Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прикладной математики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Прямые и итерационные методы решения больших разреженных систем уравнений», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в (письменной форме, по билетам. Билет состоит из 3 вопросов и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-3,
- второй вопрос из диапазона вопросов 4-10,
- третий вопрос из диапазона вопросов 11-12

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 ФПМИ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Прямые и итерационные методы решения больших разреженных систем уравнений»

---

1. Написать фрагмент программы, реализующей схему сглаживания невязки с использованием распараллеливания. Привести текст подпрограммы распараллеливания скалярных произведений.
2. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчном формате.
3. В программе матрично-векторного умножения осуществить копирование входного вектора таким образом, чтобы отсутствовали конфликты при чтении компонент входного вектора разными нитями параллельной программы.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ Соловейчик Ю.Г.
(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 дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции 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.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Прямые и итерационные методы решения больших разреженных систем уравнений»

1. Написать фрагмент программы, реализующей схему сглаживания невязки с использованием распараллеливания. Привести текст подпрограммы распараллеливания скалярных произведений.
2. Написать фрагмент программы, реализующей построение m векторов в методе GMRES(m) на каждой итерации с использованием распараллеливания. При этом считать, что операции матрично-векторного умножения и предобусловливания уже

распараллелены и вызывать их как внешние подпрограммы. Привести текст подпрограммы распараллеливания скалярных произведений.

3. Написать текст функции с заголовком void zaxpy(int n, double a_re, double a_im, double *x, double *y), реализующей операцию линейного комбинирования векторов $x := ax + y$ с использованием распараллеливания. a – комплексное число, комплекснозначные векторы x и y размера n хранятся в вещественнозначных векторах размера $2n$ (действительные и мнимые компоненты чередуются).
4. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчном формате.
5. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчном формате. При этом главная блочная диагональ хранится в отдельном массиве.
6. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для матрицы, хранящейся в разреженном блочно-столбцовом формате.
7. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для симметричной матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчно-столбцовом формате.
8. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для несимметричной матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчно-столбцовом формате.
9. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для нижнетреугольной матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчно-столбцовом формате.
10. Написать фрагмент программы, реализующей параллельное матрично-векторное умножение для верхнетреугольной матрицы, хранящейся в разреженном блочно-строчно-столбцовом формате.
11. В программе матрично-векторного умножения осуществить копирование входного вектора таким образом, чтобы отсутствовали конфликты при чтении компонент входного вектора разными нитями параллельной программы.
12. В программе матрично-векторного умножения распределить обработку строк матрицы между нитями параллельной программы таким образом, чтобы обеспечить равномерную загрузку вычислительных ядер (процессоров).