

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:57:58
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.05

Отраслевые информационные технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационных систем**

Образовательная программа 23.04.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
 Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
 год начала подготовки 2025

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 6
 самостоятельная работа 64

Виды контроля в семестрах:
 зачет 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 906)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.04.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к. ф.-м. н., Доцент, Жилин А.А.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Моторин Сергей Викторович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для формирования способности выполнения поиска, анализа и выбора оптимального метода решения поставленной перед исследователем задачи используя информацию из отечественных и зарубежных источников, осуществлять математическое и численное моделирование физических процессов связанных с тематикой исследования, а также проводить анализ результатов проведенных численных экспериментов и делать оценку их достоверности.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-5: Способен применять инструментальный формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;

ОПК-5.2: Использует прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные методы поиска, анализа и выбора оптимального метода решения поставленной перед исследователем задачи
3.1.2	Основные методы управления проектами
3.2	Уметь:
3.2.1	Умеет применять прикладное моделирование для решения прикладных задач
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами формализации научно-технических задач

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1.				
Лек	Основные понятия теории разностных схем /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Лаб	Основные понятия теории разностных схем /Лаб/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Ср	Основные понятия теории разностных схем /Ср/	1	26	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0

Лек	Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Лаб	Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
Ср	Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Ср/	1	38	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	0
ИКР	Зачет по дисциплине /ИКР/	1	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Все разделы лабораторной работы выполнены в полном объеме и в соответствии с заданием и полностью в полном объеме получены ответы на контрольные вопросы по данной тематике. Требования к оформлению отчетов и организации защиты лабораторных и практических работ приведены в соответствующих методических указаниях [11]. При защите лабораторных работ студенту задается два-три вопроса по теме лабораторной работы. В случае ответа на поставленные вопросы, лабораторная работа считается защищенной.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к лабораторным работам

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрена

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. К какому типу относится уравнение $U_{tt} - c U_{xx} = 0$?

- а) эллиптическое,
- *б) гиперболическое,
- в) параболическое,
- г) смешанное.

2. Какое уравнение является эллиптическим?

- а) $U_t = k U_{xx}$,
- *б) $U_{xx} + U_{yy} = 0$,
- в) $U_{xy} = 0$,
- г) $U_{tt} - U_{xx} = f(x,t)$.

3. Что означает $D = 0$ для ДУЧП 2 го порядка?

- а) уравнение гиперболическое,
- *б) уравнение параболическое,
- в) уравнение эллиптическое,
- г) уравнение не имеет характеристик.

4. Какой физический процесс описывает уравнение $U_t - k U_{xx} = 0$?

- а) колебания струны,
- *б) распространение тепла,
- в) электростатическое поле,
- г) звуковые волны.

5. Какое из уравнений — параболическое?

- а) $U_{xx} - U_{yy} = 0$,
- б) $U_{xx} + U_{xy} + U_{yy} = 0$,
- *в) $U_t = U_{xx} + U_{yy}$,
- г) $U_{xx} + U_{yy} + U_{zz} = 0$.

6. Начальные условия задают:

- а) значения функции и/или её производных на границе области,
 *б) значения функции и/или её производных в начальный момент времени,
 в) периодичность решения,
 г) асимптотику на бесконечности.

7. Граничные условия определяют:

- а) поведение решения при $t \rightarrow \infty$,
 *б) значения функции и/или её производных на границе пространственной области,
 в) начальное распределение энергии,
 г) спектр собственных значений.

8. Какое из условий — начальное?

- а) $U(0,t) = 0$,
 б) $U_x(L,t) = 0$,
 *в) $U(x,0) = x(1-x)$,
 г) $U(0,t) + U_x(0,t) = 0$.

9. Какое условие не может быть начальным для уравнения $U_t = k U_{xx}$?

- а) $U(x,0) = \varphi(x)$,
 б) $U_t(x,0) = \psi(x)$,
 *в) $U(0,t) = T_0$,
 г) оба а) и б) допустимы.

10. Смешанные граничные условия — это:

- а) комбинация начальных и граничных условий,
 *б) разные типы условий на разных частях границы,
 в) условия, зависящие и от времени, и от пространства,
 г) нелинейные граничные условия.

11. Однородное граничное условие — это когда:

- *а) правая часть равна нулю,
 б) правая часть — ненулевая константа,
 в) правая часть — заданная функция времени,
 г) условие зависит от начальных данных.

12. Какое условие не является граничным?

- а) $U(0,t) = \sin t$,
 б) $U_x(L,t) = 0$,
 *в) $U(x,0) = \varphi(x)$,
 г) $2U(0,t) + 3U_x(0,t) = 5$.

13. Какое условие не может быть граничным для уравнения теплопроводности $U_t = k U_{xx}$?

- а) $U(0,t) = T_1$,
 б) $U_x(L,t) = q$,
 *в) $U(x,0) = f(x)$,
 г) $U_x(0,t) + hU(0,t) = hT$.

14. Что такое разностная сетка?

- а) Система координат для графического представления функций,
 *б) Множество точек (узлов), полученных разбиением области на интервалы по каждой переменной,
 в) Метод решения дифференциальных уравнений,
 г) Таблица значений функции в произвольных точках.

15. Как называются точки пересечения линий разностной сетки?

- *а) Узлы,
 б) Вершины,
 в) Точки аппроксимации,
 г) Контрольные точки.

16. Какой параметр обозначает шаг сетки по оси x ?

- а) N (число узлов),
 *б) h_x (расстояние между соседними узлами по x),
 в) j (порядковый номер узла),
 г) x_j (координата узла).

17. Что определяет нумерация узлов сетки (например, j , n)?

- а) Значение функции в узле,
 *б) Порядковый номер узла по каждой координатной оси,

- в) Шаг сетки,
- г) Производную в узле.

18. Что характеризует порядок аппроксимации разностной схемы?

- а) Количество узлов в расчётной сетке,
- б) Скорость вычислений на компьютере,
- *в) Степень точности аппроксимации дифференциального оператора разностным,
- г) Число уравнений в системе.

19. Каков порядок аппроксимации схемы $(U_{j+1} - U_j) / h$ для U_x ?

- а) 0,
- *б) 1,
- в) 2,
- г) 3.

20. Что означает «схема имеет второй порядок аппроксимации»?

- а) Схема использует два узла,
- *б) Погрешность убывает как h^2 при $h \rightarrow 0$,
- в) Схема решает уравнение за два шага,
- г) Шаг сетки должен быть равен 2.

21. Если при уменьшении шага h вдвое погрешность уменьшилась примерно в 4 раза, то порядок аппроксимации равен:

- а) 1,
- *б) 2,
- в) 3,
- г) 4.

22. Для повышения порядка аппроксимации обычно нужно:

- а) увеличить шаг сетки h ,
- *б) использовать больше узлов в разностном соотношении,
- в) уменьшить число уравнений,
- г) перейти к неструктурированной сетке.

23. Если погрешность схемы ведёт себя как $\varepsilon \propto h^3$, то порядок аппроксимации равен:

- а) 1,
- б) 2,
- *в) 3,
- г) 4.

24. Что происходит, если разностная схема неустойчива?

- а) Решение точно совпадает с аналитическим,
- *б) Погрешность быстро растёт с числом шагов, решение «разваливается» ,
- в) Увеличивается порядок аппроксимации,
- г) Уменьшается шаг сетки автоматически.

25. Какая схема, как правило, устойчивее при одном и том же шаге сетки?

- а) Явная схема,
- *б) Неявная схема,
- в) Схема с центральным различием,
- г) Схема первого порядка.

26. Может ли схема быть сходящейся, но неустойчивой?

- а) Да, всегда,
- *б) Нет, устойчивость — необходимое условие сходимости,
- в) Только для нелинейных уравнений,
- г) Только на неравномерных сетках.

27. Что такое «абсолютная устойчивость» схемы?

- а) Схема устойчива при любых τ и h ,
- *б) Схема устойчива без ограничений на τ/h ,
- в) Схема имеет порядок аппроксимации ∞ ,
- г) Схема не использует граничные условия.

28. Что означает «явная» схема в численных методах?

- *а) Решение на новом временном слое выражается непосредственно через значения на предыдущих слоях,
- б) Схема всегда устойчива при любых шагах сетки,
- в) Схема использует только центральные разности,
- г) Схема применима только к линейным уравнениям.

29. Какое преимущество характерно для явных схем?

- а) Высокая устойчивость при больших шагах по времени,
- *б) Простота программирования и низкие вычислительные затраты на шаг,
- в) Второй порядок аппроксимации по времени,
- г) Отсутствие ограничений на шаг сетки.

30. Какой недостаток типичен для явных схем?

- а) Сложность реализации,
- б) Необходимость решать систему линейных уравнений на каждом шаге,
- *в) Условная устойчивость,
- г) Низкая точность аппроксимации.

31. Что нужно сделать, чтобы повысить точность явной схемы без потери устойчивости?

- а) Увеличить шаг τ ,
- *б) Уменьшить шаг h и τ с соблюдением условия устойчивости,
- в) Перейти к неявной схеме,
- г) Использовать меньше узлов.

32. Что означает «неявная» схема в численных методах?

- а) Решение на новом временном слое выражается непосредственно через значения на предыдущих слоях,
- *б) Для нахождения решения на новом слое требуется решить систему уравнений,
- в) Схема не использует граничные условия,
- г) Схема всегда неустойчива.

33. Какое преимущество типично для неявных схем?

- а) Очень низкие вычислительные затраты на шаг,
- *б) Абсолютная или улучшенная устойчивость,
- в) Отсутствие необходимости задавать начальные условия,
- г) Автоматическое выполнение условия Куранта.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Для успешной сдачи зачета необходимо защитить лабораторные работы предусмотренные программой. Зачет выставляется по текущей успеваемости студента. В спорных случаях преподаватель вправе задавать уточняющие вопросы и давать дополнительные задания.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Марчук Г. И.	Методы вычислительной математики	Москва: Лань, 2009
Л1.2	Моторин Сергей Викторович, Гольшев Николай Васильевич	Управление данными: учебное пособие	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л1.3	Советов Борис Яковлевич, Цехановский Владислав Владимирович	Информационные технологии: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки диплом. спец. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"	Москва: Высшая школа, 2006

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченкова Н. В.	Вычислительные методы	Москва: Лань, 2014
Л2.2	Кузовкин Александр Васильевич, Цыганов Александр Алексеевич, Щукин Борис Алексеевич	Управление данными: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информ. системы"	Москва: Академия, 2010
Л2.3	Демидович Б. П., Марон И. А.	Основы вычислительной математики	Санкт-Петербург: Лань, 2011
Л2.4	Срочко В. А.	Численные методы. Курс лекций: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2010

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З., Демидович Б.П.	Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учеб. пособие	Москва: Лань, 2010
ЛЗ.2	Васильев Алексей Николаевич	Java. Объектно-ориентированное программирование: для магистров и бакалавров	Санкт-Петербург: Питер, 2012
ЛЗ.3	Гуриков Сергей Ростиславович	Интернет-технологии: учебное пособие	Москва: ФОРУМ, 2015
ЛЗ.4	Жилин Александр Анатольевич	Методы решения СЛАУ: учеб. пособие для студ. электромеханического фак. напр. бакалавров "Информационные системы и технологии"	Новосибирск: СГУВТ, 2016
ЛЗ.5	Катковская Ксения Владимировна, Ботвинков Антон Владимирович	Информационные технологии: Учеб. пос. для студ. напр. подгот. бакалавриата "Инф. системы и технологии"	Новосибирск: СГУВТ, 2017

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), Экран (стационарный), ПК (стационарный)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный)
Компьютерный класс - Лаборатория информационных систем - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-9 шт. (в т.ч. преподавательский); Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК (переносной)
Компьютерный класс - лаборатория информационно-измерительных систем - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-8 шт. (в т.ч. преподавательский); Лабораторное оборудование: Прибор для исследования АЧХ Х1-47 кол-во 1, система теплоизмерительная ТЕПЛО-3 кол-во 1, Осциллограф С1-134 кол-во 1, Осциллограф С1-67 кол-во 1, Осциллограф С1-65 кол-во 1, Звуковой генератор тип ГЗ-53 кол-во 1, генератор сигналов низкочастотный ГЗ-112 кол-во 1, лазерный дальномер LEICA кол-во 1, устройство-датчик угловых измерений VE-175, устройство имитации работы датчиков ДВС; Лабораторные стенды: стенд измерения светосигнальных автоматов, стенд управления шаговым двигателем, стенд имитации измерения системы речных изысканий
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-9 шт. (в т.ч. преподавательский); Мультимедийное оборудование: телевизор, проектор, экран, ПК (стационарный)
Компьютерный класс - Лаборатория информационных систем - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; ПК-9 шт. (в т.ч. преподавательский); Мультимедийное оборудование: проектор, экран, ПК (переносной)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 6 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.