

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра подъемно-транспортной техники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института транспорта и
логистики

« 26 » 02 2025 г. Быкадоров В.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

Соппротивление материалов

(наименование учебной дисциплины, практики)

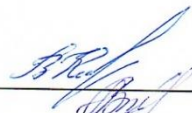
23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация «Локомотивы»

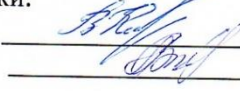
(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчики:

доц.

 В.А. Коструб

ст. преп.

 Л.М. Воробьева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры подъемно-транспортной техники
(наименование кафедры)

от « 11 » 02 2025 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой


(подпись)

В.А. Коструб

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Сопротивление материалов»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Сопротивление материалов –это наука о методах расчета элементов инженерных конструкций на...

- А) жесткость;
- Б) прочность;
- В) устойчивость;
- Г) прочность, жесткость и устойчивость.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Способность конструкции, элементов конструкции сопротивляться внешним нагрузкам без существенного изменения формы и размеров называется...

- А) упругостью;
- Б) устойчивостью;
- В) твёрдостью;
- Г) жёсткостью.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Количество внутренних силовых факторов:

- А) три;
- Б) шесть;
- В) четыре;
- Г) пять.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. В каких единицах измеряются касательные напряжения?

- А) в Амперах;
- Б) в Вольтах;
- В) в Паскалях;
- Г) в Ньютонах.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

5. Для определения внутренних силовых факторов, действующих в сечении тела, используется...

- А) метод сил;
- Б) принцип независимости действия сил;
- В) гипотеза плоских сечений;
- Г) метод сечений.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

6. Деформацию стержня, при которой в поперечных сечениях возникает только крутящий момент, называют...

- А) чистым изгибом;
- Б) поперечным изгибом;
- В) кручением;
- Г) чистым сдвигом.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

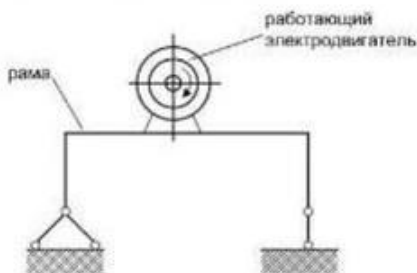
7. Какие внутренние силовые факторы возникают при изгибе с кручением?

- А) Поперечная сила и изгибающий момент.
- Б) Крутящий момент, поперечная и продольная сила.
- В) Поперечная сила и продольная сила.
- Г) Крутящий момент, поперечные силы и изгибающий момент.

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

8. Вынужденные колебания системы вызваны...



- А) весом электродвигателя;
- Б) центробежной силой несбалансированной массы электродвигателя;
- В) весом рамы и электродвигателя;
- Г) весом несбалансированной массы электродвигателя.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

9. При расчете методом сил составляются...

- А) уравнения равновесия;
- Б) дифференциальные уравнения;

- В) канонические и дифференциальные уравнения;
 Г) канонические уравнения.

Правильный ответ: Г.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между механическими свойствами и их определениями

- | | |
|-----------------|---|
| 1) прочность | А) Способность конструкции сопротивляться усилиям, стремящимся вывести их из исходного состояния равновесия |
| 2) жесткость | Б) Способность материала конструкции и их элементов сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь |
| 3) пластичность | В) Способность конструкции (или материала) сопротивляться деформации (изменению формы или размеров) |
| 4) упругость | Г) Способность материала изменять и сохранять измененную форму |
| 5) устойчивость | Д) Способность материала восстанавливать форму и размеры после снятия нагрузки |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Б	В	Г	Д	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Установите соответствие между видом напряжения и его определением.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1) Эксплуатационные напряжения | А) Наибольшие напряжения, обеспечивающие безопасную работу конструкции |
| 2) Допускаемые напряжения | Б) Напряжения, при которых образец разрушается или в нем возникают пластические деформации |
| 3) Предельные напряжения | В) Напряжения, возникающие в поперечном сечении детали при эксплуатационных нагрузках |

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Установите соответствие между видом деформации и внутренним силовым фактором.

Деформация

Внутренний силовой фактор

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) Растяжение, сжатие | А) продольная сила |
| 2) срез | Б) поперечная сила |
| 3) смятие | В) крутящий момент |
| 4) кручение | Г) изгибающий момент |
| 5) изгиб | |

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
А	Б	Б	В	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Установите соответствие между условиями прочности и формулами.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1) Растяжение, сжатие | А) $\tau_{\max} = \frac{M_{\text{кр}}}{W_p} \leq [\tau]$ |
| 2) сдвиг | Б) $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq [\sigma]$ |
| 3) изгиб | В) $\sigma = \frac{P}{F} \leq [\sigma]$ |
| 4) кручение | Г) $\tau = \frac{Q}{F} \leq [\tau]$ |

Правильный ответ

1	2	3	4
В	Г	Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

5. Установите соответствие между условиями прочности при ударе и формулами.

- | | |
|----------------------|---|
| 1) Продольный удар | А) $\tau_{\text{д max}}^{\max} = \frac{M_{\text{кр}}}{W_p} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{ст}}}}\right) \leq [\tau]$ |
| 2) Скручивающий удар | Б) $\sigma_{\text{д}}^{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{ст}}}}\right) \leq [\sigma]$ |
| 3) Поперечный удар | В) $\sigma_{\text{д}}^{\max} = \frac{Q}{F} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2H}{\delta_{\text{ст}}}}\right) \leq [\sigma]$ |

Правильный ответ:

1	2	3
В	А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

1. Установите последовательность применения этапов метода сечений.

- А) Отбрасываем одну из частей
- Б) Составляем уравнения равновесия, чтобы определить внутренние силы
- В) Мысленно разрезаем тело на две части
- Г) Заменяем действие отброшенной части внутренними силами

Правильный ответ: В, А, Г, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Установите последовательность построения эпюр внутренних усилий при изгибе.

- А) Составляем аналитические выражения поперечной силы и изгибающего момента для произвольных сечений на каждом участке.
- Б) По аналитическим выражениям строим Эп. Q и Эп. M.
- В) Разбиваем балку на участки.
- Г) Определяем опорные реакции (для консольных балок это обязательно).

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Установите последовательность расчета неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов:

- А) Для каждого из пролетов балки строятся эпюры Q и M.
- Б) Решается система уравнений трех моментов и определяются значения опорных моментов.
- В) Составляется расчетная схема неразрезной балки.
- Г) Составляются уравнения трех моментов для каждой пары пролетов.
- Д) Для каждого пролета балки строится эпюра изгибающих моментов от заданной внешней нагрузки.

Правильный ответ: В, Д, Г, Б, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Предельная гибкость зависит только от физико-механических свойств материала стержня – его _____ и предела пропорциональности.

Правильный ответ: модуля упругости

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

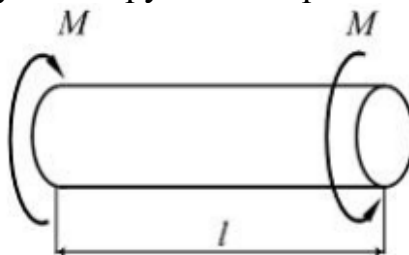
2. Пластические деформации – это такие изменения формы и размеров тела, которые _____ после прекращения действия внешних сил.

Правильный ответ: сохраняются

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

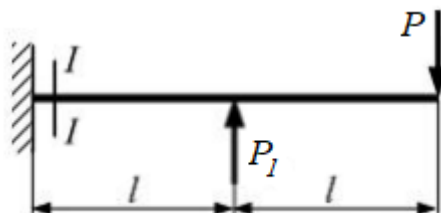
1. На рисунке показан стержень длиной $l = 15$ см, работающий на кручение. Концевые сечения стержня повернулись относительно друг друга на угол $\varphi = 0,017$ рад. Относительный угол закручивания равен...



Правильный ответ: $\theta = 113 \cdot 10^{-5} \frac{\text{рад}}{\text{см}} = 113 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{м}}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

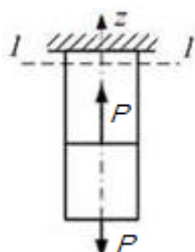
2. Консольная балка длиной $2l$ нагружена силами P_1 и P . Сечение I-I расположено бесконечно близко к заделке. Изгибающий момент в сечении I-I равен нулю, если значение силы равно...



Правильный ответ: $P_1 = 2P$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Сплошной однородный стержень круглого поперечного сечения диаметром d нагружен так, как показано на рисунке. Нормальные напряжения в сечении 1-1 равны...



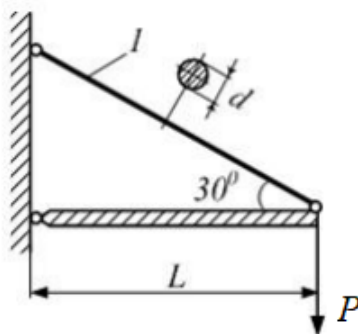
Правильный ответ: 0.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

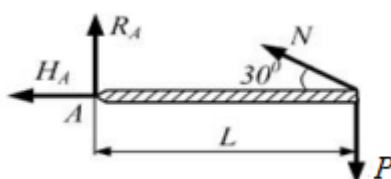
Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

1. Абсолютно жесткий элемент поддерживается упругим стержнем 1. Сила P , длина L , диаметр d и модуль упругости материала стержня E известны. Линейная продольная деформация стержня 1 равна...



Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:



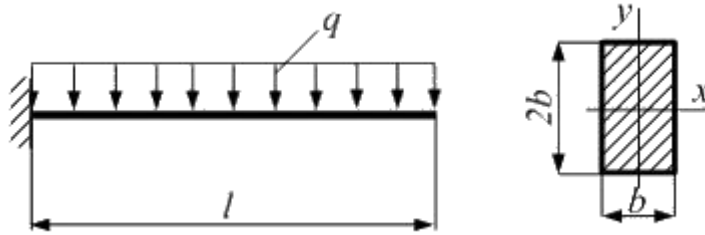
Рассмотрим равновесие элемента. Условие равновесия:
 $\Sigma M_A = N \sin 30^\circ L - PL = 0$. Откуда $N = 2P$. Напряжение $\sigma = \frac{N}{F} = \frac{8P}{\pi d^2}$. Из закона

Гука $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{8P}{\pi d^2 E}$.

Правильный ответ: $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{8P}{\pi d^2 E}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Консольная балка прямоугольного сечения с размерами b и $2b$ нагружена равномерно распределенной нагрузкой. Допускаемое нормальное напряжение для материала балки $[\sigma]$ задано. Из расчета на прочность по нормальным напряжениям максимально допустимое значение интенсивности нагрузки q равно ...



Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Форма и размеры поперечного сечения балки по длине не меняются, поэтому максимальное нормальное напряжение определим по формуле

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z}.$$

$$\text{Учитывая, что } M_{\max} = \frac{1}{2}ql^2; \quad W_z = \frac{b(2b)^2}{6}$$

$$\text{найдем } \sigma_{\max} = \frac{3ql^2}{4b^3}$$

Из условия прочности по допускаемым нормальным напряжениям $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$ получим $q \leq \frac{4[\sigma]b^3}{3ql^2}$.

$$\text{Правильный ответ: } q \leq \frac{4[\sigma]b^3}{3ql^2}.$$

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. Стержень круглого сечения диаметром $d = 4$ см длиной $l = 1$ м нагружен силой P . При схеме закрепления стержня, показанной на рисунке, гибкость стержня равна ...



Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

Гибкость стержня определяется по формуле $\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}}$.

Для круглого сечения диаметром d минимальный радиус инерции $i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}} = \frac{d}{4}$. При данных условиях закрепления стержня коэффициент приведения длины $\mu = 2$. После вычислений найдем $\lambda = 200$.

Правильный ответ: $\lambda = 200$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Сопротивление материалов» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности 23.05.03 *Подвижной состав железных дорог*.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки инженеров путей сообщения по указанной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики



Е.И.Иванова

а

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)