

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
факультета цифровых технологий
Аникуев Сергей Викторович

«___» ____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

ФТД.02 Численный анализ

09.03.02 Информационные системы и технологии

Системы искусственного интеллекта

бакалавр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
--------------------------------	--	---

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Введение. Приближенные вычисления.			
1.1.	Приближенные числа и действия над ними, оценка точности вычисления	3		Тест
2.	2 раздел. Решение систем линейных уравнений			
2.1.	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
2.2.	Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.	3 раздел. Модели и алгоритмы решения задач численными методами			
3.1.	Численные методы решения экстремальных задач	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.2.	Интерполяция функций	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.3.	Численное интегрирование	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.4.	Численные методы решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.5.	Одномерная оптимизация	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
3.6.	Многомерная оптимизация	3		Коллоквиум, Расчетно-графическая работа
4.	4 раздел. Промежуточная аттестация			
4.1.	Промежуточная аттестация	3		
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
Для оценки умений			
Для оценки навыков			
Промежуточная аттестация			
3	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Численный анализ"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерная тематика расчетно-графических работ

Расчетно-графическая работа № 1

Нахождение корней функции.

Задание: Для заданной функции требуется отделить ее действительные корни, уточнить методами простой итерации, половинного деления, хорд и Ньютона.

Порядок выполнения работы:

1. Определить область определения функции.
2. Задав достаточно большой интервал, получить график функции. По нему попытаться определить интервалы, в которых находятся корни функции.
3. Для каждого найденного интервала произвести вычисление методами Простой итерации, половинного деления, хорд и Ньютона. Вычисления проводить до достижения точности $\text{eps}=0.0001$.
4. Подсчитать число шагов каждого метода требуемых для достижения заданной точности.
5. Оформить отчет. Отчет должен содержать пункты 1. - 4.

График функции должен демонстрироваться так, чтобы были видны все ее корни.

Расчетно-графическая работа №2

Приближенное вычисление определенного интеграла

Задание: Вычислить определенный интеграл от заданной функции методами левых прямоугольников, трапеций и Симпсона. Оценить и сравнить погрешности.

Порядок выполнения работы:

1. Вычислить аналитически заданный интеграл.
2. Вычислить интеграл методом левых прямоугольников. Найти абсолютную и относительную погрешности. Вычисления провести для $n=4$ и $n=10$.
3. Вычислить интеграл методом трапеций. Найти абсолютную и относительную погрешности. Вычисления провести для $n=4$ и $n=10$.
4. Вычислить интеграл методом Симпсона. Найти абсолютную и относительную погрешности. Вычисления провести для $n=4$ и $n=10$.
5. Сравнить погрешности вычислений разными методами.
6. Оформить отчет.

Расчетно-графическая работа № 3

Задание: Решить приближенно дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$, удовлетворяющее начальному условию $y(x_0) = y_0$ на отрезке с шагом $h=0,1$:

- 1) Методом Эйлера;
- 2) Методом Рунге-Кутта.

Порядок выполнения работы

1. Решить аналитически дифференциальное уравнение (задачу Коши).
2. Решить задачу Коши методом Эйлера.
3. Решить задачу Коши методом Рунге-Кутта 4 порядка.
4. Построить графики полученных решений.

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

1. Понятие погрешности. Погрешность функции одной и нескольких переменных.
 2. Теорема о сходимости простых итераций. Оценка скорости сходимости.
 3. Сходимость метода хорд. Оценка его абсолютной погрешности.
 4. Теорема о сходимости метода Ньютона решения нелинейного уравнения. Оценка его абсолютной погрешности.
 5. Сходимость метода Ньютона на интервале $[a; b]$ со специальным выбором начальной точки.
 6. Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
 7. Методы квадратных корней.
 8. Схема Халецкого.
 9. Метод итераций.
 10. Число обусловленности и анализ ошибок.
 11. Нахождение собственных значений и собственных векторов матрицы.
 12. Разностный оператор. Повторные разности от многочлена. Разностные уравнения первого и второго порядка.
 13. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
 14. Оценка погрешности интерполяции: погрешность метода и погрешность от начальных данных.
 15. Интерполяционный многочлен Ньютона.
 16. Численное дифференцирование, его погрешность.
 17. Общая задача интерполирования. Теорема о наилучшем среднеквадратичном приближении.
 18. Квадратурные формулы. Интерполяционные квадратурные формулы. Алгебраическая степень точности. Теорема об эквивалентности.
 19. Формулы Ньютона-Котеса. Вывод формул трапеции и Симпсона (с остаточным членом).
 20. Составные формулы квадратур. Составные формулы трапеций и Симпсона (с остаточным членом).
 21. Метод экстраполяции повышения точности квадратурных формул. Правило Рунге.
 22. Квадратурные формулы Гаусса наивысшей степени точности. Лемма 1 (с доказательством).
 23. Квадратурные формулы Гаусса. Теорема о существовании и единственности.
 24. Оценка погрешности квадратурных формул. Функция влияния. Примеры.
 25. Интерполяционные формулы Адамса. Теорема об их погрешностях.
 26. Метод Эйлера решения обыкновенного дифференциального уравнения.
 27. Многошаговые методы численного интегрирования задачи Коши. Методы прогноза.
 28. Многошаговые методы численного интегрирования задачи Коши. Методы коррекции.
 29. Методы Рунке-Кутта численного интегрирования задачи Коши.
 30. Устойчивость явного и неявного метода Эйлера численного решения задачи Коши.
- Понятие «жесткой» системы дифференциальных уравнений.
31. Кусочно-полиномиальная аппроксимация.
 32. Определение сплайна. Кубические сплайны дефекта 1.
 33. Эрмитовы сплайны.
 34. Кривые Безье.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)