Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра вычислительных технологий

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Численные методы технической физики», 5 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Контрольная работа направлена на закрепление и проверку уровня владения учебным материалом по теоретическим темам и темам практических занятий, а также формирование навыков самостоятельного анализа процессов и явлений. Контрольная работа проводится по теме: Методы решения СЛАУ, включает 3 задания. Для выполнения контрольной работы требуется знание теоретического материала (методы решения СЛАУ – прямые, итерационные и проекционные, алгоритмы реализации этих методов и основные свойства методов), умение применять полученные теоретические и практические знания для решения конкретных задач и анализировать полученные результаты. Выполняется письменно на практическом занятии.

Номер индивидуального задания определяется по порядковому номеру фамилии студента в списке группы. Изменение варианта задания возможно только по согласованию с преподавателем.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося заданием контрольной работы.

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

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа выполнена **на продвинутом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 9 до 10 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на базовом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит единичные не принципиальные ошибки, исправленные после замечаний преподавателя. Все части контрольной работы согласованы, текст логично выстроен и является авторским. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 7 до 8 баллов*.

Контрольная работа выполнена **на пороговом** уровне, если структура, содержание и оформление работы соответствует требованиям, но работа содержит ошибки, неоднократно исправляемые после замечаний преподавателя. Части контрольной работы в целом согласованы. Присутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 5 до 6 баллов*.

Контрольная работа считается **не выполненной,** если структура, содержание и оформление работы не соответствует требованиям, работа содержит существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя. Части контрольной работы не согласованы. Отсутствуют ссылки на нормативные документы и актуальную литературу. Работа не представлена для проверки в установленные сроки. Анализ каждого из разделов контрольной работы свидетельствует о том, что совокупность результатов ее выполнения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит множество существенных пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет *от 0 до 4 баллов*.

2. Шкала оценки

Контрольная работа как форма текущей аттестации по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем ее заданиям составляет от 10 до 5 баллов включительно.

В общей оценке по дисциплине баллы за выполнение контрольной работы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы и таблицей соответствия баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS, установленными в НГТУ.

3. Примерный перечень вариантов контрольной работы

Вариант 1

1. Решить СЛАУ прямым методом. Выбор метода обосновать
$$\begin{pmatrix} 0.05 & 0 & 0.01 \\ 0 & 2 & 0.1 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix} \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 0.06 \\ 2.1 \\ 7 \end{pmatrix}.$$
2. Можно ли для СЛАУ из предыдущей задачи применить итерационный метод? Сколько итераций выбранного метода требуется для достижения точности $\varepsilon = 10^{-2}$?
3. Для матрицы из задания №1 найти доминирующий собственный вектор с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$. Используйте степенной метод. Перечислите недостатки данного метода.

Вариант 2

1. Решить СЛАУ методом Гаусса-Зейделя с точностью $\varepsilon = 10^{-2}$. Обосновать выбор вектора начального приближения. Оценить скорость сходимости

$$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix} \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

2. Можно ли для решения СЛАУ из предыдущей задачи применить метод сопряжённых градиентов? Если можно, то оцените количество итераций, необходимых для решения задачи. Как ускорить сходимость?
3. Для матрицы из задания №1 решите полную проблему собственных значений на базе QR-итераций со сдвигами.

Вариант 3

1. Решить СЛАУ проекционным методом с точностью $\varepsilon = 0.01$

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

   Выбор метода обосновать. Для выбранного метода предложить модификацию, повышающую его эффективность.

2. Можно ли для решения СЛАУ из предыдущей задачи применить метод Якоби? Если можно, то оцените количество итераций, необходимых для решения задачи с заданной точностью. Как ускорить сходимость?
3. Для матрицы из задания №1 вычислить спектр на базе QR-итераций. Как ускорить сходимость итерационной процедуры?