

Паспорт экзамена

по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов с 1 по 10;
- второй вопрос из диапазона вопросов с 11 по 20.

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

На экзамене преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

1. Численные методы решения жестких систем ОДУ.
2. Нелинейное уравнение переноса. Конечно-разностные схемы для расчета разрывных решений. Искусственная вязкость.

Утверждаю: зав. кафедрой АГД _____ профессор, Саленко С.Д.
(подпись) (дата)

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 36 до 40 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 28 до 35 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 27 баллов*.

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

Общая оценка складывается из оценки за выполнение лабораторных работ и оценки за ответ на экзамене: 50...100 баллов = 30...60 баллов (лабораторные работы) + 20...40 баллов (экзамен).

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Компьютерные технологии в науке и образовании»

1. Задача Коши для ОДУ: постановка, методы решения. Явные, неявные методы. Одношаговые и многошаговые методы.
2. Методы Рунге-Кутты. Обобщение на систему ОДУ и уравнения высоких порядков. Аппроксимация и устойчивость.
3. Численные методы решения жестких систем ОДУ.
4. Краевая задача для ОДУ второго порядка. Постановка, методы решения. Метод пристрелки, конечно-разностный метод. Аппроксимация, устойчивость, реализация (метод прогонки).
5. Метод конечных элементов (на примере решения краевой задачи для ОДУ второго порядка).
6. Классификация уравнений в частных производных. Характеристические направления. Примеры уравнений параболического, эллиптического и гиперболического типов.
7. Задача Коши, краевая задача первого, второго и третьего рода, смешанная начально-краевая задача для уравнений различных типов. Корректность постановки начально-краевой задачи. Устойчивость решения.
8. Параболические уравнения. Конечно-разностные схемы 1D - и 2D уравнения теплопроводности. Явные и неявные схемы. Двух- и трехслойные схемы.
9. Исследование порядка аппроксимации и устойчивости разностных схем для 1-D уравнения теплопроводности. Принцип Куранта-Фридрихса-Леви.
10. Метод дробных шагов для решения 2D уравнения теплопроводности.
11. Линейное уравнение переноса. Корректная постановка начально-краевой задачи. Примеры явных и неявных двухслойных схем. Область зависимости решения. Число Куранта.

12. Методы исследования устойчивости двухслойных схем. К-свойство. Первое дифференциальное приближение; П-форма, Г-форма. Численная вязкость и дисперсия.
13. Нелинейное уравнение переноса. Градиентная катастрофа. Обобщенные решения. Скорость распространения разрывов. Энтропийное решение.
14. Нелинейное уравнение переноса. Конечно-разностные схемы для расчета разрывных решений. Искусственная вязкость.
15. Одномерные уравнения Эйлера в консервативной форме и неконсервативной форме. Инварианты Римана. Корректная постановка начально-краевой задачи для уравнений Эйлера. Соотношения на разрыве. Энтропийное условие.
16. Ударные волны, контактные разрывы. Простые волны. Задача о распаде произвольного разрыва.
17. Приближенные методы решения уравнений Эйлера (газовой динамики).
18. TVD-схема для решения уравнений Эйлера (газовой динамики).
19. Методы моделирования турбулентных течений.
20. Осредненные уравнения Навье-Стокса и модели турбулентной вязкости (алгебраические, одно- и двухпараметрические).