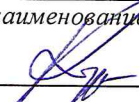


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузько Андрей Евгеньевич
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 03.09.2022 11:35:58
Уникальный программный ключ:
72581f52caba063db3331b3cc54ec107395c8caf

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
нанотехнологий, микроэлектроники,
общей и прикладной физики

(наименование кафедры полностью)


А.Е. Кузько

(подпись)

« 16 » февраля 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Моделирование в материаловедении
(наименование дисциплины)

28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника
(код и наименование ОПОП ВО)

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

1. Возможности системы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor, основанные на методе конечных элементов

1. Преимущества автоматизированного проектирования
2. Система автоматизированного проектирования (САПР) Autodesk Inventor
3. Метод конечных элементов.
4. Основные этапы проектирования для САПР (CAD), основанных на методе конечных элементов

2. Линейные, эллиптические уравнения в частных производных в одном измерении. Примеры одномерных уравнений упругости, теплопроводности и массопереноса. Информация о системах автоматизированного проектирования (официальные сайты Comsol, Ansys, Inventor, FEMM, Agros2D)

1. Линейные, эллиптические уравнения в частных производных в одном измерении.
2. Примеры одномерных дифференциальных уравнений в частных производных: упругость, теплопроводность и массоперенос.
3. Информация о системах автоматизированного проектирования (официальные сайты Comsol, Ansys, Inventor, FEMM, Agros2D)

3. Граничные условия. Сильная форма дифференциального уравнения в частных производных для одномерного растяжения-сжатия. Аналитическое решение.

1. Граничные условия.
2. Сильная форма дифференциального уравнения в частных производных для одномерного растяжения-сжатия.
3. Аналитическое решение.
4. Проектирование в программном пакете FEMM (свободное ПО)

4. Слабая форма дифференциального уравнения в частных производных. Эквивалентность сильной и слабой форм.

1. Слабая форма дифференциального уравнения в частных производных.
2. Эквивалентность сильной и слабой форм.
3. Проектирование в программном пакете Agros2D (свободное ПО)

5. Метод конечных элементов для одномерных уравнений. Линейные базисные функции. Локальные и глобальные координаты.

1. Метод конечных элементов для одномерных уравнений.
2. Линейные базисные функции.
3. Локальные и глобальные координаты.
4. Представление весовой функции в виде суммы базисных функций, умноженных на ее степени свободы.
5. Представление функции смещения в виде суммы базисных функций, умноженных на ее степени свободы.

6. Представление слабой формы в виде суммы интегралов на каждом элементе

1. Представление глобальных координат через локальные в виде суммы базисных функций, умноженных на ее степени свободы.
2. Представление производной весовой функции в виде суммы производных базисных функций, умноженных на ее степени свободы.
3. Представление производной функции смещения в виде суммы производных базисных функций, умноженных на ее степени свободы.
4. Представление слабой формы в виде суммы интегралов на каждом элементе

7. Сборка. Матрично-векторная форма дифференциального уравнения в частных производных. Граничные условия Дирихле.

1. Сборка.
2. Матрично-векторная форма дифференциального уравнения в частных производных.
3. Граничные условия Дирихле.
4. Коммуникации в проектировании при помощи цифровых инструментов. (Проведение совещаний при помощи Zoom, обмен информацией посредством системы Google – документов, Power Point)

8. Сборка. Матрично-векторная форма дифференциального уравнения в частных производных. Граничные условия Неймана.

1. Сборка.
2. Матрично-векторная форма дифференциального уравнения в частных производных.
3. Граничные условия Неймана.
4. Использование доски Miro для создания планов-графиков выполнения проекта с указанием сроков и ответственных, применение системы Google – документов для планирования деятельности по курсовому проекту

9. Основы структурного программирования в Python (типы данных, ветвления, циклы)

1. Язык программирования Python

2. Типы данных
3. Ветвления
4. Циклы
5. Документирование проектной деятельности (Word, Excel, Power Point)

10. Язык программирования Python (процедуры, функции, массивы, матрицы)

1. Язык программирования Python
2. Процедуры
3. Функции
4. Массивы
5. Матрицы

11. Полиномы Лагранжа более высоких порядков в качестве базисных функций. Метод конечных элементов для одномерных уравнений. Квадратичные базисные функции.

1. Полиномы Лагранжа более высоких порядков в качестве базисных функций.
2. Метод конечных элементов для одномерных уравнений.
3. Квадратичные базисные функции.
4. Локальные и глобальные координаты (исследование)

12. Представление слабой формы в виде суммы интегралов на каждом элементе (квадратичные базисные функции)

1. Представление слабой формы в виде суммы интегралов на каждом элементе (квадратичные базисные функции)
2. Представление производной весовой функции в виде суммы производных базисных функций, умноженных на ее степени свободы.
3. Представление производной функции смещения в виде суммы производных базисных функций, умноженных на ее степени свободы.
4. Представление слабой формы в виде суммы интегралов на каждом элементе

13. Сборка. Матрично-векторная форма дифференциального уравнения в частных производных. Квадратичные базисные функции. Граничные условия Дирихле и Неймана.

1. Сборка.
2. Матрично-векторная форма дифференциального уравнения в частных производных.
3. Квадратичные базисные функции.
4. Граничные условия Дирихле и Неймана.

14. Ознакомление с базами данных citrination.com и materialproject.org

1. База данных citrination.com (база данных, обеспечивающие открытый

веб-доступ к вычисленной информации об известных и прогнозируемых материалах, а также дающие on-line инструменты анализа и разработки новых материалов)

2. База данных materi-alproject.org (база данных, обеспечивающие открытый веб-доступ к вычисленной информации об известных и прогнозируемых материалах, а также дающие on-line инструменты анализа и разработки новых материалов)

Шкала оценивания: 5 балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные определения основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типовыми и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 ТЕМЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Возможности моделирования магнитного поля соленоида с сердечником в программной среде Agros2D
2. Разработка программы для вычисления деформации растяжения-сжатия и напряжений для одномерной задачи упругости на языке программирования C++
3. Моделирование деформации и проектирование корпусов микроустройств в САПР - Autodesk Inventor
4. Возможности моделирования и 3D визуализации напряжений и деформаций в программной среде Range Software
5. Возможности САПР для анализа свойств композитных материалов, содержащих наноконпоненты
6. Возможности моделирования в программных средах Agros 2D и FEMM распределения электрического поля конденсатора из двух проводящих дисков
7. Возможность моделирования в программной среде Agros2D распределения поля постоянного магнита
8. Возможности моделирования распределения электрического поля системы электродов «игла-кольцо» в программных средах FEMM и Agros2D
9. Возможности моделирования в программных средах Agros2D и FEMM распределения магнитного поля для бесконечно длинного медного провода
10. Возможности моделирование распределения электрического поля системы электродов между двумя прямоугольными пластинами в программной среде FEMM
11. Возможности моделирования в программных средах Agros2D и FEMM распределения электрического поля для конденсатора в виде коаксиальных труб квадратного профиля
12. Моделирование задач электростатики в программных средах Agros2D и FEMM: нахождение электрического поля искрового разрядника и системы двух сфер.
13. Моделирование задач электропроводности в программных средах Agros2D и FEMM:
14. Моделирование распределения термоупругого и температурного полей для латунного стержня в программной среде Agros2D
15. Возможности моделирования в программной среде Agros2D, система индукционного нагрева
16. Расчет электромагнита в программе FEMM
17. Анализ напряжений и расчет деформаций изгиба в стали методом конечных элементов в программной среде Agros2D

18. Визуализация магнитного поля и плотности тока вокруг 3-х медных токонесущих кабелей
19. Расчет магнитных систем электромагнитов классическим и численным методом
20. Возможности моделирования в программной среде Agros2D распределения температуры материалов в жилом помещении
21. Визуализация температурного поля материала сковороды при разогреве с помощью МКЭ в программной среде Agros2D
22. Анализ напряжений кронштейна в программном обеспечении Autodesk Inventor
23. Расчет параметров соленоида для впрыска топлива в программной среде Agros2D
24. Программная реализация метода прогонки для расчета поведения материалов методом конечных элементов
25. Анализ напряжений кронштейна в программном обеспечении Компас 3D

Шкала оценивания курсовых проектов: 100-балльная.

Критерии оценивания:

85-100 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; курсовой проект демонстрирует способность автора к сопоставлению, анализу и обобщению; структура курсового проекта четкая и логичная; изучено большое количество актуальных источников, включая дополнительные источники, корректно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобраны убедительные примеры; основные положения доказаны; сделан обоснованный и убедительный вывод; сформулированы мотивированные рекомендации; выполнены требования к оформлению курсового проекта.

70-84 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура курсового проекта логична; изучены основные источники, правильно оформлены ссылки на источники; приведены уместные примеры; основные положения и вывод носят доказательный характер; сделаны рекомендации; имеются незначительные погрешности в содержании и (или) оформлении курсового проекта.

50-69 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта раскрыта неполно и (или) в

изложении темы имеются недочеты и ошибки; отмечаются отступления от рекомендованной структуры курсового проекта; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены самые общие примеры или недостаточное их количество; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; рекомендации носят формальный характер; имеются недочеты в содержании и (или) оформлении курсового проекта.

0-49 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсового проекта не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; структура курсового проекта нечеткая или не определяется вообще; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или автор испытывает затруднения с выводами; не соблюдаются требования к оформлению курсового проекта.

2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Пусть при решении одномерного уравнения упругости в сильной форме над областью $(0,1)$ распределение силы $f = 0$, граничные условия $u(0) = 0$ и $u(1) = 1$. Какова полиномиальная форма решения $u(x)$?

- Линейная зависимость
- Константа
- Квадратичная
- Кубическая зависимость

2 Пусть при решении одномерного уравнения упругости в сильной форме над областью $(0,1)$ распределение силы $f = 0$ при $0 < x \leq 1/2$; $f = 1$ для $1/2 < x < 1$, граничные условия $u(0) = 0$ и $u(1) = 1/8$. Какой вид имеет решение $u(x)$?

- Линейная зависимость для $0 < x \leq 1/2$ и квадратичная для $1/2 < x < 1$
- Линейная зависимость для $0 < x \leq 1/2$ и константа для $1/2 < x < 1$
- Невозможно определить
- Такой же как f

3 Верно ли утверждение, что при использовании граничных условий Дирихле при $x = 0$ должно быть $u(0) = 0$?

- Неверно

- Верно

4. Сколько пространственных производных при использовании слабой формы одномерного уравнения упругости должны иметь решение $u(x)$ и весовая функция $w(x)$?

- 1
- 0
- 2
- 3

5. Предположим, что конечномерная функция $u^h(x)$ разложена по базисным функциям $N_A(x)$, где $A = 1, \dots, n$. Теперь предположим, что $u^h(x)$ является численным решением некоторого уравнения в частных производных. Верно ли утверждение, что $u^h(x)$ может при определенных условиях совпадать с точным решением уравнения в частных производных?

- Верно
- Неверно

6. Если двухединичная область $-1 < \xi < 1$ отображается на элемент с границами $x_1^e = 1.5$, $x_2^e = 3.2$, то производная $dx/d\xi$ равна

- 0.85
- 0
- 1.5
- 2.5

7. Рассмотрим разбиение области $(0, L)$ на $n(e_1)$ элементов, для которых слабая форма записывается как интеграл по $(0, L)$. На сколько подынтегралов необходимо разбить слабую форму?

- $n(e_1)$
- $n(e_1+1)$
- $n(e_1-1)$

8. Что позволяет нам переписать слабую форму как произведение матрицы на вектор?

1. Разложение решения u^h и весовой функции w^h по конечномерному базису функций, которые умножены на соответствующие коэффициенты (степени свободы)
2. Ее эквивалентность сильной форме
3. Тот факт, что мы ожидаем, что решение существует
4. Изопараметрическое картирование

9 К каким последствиям приводит применение однородного граничного условия Дирихле к весовой функции w^h в матричном векторе слабой формы?

- Оно задает соответствующие коэффициенты (степени свободы) весовой функции равными нулю в соответствующем узле
- Оно задает соответствующие коэффициенты (степени свободы) функции решения
- Оно исключает соответствующий элемент из расчета
- Оно приводит к необходимости применения граничного условия Неймана в соответствующем узле

10 Верно ли утверждение, что окончательное собранное матрично-векторное уравнение, которое необходимо решить, чтобы получить численное решение, справедливо только для одного значения вектора степени свободы весовой функции?

- Неверно
- Верно

11 Для какого числа неизвестных необходимо найти решение методом конечных элементов, если к одномерному уравнению упругости, применяются только граничные условия Дирихле?

- $n(e) - 1$
- $n(e) + 1$
- $n(e)$
- 0

12 Сколько узлов на элементе необходимо задать при использовании полиномиальных базисных функций порядка k ?

- $k + 1$
- $k - 1$
- k
- $2k$

13 Предположим, вы хотите использовать квадратуру Гаусса для интегрирования функции $y(y+2)^4 - y^2 + 1$ на интервале $(-1, 1)$. Сколько квадратурных точек необходимо использовать для получения точного значения интеграла?

- 3
- 1
- 2
- 5

14 Чему равна сумма квадратурных весов при использовании 3-х и 4-х квадратурных точек соответственно?

- 3; 4
- 1/3; 1/4
- 1; 1
- 2; 2

15 Полином какого порядка можно точно интегрировать, используя правило интегрирования Гаусса с $n(\text{int})$ квадратурными точками?

- $2n(\text{int}) - 1$
- $2n(\text{int}) + 1$
- $2n(\text{int})$
- $n(\text{int}) - 1$
- $n(\text{int}) + 1$

16 Как формулируется определение квадратуры Гаусса согласно формуле Гаусса-Лежандра?

- Определенный интеграл равен (взвешенной) сумме произведений значений подынтегральной функции в заданных точках в области интегрирования на соответствующие весовые коэффициенты
- Определенный интеграл можно рассчитать методом последовательного исключения переменных, когда с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида, из которой последовательно, начиная с последних (по номеру), находятся все переменные системы
- Квадратуры Гаусса – это комплексные числа, у которых как вещественная, так и мнимая часть – целые числа
- Квадратура Гаусса – периодическая в двух направлениях функция, заданная на комплексной плоскости, эти функции можно рассматривать как аналоги тригонометрических (имеющих только один период)

17 Верно ли утверждение, формулой Гаусса-Лежандра для численного интегрирования можно воспользоваться только при интегрировании на интервале $[-1, 1]$?

- Неверно
- Верно

18 Чему равны весовые коэффициенты при численном интегрировании методом квадратуры Гаусса при использовании двух квадратурных точек?

- 1;1
- 2;2
- $-\sqrt{1/3}; \sqrt{1/3}$
- $-2\sqrt{1/3}; 2\sqrt{1/3}$

19 Чему равны значения квадратурных точек при численном интегрировании методом квадратуры Гаусса в случае двух точек?

- $-\sqrt{1/3}; \sqrt{1/3}$
- 1;1
- 2;2
- $-2\sqrt{1/3}; 2\sqrt{1/3}$

20. Метод квадратуры Гаусса – метод численного интегрирования, позволяющий повысить алгебраический порядок точности на основе интерполяционных формул путём специального выбора узлов интегрирования без увеличения числа используемых значений подынтегральной функции. Метод Гаусса позволяет достичь максимальной для данного числа узлов интегрирования алгебраической точности. Сколько будет слагаемых в формуле Гаусса-Лежандра при использовании двух квадратурных точек?

- 2
- 1
- 3
- 4

21 Какой вид имеет закон Гука в дифференциальной форме?

1. $E = u \frac{d\sigma}{dx}$ 2. $x = kF$
3. $\sigma = E \frac{du}{dx}$ 4. $k = Fx$

22 Какова связь между напряжением в материале σ и относительным смещением u'_x в данной точке?

1. $E = u\sigma'_x$ 2. $x = kF$
3. $k = Fx$ 4. $\sigma = Eu'_x$

23 Какой вид имеет уравнение одномерной упругости в слабой форме?

$$1. \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx = \int_0^L \omega f dx + \omega(L)Eu'_x(L) \quad 2. \int_0^L \omega f dx = \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx + \omega(L)Eu'_x(L)$$

$$3. \omega(L)Eu'_x(L) = \int_0^L \omega f dx + \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx \quad 4. \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx = \frac{d\sigma}{dx} + f$$

24 Какой вид имеет одномерное уравнение упругости в интегральной форме?

$$1. \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx = \int_0^L \omega f dx + \omega(L)Eu'_x(L) \quad 2. \int_0^L \omega f dx = \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx + \omega(L)Eu'_x(L)$$

$$3. \omega(L)Eu'_x(L) = \int_0^L \omega f dx + \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx \quad 4. \int_0^L \omega'_x Eu'_x dx = \frac{d\sigma}{dx} + f$$

25 Как, зная число узлов N в разбиении длины стержня, найти число элементов Ω ?

$$N-1$$

$$\Omega+1$$

$$N+ \Omega-1$$

$$2*N-1$$

$$N+1$$

26 Как, зная число элементов Ω в разбиении длины стержня, найти число узлов N ?

$$N-1$$

$$\Omega+1$$

$$N+ \Omega-1$$

$$2*N-1$$

$$N+1$$

27 Как выглядит уравнение упругости в слабой форме при разбиении длины стержня на элементы?

$$\bullet \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega'_x Eu'_x dx = \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega f dx + \omega(L)Eu'_x(L)$$

$$\bullet \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega f dx = \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega'_x Eu'_x dx + \omega(L)Eu'_x(L)$$

$$\bullet \omega(L)Eu'_x(L) = \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega f dx + \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega'_x Eu'_x dx$$

$$\bullet \sum_{e=1}^N \int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega'_x Eu'_x dx = \frac{d\sigma}{dx} + f$$

28 Как выглядит формула Гаусса-Лежандра для вычисления определённого интеграла?

$$\bullet \int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{2} \sum_{i=0}^n c_i f\left(\frac{b-a}{2} x_i + \frac{b+a}{2}\right)$$

$$\bullet \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

- $\int_a^b f'(x)v(x)dx = f(x)v(x)|_a^b - \int_a^b v'(x)f(x)dx$
- $\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1}^n \frac{f(x_{i-1})+f(x_i)}{2} h$

29 Как представляется формула Гаусса-Лежандра в виде суммы?

- $\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{2} \sum_{i=0}^n c_i f\left(\frac{b-a}{2}x_i + \frac{b+a}{2}\right)$
- $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
- $\int_a^b f'(x)v(x)dx = f(x)v(x)|_a^b - \int_a^b v'(x)f(x)dx$
- $\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1}^n \frac{f(x_{i-1})+f(x_i)}{2} h$

30 Чему равны весовые коэффициенты и гауссовы точки при линейной аппроксимации в квадратуре Гаусса?

- $c_0 = c_1 = 1; x_0 = -\frac{1}{\sqrt{3}}; x_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- $x_0 = x_1 = 1; c_0 = -\frac{1}{\sqrt{3}}; c_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- $c_0 = c_2 = \frac{5}{9}; c_1 = \frac{5}{9}; x_0 = -\sqrt{\frac{3}{5}}; x_1 = 0; x_2 = \sqrt{\frac{3}{5}}$
- $x_0 = x_2 = \frac{5}{9}; x_1 = \frac{5}{9}; c_0 = -\sqrt{\frac{3}{5}}; c_1 = 0; c_2 = \sqrt{\frac{3}{5}}$

31 Чему равны весовые коэффициенты и гауссовы точки при квадратичной аппроксимации в квадратуре Гаусса?

- $c_0 = c_1 = 1; x_0 = -\frac{1}{\sqrt{3}}; x_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- $x_0 = x_1 = 1; c_0 = -\frac{1}{\sqrt{3}}; c_1 = \frac{1}{\sqrt{3}}$
- $c_0 = c_2 = \frac{5}{9}; c_1 = \frac{5}{9}; x_0 = -\sqrt{\frac{3}{5}}; x_1 = 0; x_2 = \sqrt{\frac{3}{5}}$
- $x_0 = x_2 = \frac{5}{9}; x_1 = \frac{5}{9}; c_0 = -\sqrt{\frac{3}{5}}; c_1 = 0; c_2 = \sqrt{\frac{3}{5}}$

32 Чему равен интеграл $\int_{-1}^1 2x \sin 0,9x dx$, рассчитанный с помощью квадратуры Гаусса (используя две гауссовы точки)?

- 1,149
- 1,105
- 0,574
- 1,574
- 0

33 Чему равен интеграл $\int_{-1}^1 (3x + \sin 0,5x) dx$, рассчитанный с помощью квадратуры Гаусса (используя две гауссовы точки)?

- 0
- 1
- 1,745

- 3,489
- 2

34 Чему равен интеграл $\int_{-1}^1 4x \sin 0,6x dx$, рассчитанный с помощью квадратуры Гаусса (используя две гауссовы точки)?

- 1,572
- 1,543
- 0
- 0,772
- 1,678

35 Чему равен интеграл $\int_{-1}^1 (0,5x + \sin 1,2x) dx$, рассчитанный с помощью квадратуры Гаусса (используя две гауссовы точки)?

- 0
- 1
- 0,781
- 1,562
- 2

36 Как выглядит предполагаемое решение (функция смещения) $u(x)$ на элементе при использовании линейных базисных функций?

- $u_e(\xi) = \sum_{A=1}^2 N^A(\xi) d_e^A$
- $u_e(\xi) = \sum_{A=1}^3 N^A(\xi) d_e^A$
- $u_e(\xi) = \sum_{A=1}^3 N^A(\xi) (d_e^A)^2$
- $u_e(\xi) = \sum_{A=1}^3 (N^A(\xi))^2 d_e^A$

37 Как задать в явном виде полиномы Лагранжа первого порядка?

- $N^1(\xi) = \frac{1-\xi}{2}, N^2(\xi) = \frac{1+\xi}{2}$
- $N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, N^2 = 1 - \xi^2$
- $N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, N^2 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$
- $N^1 = \frac{1-\xi^2}{2}, N^2 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$

38 Как выглядят базисные функции при линейной аппроксимации решения на элементе?

- $N^1(\xi) = \frac{1-\xi}{2}, N^2(\xi) = \frac{1+\xi}{2}$
- $N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, N^2 = 1 - \xi^2$
- $N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, N^2 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$
- $N^1 = \frac{1-\xi^2}{2}, N^2 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$

39 Чему равна производная глобальных координат по локальным $dx/d\xi$?

- $(x_e^2 - x_e^1)/2$
- $(x_e - x_{e+1})/2$
- $2/h_e$
- $(x_e + x_{e+1})/2$
- $(\xi_e + \xi_{e+1})/2$

40 Чему равна производная локальных координат по глобальным $d\xi/dx$?

- $2/(x_e^2 - x_e^1)$
- $(x_e^2 - x_e^1)/2$
- $(x_e - x_{e+1})/2$
- $2/(x_e + x_{e+1})$
- $2/(\xi_e + \xi_{e+1})$

41 Как осуществляется переход от глобальной координаты x к локальной ξ , используя базисные функции первого порядка?

- $x(\xi) = \sum_{A=1}^2 N^A(\xi) x_e^A$
- $x(\xi) = \sum_{A=1}^3 N^A(\xi) x_e^A$
- $x(\xi) = \sum_{A=1}^3 N^A(\xi) (x_e^A)^2$
- $x(\xi) = \sum_{A=1}^3 (N^A(\xi))^2 x_e^A$

42 Как выглядит интеграл $\int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega'_x E u'_x dx$ при представлении ω_x и u_x через базисные функции N_ξ^B и N_ξ^A ?

- $\sum_A^2 \sum_B^2 c_e^B \frac{2E}{h_e} \left(\int_{-1}^1 N_{\xi}^{A'} N_{\xi}^{B'} d\xi \right) d_e^A$
- $\sum_{B=1}^2 c_e^B \int_{-1}^1 N_{\xi}^B \frac{f h_e}{2} d\xi$
- $\sum_{B=1}^2 d_e^A \int_{-1}^1 N_{\xi}^A \frac{f h_e}{2} d\xi$
- $\sum_A^2 \sum_B^2 d_e^A \frac{2E}{h_e} \left(\int_{-1}^1 N_{\xi}^{A'} N_{\xi}^{B'} d\xi \right)$

43 Как выглядит интеграл $\int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega f dx$ при представлении ω_x через базисные функции N_ξ^B ?

- $\sum_{B=1}^2 c_e^B \int_{-1}^1 N_{\xi}^B \frac{f h_e}{2} d\xi$
- $\sum_{B=1}^2 d_e^A \int_{-1}^1 N_{\xi}^A \frac{f h_e}{2} d\xi$
- $\sum_A^2 \sum_B^2 d_e^A \frac{2E}{h_e} \left(\int_{-1}^1 N_{\xi}^{A'} N_{\xi}^{B'} d\xi \right)$
- $\sum_A^2 \sum_B^2 c_e^B \frac{2E}{h_e} \left(\int_{-1}^1 N_{\xi}^{A'} N_{\xi}^{B'} d\xi \right) d_e^A$

44 Как выглядит интеграл $\sum_{A=1}^2 \sum_{B=1}^2 c_e^B \left(\int_{-1}^1 N_{\xi}^{B'} \frac{2E}{h_e} N_{\xi}^{A'} d\xi \right) d_e^A$ в матрично-векторной форме при линейной аппроксимации?

- $(c_e^1 \ c_e^2) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{2'} d\xi \\ \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{2'} d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} d_e^1 \\ d_e^2 \end{pmatrix}$

- $(c_e^1 \ c_e^2) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{2'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{2'} d\xi \\ \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{1'} d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} c_e^1 \\ c_e^2 \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \end{pmatrix}$

45 Как выглядит интеграл $\sum_{B=1}^2 c_e^B \int_{-1}^1 N_{\xi}^B \frac{fh_e}{2} d\xi$ в матрично-векторной форме?

- $(c_e^1 \ c_e^2) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{2'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{2'} d\xi \\ \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{1'} d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} c_e^1 \\ c_e^2 \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \end{pmatrix}$
- $(c_e^1 \ c_e^2) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{2'} d\xi \\ \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{2'} d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} d_e^1 \\ d_e^2 \end{pmatrix}$

46 Сколько должно быть узлов (локальных координат) на элементе при решении уравнения упругости с помощью квадратичных базисных функций?

- 3
- 2
- 1
- 5
- 4

47 Сколько должно быть узлов (локальных координат) на элементе при решении уравнения упругости с помощью линейных базисных функций?

- 2
- 3
- 1
- 4
- 5

48 Как выглядят базисные функции при квадратичной аппроксимации решения на элементе?

- $N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, \quad N^2 = 1 - \xi^2, \quad N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$

- $N^1(\xi) = \frac{1-\xi}{2}, N^2(\xi) = \frac{1+\xi}{2}, N^3(\xi) = \frac{\xi(1-\xi)}{2}$
- $N^1(\xi) = -\frac{1-\xi}{2}, N^2(\xi) = -\frac{1+\xi}{2}, N^3(\xi) = \frac{\xi(1-\xi)}{2}$
- $N^1(\xi) = -\frac{\xi^2}{2}, N^2(\xi) = \frac{\xi^2}{2}, N^3(\xi) = \frac{\xi(1-\xi)}{2}$

49 Какой вид имеет формула для задания базисных функций (полиномов Лагранжа n-го порядка) в общем виде?

- $N^A(\xi) = \prod_{\substack{B=1 \\ B \neq A}}^{n_{el}} \frac{\xi - \xi^B}{\xi^A - \xi^B}$
- $N^A(\xi) = \sum_{\substack{B=1 \\ B \neq A}}^{n_{el}} \frac{\xi - \xi^B}{\xi^A - \xi^B}$
- $N^A(\xi) = \prod_{\substack{B=1 \\ B \neq A}}^{n_{el}} \frac{\xi^A - \xi^B}{\xi - \xi^B}$
- $N^A(\xi) = \sum_{\substack{B=1 \\ B \neq A}}^{n_{el}} \frac{\xi^A - \xi^B}{\xi^B + \xi^A}$

50 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{1'} N_\xi^{1'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}$).

- 7/6
- -4/3
- 1/6
- 8/3
- 4/3

51 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{1'} N_\xi^{2'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, N^2 = 1 - \xi^2$)

- -4/3
- 7/6
- 1/6
- 8/3
- 4/3

52 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{1'} N_\xi^{3'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}, N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$)

- 1/6
- -4/3
- 7/6
- 8/3

- 4/3

53 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{2'} N_\xi^{1'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}$, $N^2 = 1 - \xi^2$)

- -4/3
- 7/6
- 1/6
- 8/3
- 4/3

54 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{2'} N_\xi^{2'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^2 = 1 - \xi^2$)

- 8/3
- 1/6
- -4/3
- 7/6
- 4/3

55 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{2'} N_\xi^{3'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^2 = 1 - \xi^2$, $N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$)

- -4/3
- 8/3
- 1/6
- 7/6
- 4/3

56 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{3'} N_\xi^{1'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}$, $N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$)

- 1/6
- -4/3
- 7/6
- 8/3
- 4/3

57 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{3'} N_\xi^{2'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^2 = 1 - \xi^2$, $N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$)

- $-4/3$
- $8/3$
- $1/6$
- $7/6$
- $4/3$

58 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_1^{-1} N_\xi^{3'} N_\xi^{3'} d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$)

- $7/6$
- $-4/3$
- $1/6$
- $8/3$
- $4/3$

59 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_{-1}^1 N^1 d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^1 = \frac{-\xi(1-\xi)}{2}$).

- $1/3$
- $-4/3$
- $1/6$
- $8/3$
- $4/3$

60 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_{-1}^1 N^2 d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^2 = 1 - \xi^2$).

- $4/3$
- $1/3$
- $-4/3$
- $1/6$
- $8/3$

61 Какому численному значению равен определенный интеграл $\int_{-1}^1 N^3 d\xi$ для записи уравнения упругости на элементе в матрично-векторной форме (квадратичная аппроксимация)? ($N^3 = \frac{\xi(1+\xi)}{2}$).

- $1/3$
- $-4/3$
- $1/6$

- 8/3
- 4/3

62 Как выглядит интеграл $\int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega'_x E u'_x dx$ в матрично-векторной форме при квадратичной аппроксимации?

- $(c_e^1 \ c_e^2 \ c_e^3) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} d_e^1 \\ d_e^2 \\ d_e^3 \end{pmatrix}$
- $(c_e^1 \ c_e^2 \ c_e^3) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3(\xi) d\xi \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2 \ d_e^3) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} c_e^1 \\ c_e^2 \\ c_e^3 \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2 \ d_e^3) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3(\xi) d\xi \end{pmatrix}$

63 Как выглядит интеграл $\int_{x_e}^{x_{e+1}} \omega f dx$ в матрично-векторной форме при квадратичной аппроксимации?

- $(c_e^1 \ c_e^2 \ c_e^3) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3(\xi) d\xi \end{pmatrix}$
- $(c_e^1 \ c_e^2 \ c_e^3) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^1{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^2{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^1{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^2{}'_\xi d\xi & \int_{-1}^1 N^3{}'_\xi N^3{}'_\xi d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} d_e^1 \\ d_e^2 \\ d_e^3 \end{pmatrix}$
- $(d_e^1 \ d_e^2 \ d_e^3) \frac{fh_e}{2} \begin{pmatrix} \int_{-1}^1 N^1(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^2(\xi) d\xi \\ \int_{-1}^1 N^3(\xi) d\xi \end{pmatrix}$

$$\bullet \quad (d_e^1 d_e^2 d_e^3) \frac{2E}{h_e} \begin{bmatrix} \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{2'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{1'} N_{\xi}^{3'} d\xi \\ \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{2'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{2'} N_{\xi}^{3'} d\xi \\ \int_{-1}^1 N_{\xi}^{3'} N_{\xi}^{1'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{3'} N_{\xi}^{2'} d\xi & \int_{-1}^1 N_{\xi}^{3'} N_{\xi}^{3'} d\xi \end{bmatrix} \begin{pmatrix} c_e^1 \\ c_e^2 \\ c_e^3 \end{pmatrix}$$

64 Как выглядит программа расчета определенного интеграла $\int_{-1}^1 \frac{1-\xi}{2} d\xi$ методом квадратуры Гаусса?

<pre>def f(z): return (1 - z) / 2 x = [-1 / 1.732, 1 / 1.732] w = [1, 1] s = 0 for i in range(2): s += w[i] * f(x[i]) print(s)</pre>	<pre>def f(z): return (1 - z) / 2 n = 574 a, b = -1, 1 h = (b - a) / n s = 0 for i in range(0, n): x1 = a + i * h x2 = a + (i + 1) * h s += (f(x1) + f(x2)) / 2 print(s * h)</pre>
<pre>def f(z): return (1 - z) / 2 n = 406 a, b = -1, 1 h = (b - a) / n s = 0 for i in range(0, n): s += f(a + (i + 0.5) * h) print(s * h)</pre>	<pre>def f(z): return (1 - z) / 2 n = 11 a, b = -1, 1 h = (b - a) / n s = 0 for i in range(0, n): x1 = a + i * h x2 = a + (i + 1) * h s += 1 / 6.0 * (f(x1) + 4 * f(0.5 * (x1 + x2)) + f(x2)) print(s*h)</pre>

65 Как выглядит программа расчета определенного интеграла $\int_{-1}^1 \frac{1+\xi}{2} d\xi$?

<pre>def f(z): return (1 + z) / 2 x = [-1 / 1.732, 1 / 1.732] w = [1, 1] s = 0 for i in range(2): s += w[i] * f(x[i]) print(s)</pre>	<pre>def f(z): return (1 + z) / 2 n = 574 a, b = -1, 1 h = (b - a) / n s = 0 for i in range(0, n): x1 = a + i * h x2 = a + (i + 1) * h s += (f(x1) + f(x2)) / 2 print(s * h)</pre>
<pre>def f(z):</pre>	<pre>def f(z):</pre>

<pre> return (1 + z) / 2 n = 406 a, b = -1, 1 h = (b - a) / n s = 0 for i in range(0, n): s += f(a + (i + 0.5) * h) print(s * h) </pre>	<pre> return (1 + z) / 2 n = 11 a, b = -1, 1 h = (b - a) / n s = 0 for i in range(0, n): x1 = a + i * h x2 = a + (i + 1) * h s += 1 / 6.0 * (f(x1) + 4 * f(0.5 * (x1 + x2)) + f(x2)) print(s*h) </pre>
---	--

65 Какие функции у кнопки  в FEMM?

- Рисование линии по заданным точкам
- Визуализация искрового разряда
- Применение принципа наименьшего действия
- Протягивание соединительного провода в схеме модели

66 Как задать координаты точки в FEMM?

- Нажать на клавишу «Tab» (вызывает меню, где задаются координаты)
- Нажать на клавишу «Пробел» (вызывает меню, где задаются координаты)
- Нажать на клавишу «Правая кнопка мыши» на белом поле (вызывает меню, где задаются координаты)
- Нажать на клавишу «Insert» (вызывает меню, где задаются координаты)

67 Какие функции у кнопки  в FEMM?

- Рисование дуги между заданными точками
- Визуализация дугового разряда
- Расчет циркуляции вектора напряженности поля
- Обозначение отсутствия пересечения соединительных проводов в схеме модели


68 Какие функции у кнопки  в FEMM?

- Пометить ограниченную(замкнутую область), чтобы потом задать материал
- Расчет интеграла по замкнутой траектории
- Рисование основания трубы
- Обозначение точечного источника света при моделировании

69 Какие функции у кнопки  в FEMM?

- Расчет значений поля в каждой точке пространства моделирования
- Запуск процесса визуализации в виде анимации
- Проверка сцепления механизмов модели

- Вывод на консоль угловых скоростей в процессе симуляции

70 Какие функции у кнопки  в FEMM?

- Генерация сетки
- Задание граничных условий
- Задание границ модели
- Наложение вспомогательного слоя моделирования

71 Как визуализировать рассчитанные значения поля?

- Нажать на значок «Радуга»
- Сохранить, а потом нажать на значок «Рычаг с шестеренкой»
- Нажать на значок с желтыми квадратиками («Сетка»), а потом – на значок с зелеными концентрическими окружностями («Метка»)
- Нажать на значок «Дуга»), а потом – на значок «Линия»

72 Как рассчитать значение поля в FEMM?

- Сохранить, а потом нажать на значок «Рычаг с шестеренкой»
- Нажать на значок с желтыми квадратиками («Сетка»), а потом – на значок с зелеными концентрическими окружностями («Метка»)
- Открыть .txt файл с координатами модели и нажать на значок «Радуга»
- Нажать на значок «Дуга»), а потом – на значок «Линия»

73 Что покажет этот код?

```
for i in range(5):  
    if i % 2 == 0:  
        continue  
    print(i)
```

- Числа: 1 и 3
- Ошибку из-за неверного вывода
- Числа: 0, 2 и 4
- Ошибку, так как i не присвоена
- Числа: 1, 3 и 5

74 Какая функция выводит что-либо в консоль?

- `print()`;
- `out()`;
- `log()`;
- `write()`;

75 Что будет результатом этого кода?

```
x = 23  
num = 0  
if x < 10: print('else')  
print(num)
```


- 0
- 11
- 23
- 10
- Ошибка

76 Что покажет этот код?

```
for j in 'Hi! I\'m mister Robert':  
    if j == '\\':  
        print("Найдено")  
        break  
else:  
    print("Готово")
```

- "Найдено"
- "Готово"
- Ошибку в коде
- "Найдено" и "Готово"

77 Как получить данные от пользователя?

- Использовать метод input()
- Использовать метод read()
- Использовать метод readLine()
- Использовать метод get()
- Использовать метод cin()

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Решите следующее дифференциальное уравнение теории упругости в сильной форме.

Найдите относительное смещение каждой точки стального стержня (u), удовлетворяющее условию:

$$E \frac{d^2 u}{dx^2} + f = 0; \quad x \in (0, L),$$

где f - распределение заданной силы (константа), и выполняются следующие граничные условия:

$$u(0) = u_0, \quad u(L) = u_g$$

Примите $E = 10^{11}$ Па, $f = 10^{11}$ Н*м⁻⁴, $L = 0,1$ м, $u_0 = 0$, $u_g = 0,001$ м.

Постройте график зависимости смещения u от x координаты.

Компетентностно-ориентированная задача № 2

Решите следующее дифференциальное уравнение теории упругости в сильной форме.

Найдите относительное смещение каждой точки стального стержня (u), удовлетворяющее условию:

$$E \frac{d^2 u}{dx^2} + f = 0; \quad x \in (0, L),$$

где f - распределение заданной силы (константа), и выполняются следующие граничные условия:

b) $EA \frac{du}{dx} = h_1$ при $x = 0$, $EA \frac{du}{dx} = h_2$ при $x = L$, где $h_1 = h_2 + fL$

Примите $E = 10^{11}$ Па, $f = 10^{11}$ Н*м⁻⁴, $L = 0,1$ м, $u_0 = 0$, $h_2 = 10^6$ Н.

Постройте график зависимости смещения u от x координаты.

Компетентностно-ориентированная задача № 3

Рассчитать параметры и визуализировать поле соленоида без сердечника (внутри воздух), используя программный пакет FEMM.

Пусть катушка, изображенная на рисунке (см. ниже), имеет внутренний диаметр 1 дюйм, внешний диаметр 3 дюйма и длину 2 дюйма. Катушка состоит из 1000 витков медной проволоки (марка меди 18 AWG). По проводу катушки течет постоянный ток 1 Ампер.

Так как задача осесимметричная для моделирования в FEMM достаточно задать геометрию фрагмента сечения катушки вдоль ее оси.

Ось r направлена по радиусу соленоида от оси катушки ($r = 0$) горизонтально вправо, в указанном сечении ток течет от наблюдателя.

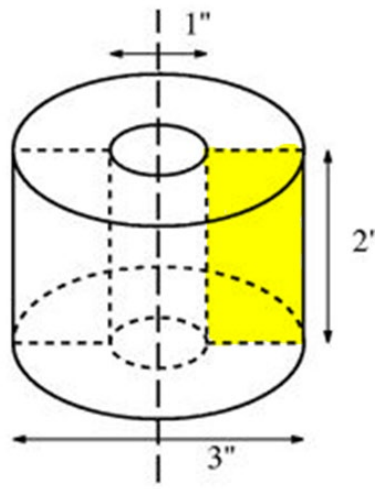


Рисунок - Катушка с воздушным сердечником

Компетентностно-ориентированная задача № 4

Рассчитать емкость метрового конденсатора квадратного сечения с помощью программной среды Agros2D, сторона внешней обкладки которого равна 4 см, а внутренней – 2 см (смотри рисунок ниже). Для расчетов вследствие симметрии достаточно смоделировать только $\frac{1}{4}$ конденсатора, а потом полученные аддитивные величины умножить на 4. Диэлектрик между пластинами – воздух.

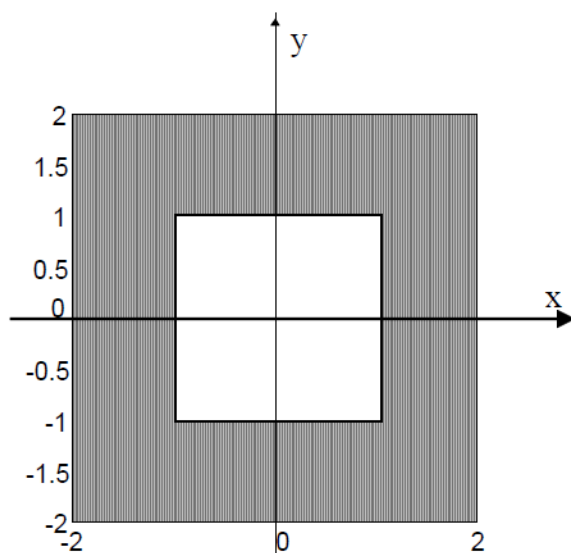


Рисунок - Конденсатор квадратного поперечного сечения

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.