}{z + \frac{x}{x+y}} \right) + \cos \left(\operatorname{tg}^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{z+1}} \right) \right).$
2	$\ln \left(2y - \sqrt{1 - \cos^2 \left(2x - \frac{\pi}{4} \right)} \right) \left(x + \frac{y^2}{z - \frac{y}{2x+z}} \right) + \sin \left(\operatorname{tg}^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{x+z}} \right) \right).$
3	$\ln \left(y - \sqrt{1 + \sqrt{\sin^3 \left(x + \frac{\pi}{3} \right)}} \right) \left(x - \frac{1}{z + \frac{x}{y}} \right) + \cos \left(\operatorname{tg}^2 \left(\frac{x}{y} + \frac{1}{\sqrt[3]{z+1}} \right) \right).$
4	$\ln \left(x + \sqrt{\sin^3 \left(x + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left(x + \frac{y^2 - 1}{2 + \frac{x}{z+y}} \right) + \operatorname{tg} \left(\cos^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{z+1}} + 2 \right) \right).$
5	$\ln \left(2x - \sqrt{1 - \sin^2 \left(x + \frac{y}{z+1} \right)} \right) \left(x - \frac{y^2 + 1}{z + \frac{x-1}{y}} \right) + \cos \left(\operatorname{tg}^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{z}} + x \right) \right).$
6	$\ln \left(x + \sqrt{\operatorname{tg}^3 \left(2xy + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left(x - \frac{y^2}{1 + \frac{x}{z+y}} \right) + \sin \left(\operatorname{ctg}^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{ z }} + 1 \right) \right).$
7	$\ln \left(xy - \sqrt{\sin^3 \left(x + \frac{y}{xz} \right)} \right) \left(x - \frac{y^2 - 1}{2z + \frac{x}{z+y}} \right) + \cos \left(\operatorname{lg}^2 \left(\frac{1}{\sqrt{ z+1 }} \right) \right).$
8	$\ln \left(yz - \sqrt{1 - \sin^2 \left(x + \frac{2}{y} \right)} \right) \left(x - \frac{z^2 - \sqrt{3}}{z + \frac{4}{x-y}} \right) + \operatorname{tg} \left(\cos^2 \left(\frac{4}{\sqrt[3]{x+y}} \right) \right).$

9	$\ln \left(2x - \sqrt{\sin^3 \left(y + \frac{\pi}{3} \right)} \right) \left(x - \frac{y^2 + 1}{\frac{z+1}{xy} - 1} \right) + \sin \left(\operatorname{arctg}^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{z+2}} \right) \right).$
10	$\ln \left(xy - \sqrt{\sin^3 \left(\frac{x+y}{z^2} \right)} \right) \left(\frac{y^2 - 1}{z + \frac{3}{x+y}} - 4 \right) + \cos \left(\sin^2 \left(\frac{1}{\sqrt[3]{z + \frac{1}{x}}} \right) \right).$

Тема 2. Интерактивные инструментальные средства в инженерных расчетах
Таблица 1.2 – Вычисление функции для заданных значений аргумента

№	Функция
1	$y(x) = \begin{cases} x+2, & \text{если } 0 < x < 2, \\ 2, & \text{если } 2 \leq x < \sqrt{3\pi}, \\ \sin(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,5; 1,5; 3,2; 5; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{3}; \log_4 10; \sin 8$.</p>
2	$y(x) = \begin{cases} 5, & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 4, \\ x-2, & \text{если } -1 \leq x < \sqrt{\pi}, \\ \cos(x^3 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,5; -1,5; 1,2; 2\sqrt{\pi}; 3,9; 5; \ln \sqrt{3}; \log_3 11; \cos 8$.</p>
3	$y(x) = \begin{cases} 2x-2, & \text{если } 0 \leq x < 3, \\ \sqrt{x}, & \text{если } 3 \leq x < \sqrt{2\pi}, \\ \cos(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,2; 2,5; 3,2; 5; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{8}; \log_4 10; \cos 5; 2^3$.</p>
4	$y(x) = \begin{cases} 6, & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ \sqrt{x+1}, & \text{если } 1 \leq x \leq \sqrt{2\pi}, \\ \operatorname{ctg}(x^2 - 2), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-4; 0,5; 1; 6; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt[3]{7}; \log_2 13; \cos \frac{\pi}{5}$.</p>
5	$y(x) = \begin{cases} \sqrt{ x+1 }, & \text{если } -4 < x \leq 2, \\ 2x, & \text{если } 2 < x < \sqrt{3\pi}, \\ \operatorname{tg}(x^2 + 1), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-7,5; 0,5; 3,2; 5; \sqrt{2\pi}; \ln \sqrt{7}; \log_5 36; \cos \frac{\pi}{12}$.</p>
6	$y(x) = \begin{cases} \ln 1-x^2 , & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 7, \\ x-2, & \text{если } 2 \leq x < \sqrt{3\pi}, \\ \cos(x^2 + \sqrt{3}), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,5; 1,5; 2,2; 5; 2\sqrt{\pi}; \ln \sqrt{7}; \log_3 13; \operatorname{tg} 3$.</p>
7	$y(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x}-2, & \text{если } -2 < x \leq 1, \\ 3, & \text{если } 1 < x < \sqrt{2\pi}, \\ \cos(x^2 + 3), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,5; 0,5; 3,2; 5; \sqrt[3]{3\pi}; \ln \sqrt{3}; \log_4 11; \operatorname{arctg} 8$.</p>

8	$y(x) = \begin{cases} \sqrt{3}, & \text{если } x < -2 \text{ или } x \geq 8, \\ x-2, & \text{если } 1 \leq x < \sqrt{2\pi}, \\ \operatorname{tg}(x^3+4), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,5; 1,5; 3,2; 9; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{5}; \log_4 11; \arccos 0,3$.</p>
9	$y(x) = \begin{cases} \arcsin(x+2), & \text{если } -3 \leq x < -1, \\ 2x, & \text{если } -1 \leq x < \sqrt{\pi+1}, \\ \cos(\sqrt{3}x^2), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-4,5; -1; 2; 5; \sqrt{\pi+0,5}; \ln \sqrt{7}; \log_4 12; \operatorname{tg} 7,5$.</p>
10	$y(x) = \begin{cases} \ln(x+2), & \text{если } 0 < x < 2, \\ 2x, & \text{если } x \leq -2 \text{ или } x > \sqrt{3\pi}, \\ \cos(x^2+1), & \text{иначе} \end{cases}$ <p>для x: $-3,5; -1; 1,5; 5; \sqrt{\pi}; \ln 2\sqrt{3}; \log_3 11; \sin 12$.</p>

Тема 3. Инструментальные средства моделирования и проектирования в инженерных расчетах

Таблица 1.3 – Построение функции для заданных значений аргумента

№	Функция
1	$\sqrt{\frac{x-1}{x+2}}$ x : $-3,5; 1,5; 3,2; 5; \sqrt{\pi}; \ln \sqrt{3}; \log_4 10; \sin 8$.
2	$\ln \frac{x+1}{x-2}$ x : $-4; -1; 0; 2; 5$.
3	$\sin \sqrt{\frac{x-3}{x+1}}$ x : $-6; -1; 2; 3; 7,5$.
4	$\sqrt{\frac{1-x}{x+7}}$ x : $-10; -7; 0,5; 1; 5,2$.
5	$\cos \sqrt{\frac{x+1}{x-4}}$ x : $-4; -1; 1,5; 4; 7,8$.
6	$\ln \frac{1}{(x-1)(x+2)}$ x : $-4; -2; 0,5; 1; 5,7$.
7	$\sqrt{(x-2)(x+8)} \sin \frac{1}{x-2}$ x : $-14; -8; 0,5; 2; 5,1$.
8	$\sqrt{\frac{x-1}{x+4}} \cos \frac{2\pi}{x-2}$ x : $-5,6; -4; -2; 1; 2; 3,5$.
9	$\sin \frac{\sqrt{(x-2)(x+1)}}{x-4}$ x : $-4; -1; 0,5; 2; 4; 5,8$.
10	$\sqrt{\frac{\sqrt{(x-2)(x+1)}}{x+2}}$ x : $-4; -2; -1; 1,5; 2; 4,5$.

Тема 4. Инструментальные средства визуализации инженерных расчетов

1. Постройте таблицу значений функции для указанного диапазона x с заданным шагом изменения ординаты (табл.2.2).

Таблица 2.2 – Построение таблицы значений функции на диапазоне

№	Функция $f(x)$	Диапазон x	Шаг изменения x
1	$f(x) = x^3 - x^2 - 6x + 3$	$[-1; 2]$	$h = 0,5$.

2	$f(x) = x^3 - 5x^2 + x + 4.$	$[-2; 3]$	$h = 1,5.$
3	$f(x) = x^3 - 5x^2 - 2x + 18.$	$[-2; -1]$	$h = 0,25.$
4	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 2.$	$[-3; 0]$	$h = 0,5.$
5	$f(x) = -x^3 + 5x^2 - x - 7.$	$[-1; 2]$	$h = 0,6.$
6	$f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 18.$	$[-4; -1]$	$h = 0,4.$
7	$f(x) = x^3 + 6x^2 - x - 25.$	$[-3; -1]$	$h = 0,35.$
8	$f(x) = -x^3 - 5x^2 - 2x + 6.$	$[-3; -1]$	$h = 0,3.$
9	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 4.$	$[-1; 2]$	$h = 0,6.$
10	$f(x) = -x^3 - 4x^2 + 11x + 25.$	$[-2; 2]$	$h = 0,7.$

Тема 5. Компьютерное моделирование физических процессов. Обработка массивов. Решение дифференциальных уравнений

Найдите все точки пересечения графика функции с линией, задаваемой уравнением из таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Построение пересечения функции с линией

№	Функция $f(x)$	Уравнение линии
1	$f(x) = x^3 - x^2 - 6x + 3$	$(x-1)^2 + y^2 = 4.$
2	$f(x) = x^3 - 5x^2 + x + 4.$	$x^2 + y^2 = 8.$
3	$f(x) = x^3 - 5x^2 - 2x + 18.$	$y^2 - 5x^2 = 38.$
4	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 2.$	$16x^2 - y^2 = 1.$
5	$f(x) = -x^3 + 5x^2 - x - 7.$	$y^2 - 20x^2 = 10.$
6	$f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 18.$	$(x-2)^2 + y^2 = 30.$
7	$f(x) = x^3 + 6x^2 - x - 25.$	$y^2 - 20x^2 = 40.$
8	$f(x) = -x^3 - 5x^2 - 2x + 6.$	$y^2 - 30x^2 = 10.$
9	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 4.$	$2(x+1)^2 + y^2 = 9.$
10	$f(x) = -x^3 - 4x^2 + 11x + 25.$	$5(x-2)^2 + y^2 = 106.$

Тема 6. Решение задач оптимизации и линейного программирования. Функции работы с файлами

В соответствии с таблицей 3.1 выполнить линейную и сплайновую интерполяции, построить графики линейной и сплайновой интерполяции, выполнить настройку вида графиков, сделать соответствующие скриншоты.

Таблица 3.1 – Исходные данные для расчетов

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Исходные данные	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ 4 & 6 \\ 8 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 8 \\ 9 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 3 \\ 2 & 4 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 5 \\ 4 & 9 \\ 8 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 5 \\ 5 & 7 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \\ 6 & 8 \\ 9 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \\ 5 & 8 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \\ 5 & 8 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$

Тема 7. Инструменты визуализации многомерных данных

В соответствии с индивидуальным заданием построить объемную фигуру.

Варианты заданий указаны в таблице 6.1, на рисунке 6.1 показано, как построить данный график.

Таблица 6.1 – Индивидуальные задания

№	Функция
---	---------

1	$H(u,v)=3(u^2*v)$
2	$H(u,v)=3\sin(u*v)$
3	$H(u,v)=7\cos(u*v)$
4	$H(u,v)=\cos(u*v)$
5	$H(u,v)=\text{tg}(u*v)$
6	$H(u,v)=\sin(u*v)$

Тема 8. Символьные вычисления. Табличная интерполяция и аппроксимация.
Статистическая обработка данных

В соответствии с индивидуальным заданием построить график поверхности, выполнить форматирование построенного графика, применив алгоритм функциональной окраски и удаление невидимых линий. Сформировать отчёт, включающий описание процесса построения графика и соответствующие скриншоты

Таблица 5.1 – Индивидуальные задания

№	Функция	№	Функция
1	$z(x,y)=3\cos(x*y)$	2	$z(x,y)=x^2*y$
3	$z(x,y)=\sin(x*y)$	4	$z(x,y)=5\cos(x*y)$
5	$z(x,y)=\text{tg}(x*y)$	6	$z(x,y)=2x+y^2$

Тема 9. Программирование в инженерных расчетах. Прогнозирование и временные ряды

В соответствии с индивидуальным заданием построить модель линейной регрессии.
Исходные данные для выполнения задания помещены в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Индивидуальные задания

№	Заданные вектора	№	Заданные вектора
1	$VX=[3, 2, 4, 5]$	4	$VX=[7, 18, 3, 11]$
	$VY=[7, 8, 9, 5]$		$VY=[1, 5, 3, 9]$
2	$VX=[12, 14, 7, 11]$	5	$VX=[24, 9, 12, 27]$
	$VY=[6, 8, 10, 15]$		$VY=[9, 3, 17, 11]$
3	$VX=[3, 9, 12, 14]$	6	$VX=[4, 15, 2, 19]$
	$VY=[7, 9, 11, 13]$		$VY=[11, 17, 1, 13]$

Повышенный уровень

Тема 1. Системы автоматизации инженерных расчетов

В соответствии с заданием решить задачу «Полет камня» без учета сопротивления воздуха и с учетом сопротивления воздуха..

№ варианта	X0, м	Y0, м	V, м/с	Угол, град
1	1	1	10	30
2	2	1	25	45
3	1	2	30	15
4	2	2	15	30
5	3	1	10	25
6	1	3	25	30
7	3	3	20	45
8	4	5	10	15
9	1	0	20	35
10	0	10	30	45

Тема 2. Интерактивные инструментальные средства в инженерных расчетах

В соответствии с индивидуальным заданием построить диаграмму Байеса, оценить вероятности наступления состояний системы, предложить несколько альтернативных вариантов.

Таблица 8.1 – Индивидуальные задания

№	Задача	Исходные данные
1	Выбор комплектующих при сборке персонального компьютера	Параметры и цена комплектующих
2	Выбор ноутбука	Параметры ноутбука и его цена
3	Выбор санатория	Местонахождение и профиль санатория, цена лечения и пребывания в санаторно-курортном комплексе
4	Постановка врачебного диагноза	Определение базовой симптоматики, анамнез, уточнения к базовой симптоматике
5	Разработка бизнес-плана	Определение исходных и конечных параметров: финансы, выпуск продукции, кадровая политика, инфраструктура
6	Унифицированный алгоритм выбора товара	Параметры товара, цена товара
7	Алгоритм выбора товара на площадке-интеграторе	Параметры товара, цена товара, репутация поставщика, условия поставщика
8	Выбор одежды по погоде	Исходный набор одежды и аксессуаров, прогноз погоды, температура на улице, наличие дождя/снега, сезон
9	Выбор ужина в ресторане	Позиции меню, особенности пользователя (диета, предпочтения)
10	Выбор специализированного магазина и выбор чая в специализированном магазине	Номенклатура каталога, цены, скидки, параметры доставки

Тема 3. Инструментальные средства моделирования и проектирования в инженерных расчетах

1. Постройте таблицу значений функции для указанного диапазона x с заданным шагом изменения ординаты (табл.2.2).

2. Постройте график функции из таблицы 2.2, выбрав эффективный диапазон.

3. Найдите все значения, при которых $f(x)=0$.

4. найдите точки экстремума функции и значение функции в этих точках.

5. Задавая значение переменной a , постройте касательную к графику функции в точке с абсциссой $x=a$.

Таблица 2.2 – Построение таблицы значений функции на диапазоне

№	Функция $f(x)$	Диапазон x	Шаг изменения x
1	$f(x) = x^3 - x^2 - 6x + 3$	$[-1; 2]$	$h = 0,5$.
2	$f(x) = x^3 - 5x^2 + x + 4$.	$[-2; 3]$	$h = 1,5$.
3	$f(x) = x^3 - 5x^2 - 2x + 18$.	$[-2; -1]$	$h = 0,25$.
4	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 2$.	$[-3; 0]$	$h = 0,5$.
5	$f(x) = -x^3 + 5x^2 - x - 7$.	$[-1; 2]$	$h = 0,6$.
6	$f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 18$.	$[-4; -1]$	$h = 0,4$.

7	$f(x) = x^3 + 6x^2 - x - 25.$	$[-3; -1]$	$h = 0,35.$
8	$f(x) = -x^3 - 5x^2 - 2x + 6.$	$[-3; -1]$	$h = 0,3.$
9	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 4.$	$[-1; 2]$	$h = 0,6.$
10	$f(x) = -x^3 - 4x^2 + 11x + 25.$	$[-2; 2]$	$h = 0,7.$

Тема 4. Инструментальные средства визуализации инженерных расчетов

Найдите все точки пересечения графика функции в таблице 2.2 с линией, задаваемой уравнением из таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Построение пересечения функции с линией

№	Функция $f(x)$	Уравнение линии
1	$f(x) = x^3 - x^2 - 6x + 3$	$(x-1)^2 + y^2 = 4.$
2	$f(x) = x^3 - 5x^2 + x + 4.$	$x^2 + y^2 = 8.$
3	$f(x) = x^3 - 5x^2 - 2x + 18.$	$y^2 - 5x^2 = 38.$
4	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 2.$	$16x^2 - y^2 = 1.$
5	$f(x) = -x^3 + 5x^2 - x - 7.$	$y^2 - 20x^2 = 10.$
6	$f(x) = x^3 + x^2 - 16x - 18.$	$(x-2)^2 + y^2 = 30.$
7	$f(x) = x^3 + 6x^2 - x - 25.$	$y^2 - 20x^2 = 40.$
8	$f(x) = -x^3 - 5x^2 - 2x + 6.$	$y^2 - 30x^2 = 10.$
9	$f(x) = -x^3 - 4x^2 - x + 4.$	$2(x+1)^2 + y^2 = 9.$
10	$f(x) = -x^3 - 4x^2 + 11x + 25.$	$5(x-2)^2 + y^2 = 106.$

Тема 5. Компьютерное моделирование физических процессов. Обработка массивов.

Решение дифференциальных уравнений

В соответствии с таблицей 3.1 выполнить сплайновую интерполяции, построить графики линейной и сплайновой интерполяции, выполнить настройку вида графиков, сделать соответствующие скриншоты.

Таблица 3.1 – Исходные данные для расчетов

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Исходные данные	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ 4 & 6 \\ 8 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 8 \\ 9 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 3 \\ 2 & 4 \\ 7 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 5 \\ 4 & 9 \\ 8 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 5 \\ 5 & 7 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \\ 6 & 8 \\ 9 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \\ 5 & 8 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \\ 5 & 8 \\ 6 & 9 \end{bmatrix}$

Тема 6. Решение задач оптимизации и линейного программирования. Функции работы с файлами

В соответствии с индивидуальным заданием построить модель линейной регрессии. Исходные данные для выполнения задания помещены в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Индивидуальные задания

№	Заданные вектора	№	Заданные вектора
1	$VX=[3, 2, 4, 5]$	4	$VX=[7, 18, 3, 11]$
	$VY=[7, 8, 9, 5]$		$VY=[1, 5, 3, 9]$
2	$VX=[12, 14, 7, 11]$	5	$VX=[24, 9, 12, 27]$
	$VY=[6, 8, 10, 15]$		$VY=[9, 3, 17, 11]$
3	$VX=[3, 9, 12, 14]$	6	$VX=[4, 15, 2, 19]$
	$VY=[7, 9, 11, 13]$		$VY=[11, 17, 1, 13]$

Тема 7. Инструменты визуализации многомерных данных

В соответствии с индивидуальным заданием построить график поверхности, выполнить форматирование построенного графика, применив алгоритм функциональной окраски и удаление невидимых линий.

Таблица 5.1 – Индивидуальные задания

№	Функция	№	Функция
1	$z(x,y)=3\cos(x*y)$	2	$z(x,y)=x^2*y$
3	$z(x,y)=\sin(x*y)$	4	$z(x,y)=5\cos(x*y)$
5	$z(x,y)=\text{tg}(x*y)$	6	$z(x,y)=2x+y^2$

Тема 8. Символьные вычисления. Табличная интерполяция и аппроксимация. Статистическая обработка данных

В соответствии с индивидуальным заданием построить объемную фигуру.

Таблица 6.1 – Индивидуальные задания

№	Функция
1	$H(u,v)=3(u^2*v)$
2	$H(u,v)=3\sin(u*v)$
3	$H(u,v)=7\cos(u*v)$
4	$H(u,v)=\cos(u*v)$
5	$H(u,v)=\text{tg}(u*v)$
6	$H(u,v)=\sin(u*v)$

Тема 9. Программирование в инженерных расчетах. Прогнозирование и временные ряды
В соответствии с индивидуальным заданием построить объемную фигуру.

Таблица 6.2 – Индивидуальные задания

№	Функции	№	Функции
1	$f(x)=\cos(x^2)$ $G(u,v)=f(u)*\sin(v)$ $H(u,v)=f(u)*\cos(v)$	4	$f(x)=3\cos(x^2)$ $G(u,v)=f(u)*4\sin(v)$ $H(u,v)=f(u)*6\cos(v)$
2	$f(x)=3(x^2)$ $G(u,v)=f(u)*v$ $H(u,v)=f(u)*3\cos(v)$	5	$f(x)=3x*\cos(x^2)$ $G(u,v)=f(u)*(v^2)$ $H(u,v)=f(u)*3(v)$
3	$f(x)=\text{tg}(x^2)$ $G(u,v)=f(u)*(v^2)$ $H(u,v)=f(u)*3(v)$		

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; студент анализирует полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. При ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя защиту отчета по лабораторной работе.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-7, ОПК-8. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в том, что задания базового уровня предполагают наличие знаний и умений в области данных компетенций, в то время, как задания повышенного уровня предназначены для демонстрации полного и всеобъемлющего владения знаниями и навыками в области данных компетенций.

Составитель _____ Мартиросян К.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой СУиИТ
_____ И.М.Першин
«__» _____ 202_ г.

Вопросы к экзамену по дисциплине
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ
Базовый уровень

- Знать
1. Системы автоматизации инженерных расчетов.
 2. MathSoft. Системы MathCad, S-Plus, Ахум.
 3. Программные продукты компании MathWorks, Ink.
 4. MATLAB.
 5. Simulink. StatSoft. Системы STATISTICA.
 6. Waterloo Maple. Система Maple. UniCalc.
 7. Интерактивные инструментальные средства в инженерных расчетах.
 8. Возможности интерактивных систем в инженерных расчетах.
 9. Интерактивное применение элементов MathCad и MatLab для решения инженерных задач.
 10. Система СПРУТ. Архитектура комплекса СПРУТ.
 11. Решение задач оптимизации и линейного программирования.
 12. Функции работы с файлами
 13. Постановка задачи оптимизации.
 14. Целевая функция и система ограничений.
 15. Поиск кратчайшего пути.
 16. Транспортная задача.
 17. Игровые модели.
 18. Задачи линейного программирования.
 19. Задачи динамического программирования.
 20. Множество состояний системы и целевая функция.
 21. Поиск эффективного пути в задачах динамического программирования.
 22. Применение задач линейного и динамического программирования в сфере промышленности и в бизнес-приложениях.
 23. Функции работы с файлами в MathCad.
 24. Характеристики инструментальных средств в инженерных расчетах.
 25. Применение инструментов моделирования информационных систем.
- Уметь,
Владеть
26. Компьютерное моделирование физических процессов.
 27. Обработка массивов.
 28. Решение дифференциальных уравнений
 29. Комплексное моделирование.
 30. Графические, аналитические, численные, вычислительные методы решения задач моделирования.
 31. Постановка задачи моделирования.
 32. Концептуальная формулировка задачи моделирования.
 33. Построение математической модели объекта. Выбор метода решения.
 34. Программная реализация модели на ЭВМ.
 35. Программная реализация математической модели «Бросок камня».

36. Обработка массивов в Mathcad.
37. Функции Mathcad для решения систем ОДУ.
38. Реализация численных методов моделирования.
39. Проверка адекватности модели.
40. Анализ результатов моделирования.

Повышенный уровень

- | | |
|-------------------|--|
| Знать | <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы моделирования в нотации IDEF. 2. ERD-моделирование. 3. Программные пакеты CAD/CAM/CAE систем. 4. Инструментальные средств организационного моделирования. 5. Система БИГ-Мастер. 6. Процессы-функции в организационном моделировании. 7. Инструментальные средства моделирования в инженерных расчетах 8. Инструментальные средства визуализации инженерных расчетов 9. Понятие визуализации. Методы визуализации. 10. Типы визуализации данных. Покомпонентное сравнение. Позиционное сравнение. Временное сравнение. Корреляционное сравнение. 11. Инструментальные средства визуализации инженерных расчетов. 12. Специализированные пакеты визуализации инженерных расчетов. |
| Уметь,
Владеть | <ol style="list-style-type: none"> 13. Инструменты визуализации многомерных данных. 14. Свойства скалярных и векторных полей. 15. Визуализация скалярных полей. 16. Визуализация экспериментальных данных. 17. Методы решения задач триангуляции. 18. Визуализация векторных полей. 19. Множества Жюлиа, множество Мандельброта и их компьютерное представление. 20. Системы интегрированных функций. 21. Фрактал как аттрактор СИФ. 22. Качество визуализации и сложные распределения данных. 23. Применение методов визуализации данных 24. Символьные вычисления в Mathcad. 25. Табличная интерполяция и аппроксимация в Mathcad. 26. Статистическая обработка данных в Mathcad 27. Теоретические основы интерполяции и аппроксимации. 28. Кусочно-линейная и сплайновая аппроксимации в MathCad. 29. Регрессия и метод наименьших квадратов в MathCad.. 30. Применение инструментальных средств проектирования |

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает методы работ по доводке и освоению информационных технологий; методы поддержки работоспособности информационных систем и технологий; Показывает умение выполнять работы по доводке и освоению информационных технологий; поддерживать работоспособность информационных систем и технологий; демонстрирует навыки владения методами работ по освоению информационных технологий; инструментами поддержки работоспособности информационных систем и технологий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он имеет знания и практические навыки применения средств реализации информационных технологий; умеет разрабатывать

весь спектр средств реализации информационных технологий; Владеет инструментами разработки средств реализации информационных технологий в полной мере.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если знания средств реализации информационных технологий имеются, но практических навыков нет; он умеет разрабатывать отдельные средства реализации информационных технологий и владеет отдельными инструментами разработки средств реализации информационных технологий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания средств реализации информационных технологий; отсутствует умение разрабатывать средства реализации информационных технологий; студент не владеет инструментами разработки средств реализации информационных технологий.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае, если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично» Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{ЭКЗ}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса и одно практическое задание. Для подготовки по билету отводится 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными таблицами.

При проверке практического задания, оцениваются: последовательность и рациональность выполнения; точность вычислений; знание технологий, использованное в ходе выполнения задания.

Составитель _____ Мартиросян К.В. «___» _____ 2020 г.

Оценочный лист

№ п/п	Ф.И.О. студента	Параметры состояния образованности								Итоговый балл	
		Предметно-информационная составляющая образованности				Деятельностно-коммуникативная составляющая образованности			Ценностно-ориентационная составляющая образованности		
		Контрольно-методический срез	Общеучебные умения и навыки			Уровень развития устной речи	Умение работать с информацией	Грамотность	Умение использовать полученные знания в повседневной жизни		Уровень адекватности самооценки
Умение анализировать	Умение доказывать		Умение делать выводы								
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											

