Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные главы высшей математики», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов __1-21__, второй вопрос из диапазона вопросов 22-48 (список вопросов приведен ниже). Билет включает практическое задание и задачу.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Специальные главы высшей математики»

Вопрос 1. Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи.
Вопрос 2. Решение уравнения Лапласа для квадратичной области методом сеток. Конечно-разностные отношения, заменяющие частные производные в узлах сетки.
3. Практическое задание.
4. Задача. Непосредственный подсчет вероятностей.

Практическое задание к билету №1
Работа с программой решения системы нелинейных уравнений классическим методом Ньютона.

1. Задать количество уравнений системы N.
2. Задать допустимую погрешность Eps.
3. Внести необходимые изменения в процедуру расчета функций и якобиана.
4. Задать начальные приближения переменных.
5. Привести результат и невязки.

Задача к билету №1
В ящике а белых и в черных шаров. Из ящика вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ д.т.н.,профессор Алиферов А.И.
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 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, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до* 27 *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, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 26 *до* 20 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи) допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее* 20 *баллов.*

3. Шкала оценки

В табл.1 приведена стоимость оценки одного задания билета зачета

Таблица 1

Оценка	Стоимость в баллах
3–	5
3	6
4–	7
4	8
5–	9
5	10

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.

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

4. Вопросы к экзамену **по дисциплине «**Специальные главы высшей математики**»**

1.Решение систем нелинейных уравнений. Постановка задачи.
2.Решение систем нелинейных уравнений. Основная идея метода Ньютона.
3.Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона. Вычисление поправок к очередным приближениям неизвестных.
4.Решение систем нелинейных уравнений. Критерии прекращения итераций.
5.Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона. Вычисление значений частных производных функций.
6.Основные этапы алгоритма решения системы нелинейных уравнений методом Ньютона.
7.Решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов методом прогонки. Постановка задачи.
8.Решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов методом прогонки. Основная идея метода.
9.Решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов методом прогонки. Вычисление прогоночных коэффициентов.
10.Решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов методом прогонки. Вычисление значений неизвестных.
11. Решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов методом прогонки. Основные этапы алгоритма.
12.Решение системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей коэффициентов методом прогонки. Условие единственности решения.
13.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Постановка задачи.
14.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Форма уравнения для численного решения.
15.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Форма краевых условий для численного решения.
16.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Идея метода конечных разностей.
17.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Конечно-разностные отношения, заменяющие производные первого и второго порядка в узлах отрезка.
18.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Формирование системы линейных алгебраических уравнений, заменяющей дифференциальное уравнение и краевые условия.
19.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Основные этапы алгоритма решения методом конечных разностей.
20.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Центральные, конечно-разностные отношения, заменяющие производные первого и второго порядка в узлах отрезка.
21.Решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Трехчленные формулы для замены производных первого порядка в граничных узлах отрезка.
22.Решение уравнения Лапласа для квадратной области методом сеток. Постановка задачи.
23.Решение уравнения Лапласа для квадратной области методом сеток.
Конечно-разностные отношения, заменяющие частные производныев узлах сетки.
24.Решение уравнения Лапласа для квадратной области методом сеток.

Конечно-разностное уравнение, заменяющее уравнение Лапласа в
узле сетки.
25.Решение уравнения Лапласа для квадратной области методом сеток. Формирование матрицы коэффициентов и свободных членов системы линейных алгебраических уравнений.
26.Решение уравнения Лапласа для квадратной области методом сеток. Определение значений искомой функции во внутренних узлах сетки.
27.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Постановка задачи.
28.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Начальное условие, необходимое для решения.
29.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Краевые условия, необходимые для решения.
30.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Система координат для построения сетки.
31.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Конечно-разностное уравнение, заменяющее уравнение теплопроводности в узлах сетки.
32.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Основные этапы алгоритма решения с использованием метода сеток.
33.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня. Условия устойчивости вычислительной схемы и минимальной погрешности решения.
34.Решение уравнения теплопроводности для однородного стержня методом прогонки. Основные положения.
35.Решение волнового уравнения для однородной ограниченной струны. Постановка задачи.
36.Решение волнового уравнения для однородной ограниченной струны. Краевые условия, необходимые для решения.
37.Решение волнового уравнения для однородной ограниченной струны. Система координат для построения сетки.
38.Решение волнового уравнения для однородной ограниченной струны. Начальные условия, необходимые для решения.
39. Решение волнового уравнения для однородной ограниченной струны. Вычисление значений искомой функции на начальном (нулевом) и первом временных слоях.
40.Решение волнового уравнения для однородной ограниченной струны. Вычисление значений искомой функции на очередном j+1-м временном слое.
41.Основные понятия теории вероятностей. Событие. Вероятность события. Достоверное и невозможное событие.
42.Полная группа событий. Несовместные события. Равновозможные
события.
43.Непосредственный подсчет вероятностей.
44.Понятие о случайной величине. Дискретные и случайные непрерывные величины.
45.Понятие суммы и произведения событий. Диаграммы Вьенна.
46.Теорема сложения вероятностей. Вероятность суммы двух совместных и двух несовместных событий.
47.Понятие о зависимых и независимых событиях. Условная вероятность.
48.Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения двух
событий.
49.Формула полной вероятности. Понятие гипотезы. Условные вероятности события при выполнении гипотезы.
50.Теорема гипотез (формула Байеса). Определение вероятности гипотезы при выполнении события.
51.Повторение опытов (схема испытаний Бернулли). Формула Бернулли.
52.Закон распределения случайной величины. Определение.

53.Ряд распределения случайной величины как простейшая форма задания закона распределения.
54.Функция распределения как универсальная характеристика случайной величины.
55.Свойства функции распределения случайной величины.
56.Вероятность попадания случайной величины на заданный участок.
57.Плотность распределения случайной непрерывной величины. Кривая распределения.
58.Определение вероятности попадания случайной непрерывной величины на заданный участок через плотность распределения.
59.Выражение функции распределения через плотность распределения.
60.Основные свойства плотности распределения.
61 .Математическое ожидание случайной дискретной величины.
62.Математическое ожидание случайной непрерывной величины.
63.Дисперсия случайной дискретной величины.
64. Дисперсия случайной непрерывной величины.
65.Среднее квадратичное отклонение случайной величины.
66.Закон равномерной плотности. Определение. Плотность вероятности.
67.Закон равномерной плотности. Функция распределения. Математическое ожидание.
68.Закон равномерной плотности. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение.
69.Нормальный закон распределения. Плотность вероятности
71.Нормальный закон распределения. Математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение.
72.Вероятность попадания случайной величины, распределенной по нормальному закону, на заданный участок.
73.Основные задачи математической статистики. Построение статистической функции распределения.
74.Статистическая обработка большого числа наблюдений. Статистический ряд и гистограмма.