

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

Ю.Н. Рыжих

Оценочные материалы по дисциплине

Вычислительная гидродинамика

по направлению подготовки / специальности

24.03.03 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Баллистика и гидроаэродинамика

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер, инженер-разработчик

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

Е.И. Борзенко

К.С. Рогаев

Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ПК-1Способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

ПК-2 Способен проводить наблюдения и измерения, составлять их описания и формулировать выводы

ПК-3 Математическое описание объектов исследования – разработка алгоритмов

БК-1 Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК-1.1 Знает правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

РОБК-1.2 Умеет применять современные ИТ-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы

РООПК-8.2 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

РОПК-1.1 Знает методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

РОПК-1.2 Умеет применять методы анализа научно технической информации.

РОПК-2.1 Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок

РОПК-2.2 Умеет применять методы проведения экспериментов

РОПК-3.1 Знает основы информационных технологий в области информационно телекоммуникационной сети «Интернет»

РОПК-3.2 Умеет применять фундаментальные научные знания в качестве основы инженерной деятельности

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- Коллоквиум
- Индивидуальное задание

Коллоквиум

Перечень разделов курса выносимых на коллоквиумы (РОБК-1.1, РОБК-1.2, РООПК-8.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.2).

1. Основные приёмы построения разностных схем.
2. Методы исследования устойчивости разностных схем.
3. Разностные схемы для расчета обобщенных решений.
4. Методы расчёта течений без ударных волн
5. Метод Годунова для решения задач газовой динамики.

Критерии оценивания:

Результаты выполнения коллоквиума определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если студентом даны правильные, развернутые ответы или содержатся незначительные фактические ошибки.

Оценка «не зачтено» выставляется при отсутствии знаний у студента по вопросам по ранее пройденным темам.

- Индивидуальные задания (РОБК-1.1, РОБК-1.2, РООПК-8.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.1, РОПК-3.2) содержат численную реализацию типовых модельных задач по предложенному разностному подходу, проведения анализа полученных результатов и представлению доклада на семинаре группы.

Критерии оценивания:

Результаты выполнения индивидуального задания и представление по результатам устного доклада (отчета) определяются оценками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется, если все требования к работе выполнены, получены корректные результаты или с небольшими недочетами. Проведена презентация и защита проекта.

Оценка «не зачтено» выставляется, если одно и более требований к заданию студентом не выполнено.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета. К зачету допускаются студенты прошедшие текущую аттестацию, выполнившие и представившие отчеты по индивидуальному заданию. Зачет включает в себя прохождение теста и устный опрос по билету. Билет содержит один вопрос.

Примеры теоретических вопросов (РОБК-1.1, РОБК-1.2, РООПК-8.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.2).

1. Основные приёмы построения разностных схем.
2. Методы исследования устойчивости разностных схем.
3. Разностные схемы для расчета обобщенных решений.
4. Методы расчёта течений без ударных волн.
5. Двухшаговые схемы типа Лакса-Вендроффа для нестационарных уравнений газовой динамики.
6. Метод Годунова для решения задач газовой динамики.
7. Методы расщепления.

Примеры вопросов в тестовой части (РОБК-1.1, РОБК-1.2, РООПК-8.2, РОПК-1.1, РОПК-1.2, РОПК-2.1, РОПК-2.2, РОПК-3.2)

1. Дифференциальное приближение разностной схемы используют для
 - а) анализа устойчивости и исследования свойств разностных схем;
 - б) получения решения исходного дифференциального уравнения в частных производных;
 - в) решения конечно-разностной схемы.

2 При использовании метода конечных разностей на самом деле получается решение

- а) модифицированного уравнения, а не исходного уравнения в частных производных;
- б) исходного уравнения в частных производных, а не модифицированного уравнения;
- в) приближенное решение модифицированного уравнения.

3. Выбрать правильное утверждение:

- а) модифицированное уравнение следует из разностного уравнения;
- б) модифицированное уравнение следует из исходного дифференциального уравнения в частных производных;
- в) модифицированное уравнение является приближением разностного уравнения.

4. Правая часть модифицированного уравнения является погрешностью аппроксимации:

- а) исходного дифференциального уравнения;
- б) разностной схемы;
- в) дифференциального приближения.

5. Для схемы «правый уголок» в случае равенства числа Куранта единице

- а) правая часть модифицированного уравнения равна нулю;
- б) правая часть модифицированного уравнения больше нуля;
- в) правая часть модифицированного уравнения меньше нуля.

6. Схема с разностями против потока при числе Куранта не равным единице

- а) неявно вводит в уравнение искусственную вязкость;
- б) явно вводит в уравнение искусственную вязкость;
- в) не вводит в уравнение искусственную вязкость.

7. Искусственная вязкость изменяет градиенты всех параметров независимо от причины возникновения этих градиентов следующим образом:

- а) уменьшает градиенты;
- б) увеличивает градиенты;
- в) не влияет на изменение этих градиенты.

8. Свойство разностной схемы, обусловленное наличием в выражении для погрешности аппроксимации производных четного порядка, называют

- а) диссипацией; б) диффузией; в) дисперсией.

9. Свойство разностной схемы, обусловленное наличием в выражении для погрешности аппроксимации производных нечетного порядка, называют

- а) диссипацией; б) диффузией; в) дисперсией.

10. К искажению соотношения фаз волн различной длины приводит

- а) дисперсия; б) диссипацией; в) диффузией.

11. Если главный член в выражении для погрешности аппроксимации содержит производную четного порядка, то схема

- а) обладает в основном диссипативными свойствами;
- б) обладает в основном дисперсионными свойствами;
- в) не обладает диффузионными свойствами.

12. Если главный член в выражении для погрешности аппроксимации содержит производную нечетного порядка, то схема

- а) обладает в основном диссипативными свойствами;
- б) обладает в основном дисперсионными свойствами;
- в) не обладает диффузионными свойствами.

Критерии оценивания: тест считается пройденным, если обучающий допустил не более одной ошибки. На теоретический вопрос дан правильный, развернутый ответ или содержащий незначительные фактические ошибки.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

В программу итогового государственного экзамена для проверки остаточных знаний можно рекомендовать вопросы из разделов:

- 1. Разностные схемы для расчета обобщенных решений.
- 2. Методы расчёта течений без ударных волн,
- 3. Двухшаговые схемы типа Лакса-Вендроффа для нестационарных уравнений газовой динамики
- 4. Метод Годунова для решения задач газовой динамики.

Критерии оценивания: правильный, развернутый ответ или содержащий незначительные фактические ошибки на один вопрос из списка.

Информация о разработчиках

Шрагер Эрнст Рафаилович, доктор физико-математических наук, доцент; профессор кафедры математической физики ФТФ ТГУ