

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ИСТ

_____ Данилов О. Ф.

« _____ » _____ 2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплина: **Методы вычислений**

направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

направленность (профиль): **Программная инженерия систем искусственного интеллекта**

форма обучения: **очная**

Фонд оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий для направления 09.04.04 Программная инженерия направленность (профиль) Программная инженерия систем искусственного интеллекта

1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

Способ проведения промежуточной аттестации: устный опрос

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 2.1

№ п/п	Форма обучения
	ОФО
1	Устный опрос

2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины/модуля		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1	1	Элементы теории погрешностей. Интерполяция и сглаживание функций	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу	Вопросы к экзамену
2	2	Численное интегрирование и дифференцирование функций	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу	Вопросы к экзамену
3	3	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу	Вопросы к экзамену
4	4	Методы решения нелинейных уравнений	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу	Вопросы к экзамену
5	5	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу	Вопросы к экзамену
6	6	Методы одномерной оптимизации	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу	Вопросы к экзамену

3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

- Вопросы для устного опроса - 33 шт. (Приложение 1)

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

- Вопросы для устного экзамена - 24 шт. (Приложение 2)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Вопросы для устного опроса
по дисциплине «Методы вычислений»**

Первая аттестация:

1. Аппроксимация, сходимость, устойчивость. Теорема сходимости.
2. Безусловная и условная аппроксимация и сходимость. Примеры.
3. Безусловная и условная устойчивость в терминах оператора шага. Теорема о связи между разными определениями устойчивости.
4. Представление сеточных функций и операторов в евклидовом пространстве.
5. Достаточное условие устойчивости в евклидовом пространстве.
6. Спектральный признак устойчивости.
7. Критерий устойчивости в случае представления оператора шага в виде нормальной матрицы.
8. Интерполяционные квадратурные формулы.
9. Ортогональные полиномы, их основные свойства.
10. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона, их погрешность.
11. Квадратурные формулы повышенной алгебраической точности - квадратуры Гаусса и Гаусса-Лобатто.
12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. LU-разложение, разложение Холецкого.
13. Интерполяционные полиномы Лагранжа и Ньютона.
14. Интерполяционный полином в барицентрической форме.
15. Оценка остаточного члена интерполирования.
16. Полиномы Чебышева, их основные свойства.
17. Интерполяция с кратными узлами, интерполяционный полином Эрмита.
18. Вывод оценки погрешности эрмитовой интерполяции.

Критерии оценки контрольных вопросов (первая аттестация):

Максимальный балл – **50**

20 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал базовые знание теоретических основ дисциплины;

40 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал общее представление о теоретических и практических аспектах изучаемой темы;

50 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал знание теоретических и практических основ дисциплины, самостоятельно и убедительно аргументировал свою точку зрения по рассматриваемому вопросу.

Вторая аттестация:

1. Наилучшее приближение в нормированном и в евклидовом пространствах.
2. Среднеквадратическое приближение функций.
3. Теорема о безусловной устойчивости схемы с весами.
4. Теорема об условной устойчивости схемы с весами.

5. Схема переменных направлений. Анализ устойчивости в коммутативном случае.
6. Схема переменных направлений. Анализ устойчивости в некоммутативном случае.
7. Оптимальность оценок (одномерный случай).
8. Теорема о погрешности в сеточной норме (одномерный случай).
9. Пространство кусочно-квадратичных функций (одномерный случай).
10. Теорема о погрешности кусочно-квадратичного интерполирования (одномерный случай).
11. Неоднородные краевые условия (одномерный случай).
12. Итерационные методы решения нелинейных уравнений: метод простой итерации, метод Ньютона, метод секущих, метод хорд, метод релаксации.
13. Метод Ньютона численного решения систем нелинейных уравнений.
14. Методы Рунге-Кутты и Адамса решения задачи Коши для систем ОДУ.
15. Разностные методы решения краевых и начально-краевых задач.

Критерии оценки контрольных вопросов (вторая аттестация):

Максимальный балл – **50**

20 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал базовые знания теоретических основ дисциплины;

40 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал общее представление о теоретических и практических аспектах изучаемой темы;

50 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал знание теоретических и практических основ дисциплины, самостоятельно и убедительно аргументировал свою точку зрения по рассматриваемому вопросу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Вопросы для экзамена
 по дисциплине «Методы вычислений»**

1. Численное решение нестационарной одномерной по пространству задачи теплопроводности с постоянными коэффициентами. Явная разностная схема.
2. Численное решение нестационарной одномерной по пространству задачи теплопроводности с постоянными коэффициентами. Чисто неявная разностная схема.
3. Численное решение нестационарной одномерной по пространству задачи теплопроводности с постоянными коэффициентами. Схема Кранка-Николсон.
4. Численное решение линейного уравнения движения. Явная разностная схема (нижний правый уголок).
5. Численное решение линейного уравнения движения. Явная разностная схема (нижний правый уголок). Неявная разностная схема бегущего счета (верхний правый уголок).
6. Численное решение линейного уравнения движения. Явная разностная схема (нижний правый уголок). Схема Лакса.
7. Численные методы решения эллиптических уравнений (с постоянными коэффициентами, условие Дирихле, область – квадрат с вырезом).
8. Метод Зейделя.
9. Метод верхней релаксации.
10. Метод минимальных невязок.
11. Метод Ричардсона с чебышевским набором параметров.
12. Метод сопряженных градиентов.
13. Попеременно-треугольный метод.
14. Явная разностная схема для уравнения движения. Погрешность аппроксимации. Условие Куранта. Оценка ошибки. Пример нарушения условия Куранта.
15. Неявная разностная схема для уравнения движения. Погрешность аппроксимации. Оценка ошибки.
16. Явная разностная схема для уравнения теплопроводности. Погрешность аппроксимации. Оценка ошибки.
17. Неявная разностная схема для уравнения теплопроводности. Погрешность аппроксимации. Оценка ошибки.
18. Сетка, сеточная область, сеточные функции. Пространства сеточных функций. Примеры.
19. Задача в подпространстве. Основная лемма.
20. Нормы пространств C_h и $L_{2,h}$. Оператор проектирования на сетку. Понятие p_h -согласованности норм. Лемма о согласованности.
21. Сеточный аналог пространства Соболева. Сеточное неравенство Фридрихса.
22. Двухслойные схемы. Разрешимость неявной схемы. Оператор шага. Первая каноническая форма разностной схемы.
23. Вторая каноническая форма разностной схемы. Устойчивость по начальным данным. Теорема о связи устойчивости по начальным данным и устойчивости при согласовании норм.
24. Критерий Самарского устойчивости по начальным данным.

Критерии оценки контрольных вопросов:

Максимальный балл – **100**

61 балл – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал базовые знание теоретических основ дисциплины;

76 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал общее представление о теоретических и практических аспектах изучаемой темы;

100 баллов – выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал знание теоретических и практических основ дисциплины, самостоятельно и убедительно аргументировал свою точку зрения по рассматриваемому вопросу.