

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 30.05.2026 15:18:48  
Уникальный программный ключ:  
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

## Б1.В.01 Отраслевые информационные технологии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Информационных систем</b>	
Образовательная программа	09.04.02 Направление подготовки "Информационные системы и технологии" Направленность "Проектирование информационных систем и их компонентов" год начала подготовки 2026	
Квалификация	<b>магистр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>2 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачет 1
в том числе:		
аудиторные занятия	28	
самостоятельная работа	42	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	30	30	30	30
Сам. работа	42	42	42	42
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 917)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

09.04.02 Направление подготовки "Информационные системы и технологии"  
Направленность "Проектирование информационных систем и их компонентов"  
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.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Инженерия информационных систем	
2.2.2	Технологическая (проектно-технологическая) практика.	
2.2.3	Интеллектуальная собственность	
2.2.4	Основы патентования	
2.2.5	Разработка и эксплуатация сложных информационных систем	
2.2.6	Технологии проектирования информационных систем и технологий	
2.2.7	Научно-технический семинар	
2.2.8	Проектный семинар	

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

**ПК-1: Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы**

ПК-1.1: Организационное и технологическое обеспечение определения первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС

ПК-1.3: Организационное и технологическое обеспечение выявления требований

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные методы поиска, анализа и выбора оптимального метода решения поставленной перед исследователем задачи
3.1.2	Основные методы управления проектами
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Применять прикладное моделирование для решения прикладных задач
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
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	<b>Раздел 1.</b>				
Лек	Основные понятия теории разностных схем /Лек/	1	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Основные понятия теории разностных схем /Лаб/	1	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Ср	Основные понятия теории разностных схем /Ср/	1	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0

Лек	Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	1	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Лаб	Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Лаб/	1	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	0
Ср	Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений /Ср/	1	26	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	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 выполняются

#### 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  $\epsilon \propto h^3$ , 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  $\tau$  и  $h$ ,
- \*б) Схема устойчива без ограничений на  $\tau/h$ ,
- в) Схема имеет порядок аппроксимации  $\infty$ ,
- 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  $\tau$ ,  
 \*б) Уменьшить шаг  $h$  и  $\tau$  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	Советов Б. Я., Цехановский В. В.	Информационные технологии: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019
Л1.2	Марчук Г. И.	Методы вычислительной математики	Санкт-Петербург: Лань, 2022

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Демидович Б. П., Марон И. А.	Основы вычислительной математики	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.2	Цехановский В. В., Чертовской В. Д.	Управление данными	Санкт-Петербург: Лань, 2022