

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Строительство, строительные материалы и конструкции»

Утверждено на заседании кафедры
«Строительство, строительные материалы и
конструкции»
« 18 » января 2023 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 А.А. Трещев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Строительная механика пространственных сооружений»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

с направленностью (профилем)
Промышленное и гражданское строительство

Формы обучения: очная, заочная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-05-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик:

Судакова И.А., доцент, к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1: Для толстых пластин отношение характерного размера к толщине:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

A) $\frac{a}{h} \geq 80 \dots 100$

B) $8 \dots 10 \leq \frac{a}{h} \leq 80 \dots 100$

C) $\frac{a}{h} \leq 8 \dots 10$

2: Для тонких пластин отношение характерного размера к толщине:

A) $\frac{a}{h} \geq 80 \dots 100$

B) $8 \dots 10 \leq \frac{a}{h} \leq 80 \dots 100$

C) $\frac{a}{h} \leq 8 \dots 10$

3: Для мембран отношение характерного размера к толщине:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

A) $\frac{a}{h} \geq 80 \dots 100$

B) $8 \dots 10 \leq \frac{a}{h} \leq 80 \dots 100$

C) $\frac{a}{h} \leq 8 \dots 10$

4: При изгибе пластин справедлива гипотеза:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- А) плоских сечений
 В) прямых нормалей
 С) конечных прогибов

5: При изгибе пластин преобладают напряжения:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- А) σ_{xx}
 В) σ_{yy}
 С) σ_{zz}

**Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2
 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

1: При изгибе пластин принимают деформации:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- А) $\varepsilon_{zz} = \varepsilon_{zx} = \varepsilon_{zy} = 0$
 В) $\varepsilon_{xx} = \varepsilon_{xz} = \varepsilon_{xy} = 0$
 С) $\varepsilon_{yy} = \varepsilon_{yx} = \varepsilon_{yz} = 0$

2: Нормальные напряжения при изгибе пластин:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- А) $\sigma_{xx} = -\frac{Ez}{1-\nu^2}(w_{,xx} + \nu w_{,yy}),$
 $\sigma_{yy} = -\frac{Ez}{1-\nu^2}(w_{,yy} + \nu w_{,xx})$
 В) $\sigma_{xx} = \sigma_{yy} = 0$
 С) $\sigma_{xx} = \Phi_{,yy}, \quad \sigma_{yy} = \Phi_{,xx}, \quad \sigma_{xy} = -\Phi_{,xy}$

3: При изгибе пластин моменты определяются формулами:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- А) $\frac{\partial M_{xy}}{\partial x} - \frac{\partial M_y}{\partial y} + Q_y = 0$
 В) $J_x = \frac{bh^3}{12}, \quad J_y = \frac{b^3h}{12}$
 С) $M_x = -D(w_{,xx} + \nu w_{,yy}), \quad M_y = -D(w_{,yy} + \nu w_{,xx})$

4: Уравнение Софи Жермен:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- А) $\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) \Big|_{x=0} = 0, \quad \left[\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + (2-\nu) \frac{\partial^3 w}{\partial y^3} \right] \Big|_{x=0} = 0$

$$w|_{x=0} = 0, \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \Big|_{x=0} = 0$$

B)

$$w|_{x=0} = 0, \frac{\partial w}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0$$

C)

5: Граничные условия на защемленном краю пластины:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

$$\left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right) \Big|_{x=0} = 0, \left[\frac{\partial^3 w}{\partial x^3} + (2 - \nu) \frac{\partial^3 w}{\partial y^3} \right] \Big|_{x=0} = 0$$

A)

$$w|_{x=0} = 0, \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \Big|_{x=0} = 0$$

B)

$$w|_{x=0} = 0, \frac{\partial w}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0$$

C)

**Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2
(контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.7)**

1: Цилиндрический изгиб наблюдается у пластины:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

A) бесконечно длинной вдоль одной из осей

B) все стороны шарнирно оперты

C) две стороны оперты, две - заделаны

2: Максимальный прогиб пластины при синусоидальной нагрузке:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

$$w = C_1 + C_2 x + C_3 x^2 + C_4 x^3 + w_0$$

A)

$$w_0 = \frac{q_0}{\pi^4 D \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} \right)^2}$$

B)

$$w_{mn} = \frac{q_{mn}}{\pi^4 D \left(\frac{m^2}{a^2} + \frac{n^2}{b^2} \right)^2}$$

C)

3: Формула для прогибов при решении в двойных тригонометрических рядах:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

$$w = C_1 + C_2 x + C_3 x^2 + C_4 x^3 + w_0$$

A)

$$w_0 = \frac{q_0}{\pi^4 D \left(\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} \right)^2}$$

B)

$$w_{mn} = \frac{q_{mn}}{\pi^4 D \left(\frac{m^2}{a^2} + \frac{n^2}{b^2} \right)^2}$$

C)

4: Дифференциальное уравнение при решении в одинарных тригонометрических рядах:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

$$\frac{d^4 w}{dx^4} = \frac{q}{D}$$

A)

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q + q_R}{D}$$

B)

$$Y_m^{IV} - 2\lambda^2 Y_m^{II} + \lambda^4 Y_m = \frac{q_m(y)}{D}$$

C)

5: Дифференциальное уравнение для пластины на упругом основании:

$$\Delta^2 w = \frac{q}{D}$$

A)

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{q + q_R}{D}$$

B)

$$Y_m^{IV} - 2\lambda^2 Y_m^{II} + \lambda^4 Y_m = \frac{q_m(y)}{D}$$

C)

Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Что такое срединная плоскость пластины при расчете изгиба с использованием гипотез Кирхгофа?

- A) Плоскость, нормальные напряжения на которой равны нулю
- B) Плоскость, которая располагается по середине толщины пластины
- C) Плоскость к которой приводятся все расчетные характеристики
- D) Плоскость, которая делит пластину в плане по середине, нормальные напряжения на которой равны нулю
- E) Плоскость, удовлетворяющая всем предыдущим требованиям

2. Что такое нейтральная плоскость пластины при расчете изгиба с использованием гипотез Кирхгофа?

- A) Плоскость, нормальные напряжения на которой равны нулю
- B) Плоскость, которая располагается по середине толщины пластины
- C) Плоскость к которой приводятся все расчетные характеристики
- D) Плоскость, которая делит пластину в плане по середине, нормальные напряжения на которой равны нулю
- E) Такой плоскости не существует

3. Что такое нейтральная поверхность пластины при расчете изгиба с использованием гипотез Кирхгофа?

- А) Поверхность, нормальные напряжения на которой равны нулю
- В) Поверхность, которая располагается по середине толщины пластины
- С) Поверхность к которой приводятся все расчетные характеристики
- Д) Поверхность, которая делит пластину в плане по середине, нормальные напряжения на которой равны нулю
- Е) Такой поверхности не существует

4. Что такое срединная поверхность оболочки при расчете изгиба с использованием гипотез Кирхгофа?

- А) Поверхность, нормальные напряжения на которой равны нулю
- В) Поверхность, которая располагается по середине толщины оболочки
- С) Поверхность к которой приводятся все расчетные характеристики
- Д) Поверхность, которая делит оболочку в плане по середине, нормальные напряжения на которой равны нулю
- Е) Плоскость, удовлетворяющая всем предыдущим требованиям

5. Что такое нейтральная плоскость оболочки при расчете изгиба с использованием гипотез Кирхгофа?

- А) Плоскость, нормальные напряжения на которой равны нулю
- В) Плоскость, которая располагается по середине толщины оболочки
- С) Плоскость к которой приводятся все расчетные характеристики
- Д) Плоскость, которая делит оболочку в плане по середине нормальные напряжения на которой равны нулю
- Е) Такой плоскости не существует

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Какая система координат используется при расчете изгиба пологой оболочки положительной гауссовой кривизны прямоугольной в плане?

- А) Ортогональная
- В) Косоугольная
- С) Декартова
- Д) Цилиндрическая
- Е) Сферическая

2. Какая система координат используется при расчете изгиба оболочки отрицательной гауссовой кривизны прямоугольной в плане?

- А) Ортогональная
- В) Косоугольная
- С) Декартова
- Д) Цилиндрическая
- Е) Сферическая

3. Какая система координат используется при расчете изгиба пологой оболочки отрицательной гауссовой кривизны прямоугольной в плане?

- А) Ортогональная
- В) Косоугольная
- С) Декартова
- Д) Цилиндрическая
- Е) Сферическая

4.Какую гауссову кривизну имеет прямоугольная пластина?

- А)Положительную
- В)Отрицательную
- С)Нулевую
- Д)Единичную
- Е)Такая кривизна не определена

5.Какую гауссову кривизну имеет круглая пластина?

- А)Положительную
- В)Отрицательную
- С)Нулевую
- Д)Единичную
- Е)Такая кривизна не определена

**Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2
(контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

1.Какие величины связывают уравнения равновесия пластин Кирхгофа при больших прогибах уровня Кармана?

- А)Моменты
- В)Поперечные силы
- С)Моменты, поперечные силы и поперечную нагрузку
- Д)Моменты, поперечные силы, усилия в срединной поверхности и поперечную нагрузку
- Е)Моменты и поперечные силы

2.Что соответствует гипотезам Кирхгофа при малых прогибах пластин?

- А)В срединной плоскости пластинка не испытывает деформаций растяжения-сжатия и сдвига.
- В)Срединная поверхность пластины при изгибе остается нейтральной
- С)Точки сечения пластины, лежащие на нормали к ее срединной плоскости, остаются в процессе изгиба на нормали к ее изогнутой срединной поверхности.
- Д)Нормальные напряжения в направлении, поперечном к срединной плоскости пластинки пренебрежимо малы и не учитываются в уравнениях
- Е)Все перечисленное

3.Что соответствует гипотезам Кирхгофа при больших прогибах пластин уровня Кармана?

- А)В срединной плоскости пластинка испытывает деформаций растяжения-сжатия и сдвига.
- В)Срединная поверхность пластины при изгибе смещается относительно нейтральной
- С)Точки сечения пластины, лежащие на нормали к ее срединной плоскости, остаются в процессе изгиба на нормали к ее изогнутой срединной поверхности.
- Д)Нормальные напряжения в направлении, поперечном к срединной плоскости пластинки пренебрежимо малы и не учитываются в уравнениях
- Е)Все перечисленное

4.Что соответствует гипотезам Тимошенко при малых прогибах пластин?

- А)В срединной плоскости пластинка не испытывает деформаций растяжения-сжатия и сдвига.
- В)Срединная поверхность пластины при изгибе остается нейтральной
- С)Точки сечения пластины, лежащие на нормали к ее срединной плоскости, поворачиваются в процессе изгиба от нормали к ее изогнутой срединной поверхности на определенный угол.
- Д)Нормальные напряжения в направлении, поперечном к срединной плоскости пластинки пренебрежимо малы и не учитываются в уравнениях
- Е)Все перечисленное

5.Что соответствует гипотезам Тимошенко при больших прогибах пластин уровня Кармана?

- А)В срединной плоскости пластинка испытывает деформаций растяжения-сжатия и сдвига.
- В)Срединная поверхность пластины при изгибе смещается относительно нейтральной

- С) Точки сечения пластины, лежащие на нормали к ее срединной плоскости, поворачиваются в процессе изгиба от нормали к ее изогнутой срединной поверхности на определенный угол.
- Д) Нормальные напряжения в направлении, поперечном к срединной плоскости пластинки и соответствующие им деформации пренебрежимо малы и не учитываются в уравнениях
- Е) Все перечисленное

**Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2
(контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)**

1. Какие математические формулы используются в решении Навье для задачи изгиба прямоугольной пластины малого прогиба?
 - А) Двойные тригонометрические ряды
 - В) Двойные гиперболические ряды
 - С) Степенные полиномы
 - Д) Полиномы Лежандра
 - Е) Все перечисленные
2. Что учитывают гипотезы С.А. Амбарцумяна при расчете пластин и оболочек?
 - А) Фазовый инвариант
 - В) Влияние деформаций поперечного сдвига на прогиб.
 - С) Влияние усилий в срединной поверхности на прогиб
 - Д) Влияние поперечных усилий на прогиб
 - Е) Все перечисленные
3. Что учитывают гипотезы Э. Рейсснера при расчете пластин и оболочек?
 - А) Фазовый инвариант
 - В) Влияние деформаций поперечного сдвига на прогиб.
 - С) Влияние усилий в срединной поверхности на прогиб
 - Д) Влияние поперечных усилий на прогиб
 - Е) Все перечисленные
4. Метод последовательных нагружений используется для решения задач изгиба пластин и оболочек в следующей постановке?
 - А) Линейной
 - В) С учетом геометрической нелинейности
 - С) С учетом геометрической и физической нелинейности
 - Д) С учетом физической нелинейности
 - Е) С учетом геометрической и физической нелинейности, а также в линейной постановке
5. Метод шаговых нагружений используется для решения задач изгиба пластин и оболочек в следующей постановке?
 - А) Линейной
 - В) С учетом геометрической нелинейности
 - С) С учетом геометрической и физической нелинейности
 - Д) С учетом физической нелинейности
 - Е) С учетом геометрической и физической нелинейности, а также в линейной постановке

**Перечень контрольных вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2
(контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)**

1. Метод упругих решений используется для решения задач изгиба пластин и оболочек в следующей постановке?
 - А) Линейной
 - В) С учетом геометрической нелинейности
 - С) С учетом геометрической и физической нелинейности
 - Д) С учетом физической нелинейности
 - Е) С учетом геометрической и физической нелинейности, а также в линейной постановке

2.Метод переменных параметров упругости используется для решения задач изгиба пластин и оболочек в следующей постановке?

- А)Линейной
- В)С учетом геометрической нелинейности
- С)С учетом геометрической и физической нелинейности
- Д)С учетом физической нелинейности
- Е)С учетом геометрической и физической нелинейности, а также в линейной постановке

3.Метод простых итераций используется для решения задач изгиба пластин и оболочек в следующей постановке?

- А)Линейной
- В)С учетом геометрической нелинейности
- С)С учетом геометрической и физической нелинейности
- Д)С учетом физической нелинейности
- Е)С учетом геометрической и физической нелинейности, а также в линейной постановке

4.Какие математические формулы используются в решении Мориса Леви для задачи изгиба прямоугольной пластины малого прогиба?

- А)Двойные тригонометрические ряды
- В)Одиночные тригонометрические ряды
- С)Степенные полиномы
- Д)Полиномы Лежандра
- Е)Все перечисленные

5.Какие методы расчета пластин и оболочек относятся к вариационным?

- А)Ритца
- В)Тимошенко
- С)Галеркина
- Д)Треффца
- Е)Все перечисленные