

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных систем управления
Кафедра вычислительной техники

Паспорт экзамена

по дисциплине «Вычислительная математика», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 20, второй вопрос из диапазона вопросов 21 - 41 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Вычислительная математика»

1. Причины возникновения и основные виды погрешностей при решении задач численными методами.

2. Формулировка задачи и численное решение ОДУ 1 порядка. Схема Эйлера.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, в ответах допускает принципиальные ошибки, оценка составляет до 10 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, в ответах допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 11-20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, в ответах не допускает ошибок, оценка составляет 21 -30 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, в ответах не допускает ошибок, оценка составляет 31-40 баллов.

3. Шкала оценки

К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 40 баллов по результатам текущего рейтинга. Максимальное значение текущего рейтинга складывается: лабораторные работы до 48 баллов, РГЗ - до 12 баллов

Итоговая оценка определяется: менее 50 баллов - неудовлетворительно; 50-72 (удовлетворительно), 73-87 (хорошо), 88-100 (отлично).

Таблица соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS :

Оценка ECTS	Диапазон баллов рейтинга	Оценка
A+	99-100	Отлично <u>88-100</u>
A	93-98	
A-	90-92	
B+	88-89	
B	83-87	Хорошо <u>73-87</u>
B-	80-82	
C+	78-79	
C	73-77	
C-	70-72	Удовлетворительно <u>50-72</u>
D+	68-69	
D	62-67	
D-	60-62	
E	50-59	Неудовлетворительно
FX	25-49	
F	0-24	Без права пересдачи!

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Вычислительная математика»

1. Предмет и задачи вычислительной математики. Вычислительная задача и задачи вычислительного эксперимента. Основные области приложения. Структура дисциплины и междисциплинарные связи. Основные понятия и определения.
2. Виды погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Основные источники погрешностей. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Общая формула для погрешности.
3. Статистический и технический подходы к учёту погрешности
4. Понятие вычислительного алгоритма. Требования к вычислительному алгоритму. Устойчивость и сложность алгоритма.
5. Графы вычислительных процессов.

6. Линейные рекуррентные уравнения. Понятие однородного и неоднородного уравнения. Нестационарное однородное линейное рекуррентное уравнение первого порядка с постоянными коэффициентами.
7. Линейное неоднородное рекуррентное уравнение первого порядка с постоянными коэффициентами. Стационарное неоднородное линейное рекуррентное уравнение первого порядка.
8. Линейные однородные рекуррентные уравнения высших порядков. Системы рекуррентных уравнений.
9. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней. Метод половинного деления. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
10. Метод касательных. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
11. Метод итераций. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
12. Методы бисекций, простых итераций, Ньютона. Сравнительный анализ условий сходимости и оценки погрешностей.
13. Ускоренные методы решения нелинейных уравнений. Метод Эйткена. Принцип ускорения, условия сходимости и оценка погрешностей.
14. Ускоренные методы решения нелинейных уравнений. Метод Вегстейна. Принцип ускорения, условия сходимости и оценка погрешностей.
15. Ускоренные методы решения нелинейных уравнений. Метод Чебышева. Принцип ускорения, условия сходимости и оценка погрешностей.
16. Ускоренные методы решения нелинейных уравнений. Метод Данко. Принцип ускорения, условия сходимости и оценка погрешностей.
17. Методы Эйткена, Вегстейна, Чебышева, Данко. Сравнительный анализ принципов ускорения, условий сходимости и оценки погрешности.
18. Системы линейных уравнений. Метод исключения Гаусса.
19. Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса.
20. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
21. Системы нелинейных уравнений. Метод итераций. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
22. Системы нелинейных уравнений. Метод градиента для системы нелинейных уравнений. Условия сходимости метода и оценка погрешностей.
23. Методы Ньютона, простых итераций и градиента для решения систем нелинейных уравнений. Сравнительный анализ условий сходимости и оценки погрешностей.
24. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена.
25. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности интерполяции. Линейная интерполяция.
26. Интерполяция сплайнами и многочленами n – ой степени
27. Экстраполирование функций. Среднеквадратическое приближение функций.
28. Среднеквадратическое приближение функций при помощи тригонометрических многочленов.
29. Равномерное и наилучшее равномерное приближение функций.
30. Сравнительный анализ интерполяции кубическими сплайнами и тригонометрической интерполяции.
31. Численное дифференцирование. Регуляризация дифференцирования.
32. Вычисление определенных интегралов с помощью формул прямоугольников. Погрешности численного интегрирования
33. Вычисление определенных интегралов с помощью формул трапеций. Погрешности численного интегрирования
34. Вычисление определенных интегралов с помощью формул Симпсона. Погрешности численного интегрирования

- 35. Сравнительный анализ вычисления определенных интегралов с помощью формул трапеций и Симпсона. Погрешности численного интегрирования.
- 36. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.
- 37. Метод Эйлера. Оценка погрешностей и выбор шага.
- 38. Метод Рунге-Кутты. Оценка погрешностей и выбор шага.
- 39. Задача Коши. Методы Эйлера и Рунге-Кутты. Сравнительный анализ оценки погрешностей и выбора шага.
- 40. Метод Рунге-Кутты для системы дифференциальных уравнений первого порядка
- 41. Градиентные методы решения гладких экстремальных задач: градиентный метод с регулировкой шага, метод сопряженных градиентов, метод Ньютона.