

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
Должность: И.о. ректора
Дата подписания: 30.05.2026 15:27:16
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 2026

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 8
самостоятельная работа 62

Виды контроля в семестрах:
зачет 1

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 1 | | Итого | |
|------------------------|----|----|-------|----|
| | уп | ип | | |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Иная контактная работа | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Контактная работа | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Сам. работа | 62 | 62 | 62 | 62 |
| 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 2026

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 инструментарий 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 | 2 | 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 | 2 | 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 | 36 | 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

- К какому типу относится уравнение $U_{tt} - c U_{xx} = 0$?
а) эллиптическое,
*б) гиперболическое,
в) параболическое,
г) смешанное.
- Какое уравнение является эллиптическим?
а) $U_t = k U_{xx}$,
*б) $U_{xx} + U_{yy} = 0$,
в) $U_{xy} = 0$,
г) $U_{tt} - U_{xx} = f(x,t)$.
- Что означает $D = 0$ для ДУЧП 2 го порядка?
а) уравнение гиперболическое,
*б) уравнение параболическое,
в) уравнение эллиптическое,
г) уравнение не имеет характеристик.
- Какой физический процесс описывает уравнение $U_t - k U_{xx} = 0$?
а) колебания струны,
*б) распространение тепла,
в) электростатическое поле,
г) звуковые волны.
- 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) $U_{xx} + U_{yy} + U_{zz} = 0$.
- 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 $\epsilon \propto h^3$, 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., Копченова 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 X1-47 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 LEIKA 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. |