

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня А.А.И.о. директор

Должность: И.о. директор института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 16:38:43

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec548c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии

_____ А.А.Порохня

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки	09.03.04 Программная инженерия
Направленность (профиль)	Инженерия сложных программных систем
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	4

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств по дисциплине «Численные методы и вычислительная математика» предназначен для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия с целью проверки качества формирования компетенций ПК-2.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Численные методы и вычислительная математика»

3. Разработчик З.М. Альбекова, доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Е.Н. Новикова, зав. Межинститутской базовой кафедрой

Ф.В. Самойлов, доцент ДЦРСиЭ

Азаров И.В., директор ДЦРСиЭ

Представитель организации-работодателя: А. В. Новиков, начальник отдела АСУТП
ООО «ЕНДС-Ставрополь»

(ФИО, должность)

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-2. Способен выполнять проектирование и разработку архитектуры программных систем среднего и крупного масштаба с применением современных паттернов и методов проектирования				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД1 _{ПК-2} . Проектирует программные модули для решения вычислительных задач с учетом численной устойчивости, точности и вычислительной сложности алгоритмов.	Не может проектировать программные модули для решения вычислительных задач с учетом численной устойчивости	Проектирует программные модули для решения вычислительных задач с учетом численной устойчивости, не в полном объеме представлены ключевые определения и выводы	Проектирует программные модули для решения вычислительных задач с учетом численной устойчивости, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, проектирует программные модули для решения вычислительных задач с учетом численной устойчивости
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД2 _{ПК-2} . Выбирает оптимальный численный метод в зависимости от требований к точности, скорости вычислений и особенностей предметной области.	Не может выбирать оптимальный численный метод в зависимости от требований к точности, скорости вычислений и особенностей предметной области	Выбирает оптимальный численный метод в зависимости от требований к точности, скорости вычислений и особенностей предметной области, не в полном объеме представлены ключевые определения и выводы	Выбирает оптимальный численный метод в зависимости от требований к точности, скорости вычислений и особенностей предметной области, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, выбирает оптимальный численный метод в зависимости от требований к точности, скорости вычислений и особенностей предметной области
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД3 _{ПК-2} . Разрабатывает архитектуру вычислительного компонента ПО, включая обработку погрешностей, итерационные процессы и	Не может разрабатывать архитектуру вычислительного компонента	Разрабатывает архитектуру вычислительного компонента ПО, не в полном объеме представлены ключевые определения и	Разрабатывает архитектуру вычислительного компонента ПО, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, разрабатывает архитектуру вычислитель

критерии останова	ПО	выводы		ного компонента ПО
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД _{ПК-2} . Применяет принципы модульности и повторного использования кода при реализации библиотек численных методов.	Не может применять принципы модульности и повторного использования кода при реализации библиотек численных методов	Применяет принципы модульности и повторного использования кода при реализации библиотек численных методов, не в полном объеме представлены ключевые определения и выводы	Применяет принципы модульности и повторного использования кода при реализации библиотек численных методов, допуская незначительные ошибки	Выполняет в полном объеме задачи, применяет принципы модульности и повторного использования кода при реализации библиотек численных методов

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Вопросы к экзамену 1.Общее представление о численном решении научной задачи 2.Вычислительный эксперимент 3.Реализация задачи вычислительного эксперимента с помощью Python 4.Понятие погрешности. Источники, классификация погрешности численного решения задачи 5.Абсолютная и относительная погрешности. Запись приближенных чисел 6.Округление. Правила округления 7. Погрешность функции. Постановка обратной задачи о погрешности функции 8.Классификация численных методов решения задач линейной алгебры 9.Основные методы решения систем линейных уравнений. 10.Точные методы решения систем линейных уравнений. 11.Итерационные методы решения систем линейных уравнений. 12. Оценка погрешности решения системы линейных уравнений методом простой итерации 13. Использование возможностей Python для решения систем линейных уравнений 14.Общее представление о нелинейном	ПК-2

		уравнении. Основные определения. Классификация нелинейных уравнений 15. Методы решения нелинейных уравнений. Классификация 16. Методика отделения корней нелинейного уравнения. Блок-схема отделения корней нелинейного уравнения 17. Приближенные методы решения нелинейных уравнений. 18. Реализация решения задачи поиска решений нелинейного уравнения средствами Python 19. Постановка задачи 20. Реализация решения задачи поиска решений систем нелинейных уравнений средствами Python 21. Задачи, приводящие к приближению функций. 22. Классификация методов приближения функций 23. Применение аппарата интерполяции. Постановка задачи обратного интерполирования 24. Методы приближения функций с помощью многочленов. 25. Концепция аппроксимации при решении научных задач 26. Использование Python для решения задач приближения функций 27. Основные формулы численного дифференцирования. Простейшие формулы численного дифференцирования 28. Использование интерполяционных многочленов в численном дифференцировании 29. Постановка задачи численного интегрирования. 30. Постановка задачи численного интегрирования. 31. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Оценка погрешности квадратурных формул. 32. Применение метода Монте-Карло для вычисления определенных интегралов. 33. Реализации задачи численного интегрирования средствами Python 34. Постановка задачи численного решения обыкновенного дифференциального уравнения 35. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. 36. Явные схемы Адамса. Построение двухшаговых и трехшаговых схем. Неявные схемы Адамса. 37. Построение неявных схем. Нахождение решения неявной разностной схемы. 38. Сравнение методов Рунге-Кутты и Адамса 39. Использование возможностей Python для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений 40. Связь между методом простой итерации и методом Ньютона при решении нелинейных уравнений	
--	--	---	--

		41. Конечные разности. 42. Разделенные разности 43. Учет погрешностей в арифметических операциях 44. Метод Гаусса. 45. Метод простой итерации. 46. Метод Зейделя 47. Методы решения нелинейных уравнений. Метод простой итерации 48. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд. 49. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд. 50. Методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона. 51. Методы решения нелинейных уравнений. Комбинированный метод. 52. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления 53. Метод скорейшего спуска для решения систем линейных уравнений 54. Метод Ньютона для системы нелинейных уравнений 55. Метод итерации для системы нелинейных уравнений 56. Метод скорейшего спуска для решения нелинейных уравнений 57. Полином Лагранжа 58. Интерполяционный многочлен Ньютона 59. Сплайн-интерполяция 60. Основные квадратурные формулы численного интегрирования функций. Формула прямоугольника. 61. Основные квадратурные формулы численного интегрирования функций. Формула трапеций. 62. Основные квадратурные формулы численного интегрирования функций. Формула Симпсона 63. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Пикара. 64. Учет погрешностей в арифметических операциях 65. Метод Гаусса. 66. Метод простой итерации. 67. Метод Зейделя 68. Методы решения нелинейных уравнений. Метод простой итерации 69. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд. 70. Методы решения нелинейных уравнений. Метод хорд. 71. Методы решения нелинейных уравнений. Метод Ньютона. 72. Методы решения нелинейных уравнений.	
--	--	--	--

		Комбинированный метод. 73. Методы решения нелинейных уравнений. Метод половинного деления 74. Метод скорейшего спуска для решения систем линейных уравнений 75. Метод Ньютона для системы нелинейных уравнений 76. Метод итерации для системы нелинейных уравнений 77. Метод скорейшего спуска для решения нелинейных уравнений 78. Полином Лагранжа 79. Интерполяционный многочлен Ньютона 80. Сплайн-интерполяция 81. Основные квадратурные формулы численного интегрирования функций. Формула прямоугольника. 82. Основные квадратурные формулы численного интегрирования функций. Формула трапеций. 83. Основные квадратурные формулы численного интегрирования функций. Формула Симпсона 84. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Пикара. 85. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. 86. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы Рунге-Кутты. 87. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Адамса	
1.	b	1. Какой метод используется для решения систем линейных уравнений? a) Метод Эйлера b) Метод Гаусса c) Метод Ньютона d) Метод Рунге-Кутты	ПК-2
2.	b	Как называется метод приближённого вычисления определённого интеграла? a) Метод хорд b) Метод трапеций c) Метод простых итераций d) Метод Зейделя	ПК-2
3.	b	Какой метод является итерационным для решения нелинейных уравнений? a) Метод Гаусса b) Метод Ньютона c) Метод прямоугольников d) Метод прогонки	ПК-2
4.	c	Как называется погрешность, связанная с заменой бесконечного процесса конечным? a) Абсолютная погрешность b) Относительная погрешность c) Методическая погрешность d) Вычислительная погрешность	ПК-2
5.	c	Какой метод используется для численного интегрирования	ПК-2

		дифференциальных уравнений? а) Метод Гаусса-Зейделя б) Метод простых итераций с) Метод Рунге-Кутты d) Метод хорд	
6.	b	Как называется процесс последовательного уточнения решения? а) Интерполяция б) Итерация с) Экстраполяция d) Аппроксимация	ПК-2
7.	b	Какой метод используется для интерполяции функций? а) Метод Эйлера б) Многочлен Лагранжа с) Метод Гаусса d) Метод Якоби	ПК-2
8.	c	Как называется метод решения систем линейных уравнений, использующий разложение матрицы? а) Метод простых итераций б) Метод Зейделя с) Метод LU-разложения d) Метод Ньютона	ПК-2
9.	b	Какой критерий остановки итерационного процесса наиболее распространён? а) По количеству итераций б) По достижению заданной точности с) По времени вычисления d) По изменению знака погрешности	ПК-2
10.	b	Как называется метод численного дифференцирования, использующий разностные схемы? а) Метод трапеций б) Метод конечных разностей с) Метод хорд d) Метод Гаусса	ПК-2
11.	b	Какой метод используется для нахождения собственных значений матрицы? а) Метод Ньютона б) Метод степенных итераций с) Метод Эйлера d) Метод Рунге-Кутты	ПК-2
12.	b	Как называется замена дифференциального уравнения разностным? а) Аппроксимация б) Дискретизация с) Интерполяция d) Линеаризация	ПК-2
13.	b	Какой метод применяется для решения краевых задач? а) Метод Ньютона б) Метод прогонки с) Метод Зейделя d) Метод хорд	ПК-2
14.	a	Как называется процесс приближения функции полиномом? а) Аппроксимация б) Интерполяция с) Экстраполяция d) Дискретизация	ПК-2
15.	b	Какой метод используется для решения уравнений вида $f(x)=0$?	ПК-2

		a) Метод Гаусса b) Метод половинного деления c) Метод Рунге-Кутты d) Метод LU-разложения	
16.	b	Как называется погрешность, возникающая из-за округления чисел в вычислениях? a) Методическая погрешность b) Вычислительная погрешность c) Абсолютная погрешность d) Относительная погрешность	ПК-2
17.	a	Какой метод является явным для решения дифференциальных уравнений? a) Метод Эйлера b) Метод Рунге-Кутты 4-го порядка c) Метод Адамса d) Метод трапеций	ПК-2
18.	b	Как называется метод решения переопределённых систем уравнений? a) Метод Гаусса b) Метод наименьших квадратов c) Метод Зейделя d) Метод Ньютона	ПК-2
19.	c	Какой метод используется для оптимизации функций? a) Метод трапеций b) Метод Гаусса c) Метод градиентного спуска d) Метод прогонки	ПК-2
20.	b	Как называется процесс оценки значения функции за пределами известных точек? a) Интерполяция b) Экстраполяция c) Аппроксимация d) Дискретизация	ПК-2

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполняет в полном объеме и безошибочно задания оценочных средств по дисциплине, относящиеся к данной компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом демонстрирует на высоком уровне способность решать стандартные и нестандартные прикладные практические задачи физических основ телекоммуникаций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполняет, допуская незначительные ошибки, задания оценочных средств по дисциплине, относящиеся к данной компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом демонстрирует на среднем уровне способность решать только стандартные прикладные практические задачи физических основ телекоммуникаций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполняет, допуская ошибки, исправление которых осуществляет с помощью наводящих вопросов преподавателя, задания оценочных средств по дисциплине, относящиеся к данной компетенции (индикаторам достижения компетенции), при этом демонстрирует на минимальном уровне способность решать стандартные

прикладные практические задачи физических основ телекоммуникаций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он, выполняя задания оценочных средств по дисциплине, не достигает минимального уровня сформированности компетенции ((индикаторам достижения компетенции), при этом не демонстрирует способность решать стандартные прикладные практические задачи физических основ телекоммуникаций, допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью наводящих вопросов преподавателя.