



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

**26.04.02 КОРАБЛЕСТРОЕНИЕ, ОКЕАНОТЕХНИКА И СИСТЕМОТЕХНИКА
ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра кораблестроения

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-4: Способен выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ	ПК-4.4 Выполняет математическое (компьютерное) моделирование и решает задачи теории размерностей и подобия в механике/ конечных элементов и инженерных расчетов при проектировании судов гражданского флота	Метод конечных элементов в инженерных расчетах	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы теории размерностей и подобия; - способы теоретического решения задач механики методами теории размерностей; - методы планирования модельного эксперимента на базе теории подобия. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы теории размерностей для решения задач механики; - уметь планировать модельный гидродинамический эксперимент из условия обеспечения подобия по заданным критериям подобия; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практического использования методов теории размерностей и подобия для теоретического решения задач механики; - методами планирования модельного эксперимента и способами пересчета его результатов на натуру

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- контрольные вопросы по темам практических занятий;
- тестовые задания.

2.3 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Типовые контрольные вопросы по темам практических занятий представлены в приложении №1.

Оценивание работ осуществляется по системе «зачтено/ не зачтено», в форме защиты выполненных и оформленных, согласно предъявляемым требованиям практических заданий.

3.2 Перечень типовых тестовых заданий представлен в приложении №2.

Оценивание осуществляется по следующим критериям: «зачтено» – 50-100 % правильных ответов на заданные вопросы; «не зачтено» – менее 50 % правильных ответов.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

В отдельных случаях (в случае не прохождения всех видов текущего контроля), зачет может приниматься в виде устного опроса. В таком случае, к оценочным средствам промежуточной аттестации относятся контрольные вопросы по дисциплине.

Перечень типовых контрольных вопросов по дисциплине представлен в приложении №3. Оценивание результатов сдачи зачета в соответствии с критериями, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»		«зачтено»	
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в со-	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необ-	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	стоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи		ходимую информацию в рамках поставленной задачи	также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Метод конечных элементов в инженерных расчетах» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры кораблестроения (протокол № 6а от 25.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



С.В. Дятченко

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Изучение технологии численных расчетов. Выбор вида и размеров конечных элементов в статической задаче теории упругости. Построение статической матрицы жесткости

Контрольные вопросы:

1. Назовите вид и размеры конечных элементов, которые используют при решении статических задач, связанных с деформацией балок и стержней.
2. Какие отличия имеют матрицы жесткости для балки при чистом изгибе и при совместном учете деформации изгиба и растяжения-сжатия?
3. Как влияет вид деформации на структуру матрицы жесткости?
4. Имеются ли отличия матриц жесткости для балки и стержня?
5. Каковы отличия уравнений в матричной форме для балок нагруженных сосредоточенной силой и распределенной нагрузкой?
6. Назовите, как влияют размеры конечных элементов для балки на точность выполнения расчетных работ.

Тема 2. Изучение технологии численных расчетов. Выбор вида и размеров конечных элементов в динамических задачах.

Контрольные вопросы:

1. Как определяют элементы жесткости и нагрузки масс при решении динамических задач?
2. Назовите вид и размеры конечных элементов, которые используют при решении динамических задач связанных с вибрацией балок.
3. Назовите вид и размеры конечных элементов, которые используют при решении динамических задач связанных с вибрацией конструкций.
4. Каким образом в динамических уравнениях, при определении частот собственных конструкции, учитывают влияние деформации сдвига?
5. Назовите, как влияют размеры конечных элементов на трудоемкость выполнения расчетных работ.
6. Назовите, как влияют размеры конечных элементов на точность выполнения расчетных работ.

Тема 3. Изучение технологии работы с программным обеспечением. Составные части программного комплекса и их назначение. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач. Типы основных файлов, создаваемых и используемых программой

Контрольные вопросы:

1. Назовите, как создают в программном комплексе геометрические модели?
2. Назовите, как создают в программном комплексе конечно-элементные модели?
3. Назовите последовательность введения исходных данных для расчетной оценки с использованием метода конечных элементов и программного обеспечения.
4. Назовите, как назначают в программном обеспечении граничные условия?
5. Назовите составные части программного комплекса и их назначение.
6. Назовите типы основных файлов, создаваемых программой.
7. Назовите, как в программном комплексе сохраняют исходные данные, изменяют исходные данные и виды нагрузки на конструкцию?

Тема 4. Изучение методики работы с программой при решении прочностных задач

Контрольные вопросы:

1. В какой последовательности выполняется подготовка к созданию плоской и пространственной 3-D моделей для проведения расчетов прочности этих конструкций?
2. В какой последовательности выполняется подготовка к расчетам прочности построенной конечно-элементной модели конструкции?
3. Какие факторы следует учитывать при выполнении расчетов связанных с определением прочностных характеристик конструкций и их элементов?
4. Назовите, как влияют граничные условия на прочностные характеристики конструкции?
5. Назовите, как влияют геометрические характеристики на прочностные характеристики конструкции?
6. Назовите, как влияют размеры конечных элементов на прочностные характеристики конструкции?
7. Сформулируйте основные этапы проведения расчетных исследований прочностных характеристик конструкции с использованием метода конечных элементов.

Тема 5. Изучение методики работы с программой при решении задач, связанных с вибрацией

Контрольные вопросы:

1. В какой последовательности выполняется подготовка к созданию плоской и пространственной 3-D моделей для проведения расчетов вибрации этих конструкций?
2. В какой последовательности выполняется подготовка к расчетам вибрации построенной конечно-элементной модели конструкции?
3. Какие факторы следует учитывать при выполнении расчетов, связанных с определением вибрационных характеристик конструкций и их элементов?
4. Назовите, как влияют граничные условия на частоты собственных колебаний конструкции?
5. Назовите, как влияют геометрические характеристики на частоты собственных колебаний конструкции?
6. Назовите, как влияют размеры конечных элементов на частоты собственных колебаний конструкции?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант №1

1. Конечные элементы, используемые в численных расчетах стержневой системы - ...	
1. Line1, Beam4, Shell63	3. Solid 65., plane42,
2. Line1	
2. Для вычисления матрицы жесткости конечного элемента верна формула...	
1. $K = \int_V [B]^T D [B] dV$	3. $K = \int_V [B]^T [B] D dV$
2. $K = \int_V [B] D [B]^T dV$	
3. Размерность коэффициента жесткости упругого основания при расчете балок - ...	
1. Н/мм	3. МПа/мм
2. Н/мм ²	
4. Размерность матрицы индексов - ...	
1. число строк равно числу конечных элементов, а число столбцов – числу степеней свободы одного элемента	3. матрица является квадратной
2. число строк равно степеней свободы одного элемента, а число столбцов – числу конечных элементов	
5. Назначение матрицы индексов - ...	
1. формировать вектор внешней нагрузки	3. формировать матрицу жесткости всей системы МКЭ
2. обеспечивать равновесие системы	
6. Матрица жесткости элемента стержня при осевом растяжении в местной системе координат выглядит как ...	
1. $K_2 = \frac{EA}{l} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & -1 \\ & & 0 & 0 \\ \text{симм.} & & & 1 \end{bmatrix}$	3. $K_2 = \frac{EI}{l^2} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ & 1 & 0 & -1 \\ & & 0 & 0 \\ \text{симм.} & & & 1 \end{bmatrix}$
2. $K_2 = \frac{EA}{l} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	

7. Матрица упругих постоянных в формуле закона Гука $\sigma = D\epsilon$ для варианта плоской деформации выглядит как....	
1. $D = \frac{E}{(1+\mu)(1-2\mu)} \begin{bmatrix} 1-\mu & \mu & 0 \\ & 1-\mu & 0 \\ & & \frac{1-2\mu}{2} \end{bmatrix}$	3. $D = \frac{1+\mu}{E} \begin{bmatrix} 1-\mu & -\mu & 0 \\ & 1-\mu & 0 \\ \text{сим} & & 2 \end{bmatrix}$
2. $D = \frac{E}{(1+\mu)(1-2\mu)} \begin{bmatrix} 1-\mu & \mu & 0 \\ & 1-\mu & 0 \\ & & 1-2\mu \\ & & & 2 \end{bmatrix}$	
8. Уравнениями МКЭ в варианте метода перемещений являются	
1. уравнения статики	3. уравнения совместности деформаций
2. уравнения равенства углов поворота смежных граней элементов	
9. Точность расчетов МКЭ зависит	
1. от выбора типа конечных элементов и сетки КЭ	3. только от типа конечных элементов
2. только от размеров сетки	
10. При расчете на прочность при статическом нагружении используется тип анализа	
1. antype, modal	3. type, buckle
2. antype, static	
11. Условия шарнирного опирания на концах балки в узлах 1 и 2 (продольная ось балки x, вертикальная y) описываются фрагментом программы...	
1. d,1,all ddelete,1,rotz d,2,all,uy	2. d,1,all,uz d,2,all,uz ddelete,1,roty
3. d,1,all d,2,all nselect,all	
12. Расчет стержня на вибрацию для определения собственных частот выполняется с помощью типа анализа ...	
1. antype, modal; type, harmonic	3. antype, transient
2. antype, buckle	

13. Матрица жесткости конечного элемента балки при изгибе имеет вид...	
1. $K = \frac{EI}{a^3}$	3. $K = \frac{EI}{a^2}$
$\begin{bmatrix} 12 & 6a & -12 & -6a \\ & 4a^2 & 6a & 2a^2 \\ & & 12 & -6a \\ \text{симм.} & & & 4a^2 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 12 & 6a & -12 & 6a \\ & 4a^2 & -6a & 2a^2 \\ & & 12 & -6a \\ \text{симм.} & & & 4a^2 \end{bmatrix}$
2. $K = \frac{EI}{a^3}$	
$\begin{bmatrix} 12 & 6a & -12 & 6a \\ & 4a^2 & -6a & 2a^2 \\ & & 12 & -6a \\ \text{симм.} & & & 4a^2 \end{bmatrix}$	

14. Бигармоническое уравнение для плоской задачи теории упругости выглядит следующим образом....	
1. $\frac{\partial^4 F}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 F}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 F}{\partial y^4} = 0$	3. $\frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} = 0$
2. $\frac{\partial F}{\partial x} + 3\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial y} + \frac{\partial F}{\partial y} = 0$	

15. Для получения матрицы жесткости конечного элемента надо располагать	
1. матрицей, связывающей перемещения внутренних точек КЭ через узловые перемещения и матрицей упругих постоянных элемента	3. матрицей, связывающей перемещения внутренних точек КЭ через узловые перемещения и вектором узловых нагрузок
2. матрицей, связывающей перемещения внутренних точек КЭ через узловые перемещения и матрицей-столбцом узловых перемещений КЭ	

Вариант №2

1. Силовые факторы в конечном элементе балки, если известны его узловые перемещения определяются по зависимости...	
1. $\{Q\} = [K]\{q\}$	3. $\{Q\} = \{q\}[K]$
2. $\{Q\} = [K]\{P\}$	

2. Графическое изображение деформированной конструкции выводится на экран монитора с помощью фрагмента программы ...	
1. /POST26 SET, FIRST PLDISP,0	2./POST1 SET, FIRST PRDISP,0
2. /POST1 SET, FIRST PLDISP,0	

3. Для получения изображения деформаций балки в системе координат у-х используется фрагмент программы ...	
1. nsol,2,u,y,uy /AXLAB,Y, DISPLACEMENT, mm /AXLAB,X, Time, sec PLVAR,2	1. nsol,2,u,y,uy /AYLAB,Y, DISPLACEMENT, mm /AXLAB,X, Time, sec PLVAR,2
1. nsol,2,u,y,ux /AXLAB,Y, DISPLACEMENT, mm /AXLAB,X, Time, sec PLVAR,2	

4. Для расчета балки на устойчивость верно записан следующий фрагмент программы -	
1. /SOLU ANTYPE,0 PSTRES,ON solve finish /SOLU antype,1 BUCOPT,SUBSP,5 MXPAND,5 SOLVE FINISH	3. /SOLU antype,1 BUCOPT,SUBSP,5 MXPAND,5 SOLVE FINISH
2. /SOLU PSTRES,ON solve finish /SOLU antype,1 BUCOPT,SUBSP,5 MXPAND,5 SOLVE FINISH	

5. Матрица масс линейного элемента стержня при продольных колебаниях выглядит следующим образом - ...	
1. $M = \frac{ml^2}{6} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	3. $M = \frac{ml}{6} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$
2. $M = \frac{mA}{l} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$	

<p>6. Если продольный стержень разбит на два конечных элемента с номерами узлов 1, 2 и 3, то матрица масс всего стержня, если матрица одного элемента имеет вид $M = \frac{ml}{6} \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$, а матрица индексов $IN = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ имеет вид - ...</p>	
<p>1. $M = \frac{ml^2}{3} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$</p>	<p>3. $M = \frac{ml}{6} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$</p>
<p>2. $M = \frac{ml}{6} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$</p>	
<p>7. При расчете балки за пределом упругости при билинейной диаграмме нагружения и конечном элементе типа Shell63 необходимо использовать следующие параметры - ...</p>	
<p>1. Модуль Юнга Секущий модуль Предел текучести элементы типа Shell63 и Shell43</p>	<p>2. Модуль Юнга Секущий модуль Предел текучести элемент типа Shell93</p>
<p>3. Модуль Юнга Предел текучести элементы типа Shell63 и Shell43</p>	
<p>8. Наиболее трудоемким при расчете конструкции МКЭ является процесс ...</p>	
<p>1. Подготовка исходной информации и составление конечноэлементной модели</p>	<p>3. Обработка и анализ результатов расчета</p>
<p>2. Нумерация узлов и конечных элементов, вычисление координат узлов</p>	
<p>9. Оценить достоверность полученного МКЭ решения можно следующим образом...</p>	
<p>1. использовать экспериментальные данные</p>	<p>3. сопоставлять с результатами прежних расчетов аналогичных конструкций</p>
<p>2. оценка результатов с помощью аналитических методов</p>	
<p>10. Наиболее эффективен для расчета конструкций МКЭ является программный комплекс ...</p>	
<p>1. Парус</p>	<p>3. ANSYS</p>
<p>2. DYNA</p>	
<p>11. Величина и размерность плотности стали при расчете конструкции МКЭ в системе СИ и использовании Н, мм и секунд - ...</p>	
<p>1. $\rho = 7.8 \cdot 10^{-9} \text{ Нс}^2 / \text{мм}^4$</p>	<p>3. $\rho = 7800 \text{ Нс}^2 / \text{мм}^4$</p>
<p>2. $\rho = 7.8 \cdot 10^3 \text{ кг} / \text{мм}^3$</p>	

12. Функции формы конечного элемента балки представляют собой...	
1. функцию прогиба балки при жесткой заделке одного узла и свободном опирании другого	3. функцию прогиба балки при единичном смещении всех узлов
2. функции формы описывают распределение перемещений по длине изогнутого стержня, когда одно из перемещений равно единице, а остальные равны нулю	

13. Матрица жесткости конечного элемента - ...	
1. устанавливает связь между перемещениями узлов конечного элемента и реакциями в связях, соответствующих принятым степеням свободы.	3. характеризует жесткость конечного элемента
2. характеризует деформации конечного элемента	

14. Определить вектор узловой нагрузки при распределенной нагрузке по длине элемента можно по формуле.....	
1. $\{Q\} = \int_S [F] \{\rho\} dS$	3. $\{Q\} = \int_S [F]^T \{\rho\} dS$
2. $\{Q\} = \int_S [F] \{\rho\}^T dS$	

15. Итерационными методами решения систем линейных алгебраических уравнений являются следующие методы - ...	
1. метод Холецкого, метод Кроута	3. метод Якоби, метод Гаусса-Зейделя
2. метод Гаусса, метод прогонки	

Вариант №3

1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. могут быть источником ошибок округления	
1. метод Гаусса, метод прогонки	3. метод Холецкого, метод Кроута
2. метод Якоби, метод Гаусса-Зейделя	

2. Системы линейных алгебраических уравнений могут быть решены на современных персональных компьютерах в количестве ...	
1. порядка одного млн уравнений	3. не более 20 млн уравнений
2. не более 20 тысяч уравнений	

3. Конечные элементы следующего типа предпочтительнее при расчете конструкций с концентраторами напряжений ...	
1. простейшие КЭ – треугольные, прямоугольные или в форме тетраэдров	2. изопараметрические КЭ с узлами, расположенными не только в узлах элементов, но и на сторонах
3. конечные элементы первого порядка	

4. Матрица геометрической жесткости элемента балки в задачах устойчивости имеет вид - ...	
1. $S = \frac{N}{30a} \begin{bmatrix} 36 & 3a & -36 & 3a \\ & 4a^2 & -3a & -a^2 \\ & & 36 & -3a \\ \text{симм.} & & & 4a^2 \end{bmatrix}$	3. $S = \frac{N}{30a^3} \begin{bmatrix} 12 & 6a & -12 & -6a \\ & 4a^2 & 6a & 2a^2 \\ & & 12 & -6a \\ \text{симм.} & & & 4a^2 \end{bmatrix}$
2. $S = \frac{Na}{30} \begin{bmatrix} 36 & 6a & -12 & -6a \\ & 4a^2 & 6a & 2a^2 \\ & & 36 & -6a \\ \text{симм.} & & & 4a^2 \end{bmatrix}$	

5. Вариант перемножения матриц A[2*3], B[3*4] и C[3*3] записан верно в случае...	
1. A*B*C	3. A*C*B
2. C*B*A	

6. Метод Ритца от метода Бубнова-Галеркина отличается...	
1. Тем, что в методе Бубнова-Галеркина от аппроксимирующих функций требуется полное удовлетворение граничным условиям задачи, а в методе Ритца допускается использование функций, удовлетворяющих лишь геометрически граничным условиям	3. Тем, что в методе Бубнова-Галеркина более точно решается дифференциальное уравнение
2. Тем, что метод Бубнова-Галеркина используется только для решения дифференциальных уравнений в частных производных	

7. Для надежной оценки концентрации напряжений в пластине с вырезом следует размеры конечных элементов в районе выреза принимать равными не более...	
1. 0.1R	3. 0.01R
2. 0.05R	

8. Метод конечных элементов-это	
1. аналитический метод	3. эмпирический метод
2. численный метод	

9. Система алгебраических уравнений метода конечных элементов относительно неизвестных узловых перемещений в матричной форме - ...	
1. $\{w\} = [R]\{\alpha\}$	3. $[D]\{\varepsilon\} = \{\sigma\}$
2. $[K]\{q\} = \{F\}$	

10. Расчет устойчивости балки в геометрически нелинейной постановке позволяет ..	
1. учесть влияние наличия несовершенств на критическую нагрузку	3. получить более высокое значение критической нагрузки
2. повысить точность расчета	

11. Расчет на прочность конструкции МКЭ при наличии соответствующей программы для ЭВМ...	
1. может выполнять любой специалист	3. может выполнять специалист, знакомый с программированием
2. может выполнять специалист с большим профессиональным опытом и квалификацией расчетчика	
12. Типы анализов, необходимых для расчета стержня на устойчивость -	
1. antype, buckle antype,static	3. antype, buckle antype,transient
2. antype, buckle antype,modal	
13. Размерность матрицы индексов - ...	
1. число строк равно числу конечных элементов, а число столбцов – числу степеней свободы одного элемента	3. матрица является квадратной, число строк и столбцов равно числу конечных элементов
2. число строк равно числу степеней свободы одного элемента, а число столбцов – числу конечных элементов	
14. Размерность матрицы жесткости конечного элемента, работающего на кручение - ...	
1. 3x3	3. 2x2
2. 4x4	
15. Размерность матрицы жесткости конечного элемента, работающего на изгиб - ...	
1. 2x2	3. 3x3
2. 4x4	

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КОТОРЫЕ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ (В СЛУЧАЕ НЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ) МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Цели и задачи метода конечных элементов в инженерных расчетах корпусных конструкций.
2. Основные сведения о матрицах и матричных операциях.
3. Этапы численного исследования прочности конструкций.
4. Метод перемещений. Учет геометрической и физической нелинейности в расчетах прочности.
5. Этапы численного исследования вибрационных характеристик конструкций.
6. Этапы численного исследования влияния тепловых процессов на деформацию конструкций.
7. Стержневой и балочный элементы. Матрица жесткости для элемента стержня при изгибе.
8. Стержневой и балочный элементы. Матрица жесткости элемента балки при учете изгиба и сдвига.
9. Треугольный и прямоугольный элементы в плоской задаче теории упругости. Матрицы жесткости для треугольного и прямоугольного плоского элементов.
10. Конечные элементы для плоской задачи в упруго-пластической области.
11. Конечные элементы для задачи определения частот собственных колебаний пластин.
12. Составные части программного комплекса и их назначение.
13. Предварительная подготовка и вход в программу. Основные стадии решения задач.
14. Приложение нагрузок и получение решения. Постпроцессорная обработка.
15. Типы основных файлов, создаваемых и используемых программой, реализуемой методом конечных элементов.
16. Методика работы с программой при решении прочностных задач. Основные типы и имена элементов. Основные команды программного обеспечения. Построение геометрической модели. Обработка и сохранение результатов расчетов.
17. Методика работы с программой при решении задач, связанных с вибрацией. Основные типы и имена элементов. Основные команды программного обеспечения. Построение геометрической модели.