

Институт транспорта и логистики
Кафедра подъемно-транспортной техники

Директор института транспорта и логистики

« 26 » / 02 2025 г.



(наименование учебной дисциплины, практики)

Специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»

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

ст. преп.  Криничный П.Ю.

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой _____ В.А. Коструб
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Строительная механика и металлические конструкции подъемно-
транспортных, строительных, дорожных машин»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какое напряжение возникает в стержне при его растяжении или сжатии?

- А) Сдвиговое
- Б) Нормальное
- В) Касательное
- Г) Крутильное

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Какой материал чаще всего используется для изготовления металлических конструкций в машиностроении?

- А) Алюминиевые сплавы
- Б) Нержавеющая сталь
- В) Чугун
- Г) Углеродистая сталь

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Какой вид нагрузки является основным для грузоподъемных кранов?

- А) Динамическая
- Б) Гидростатическая
- В) Вибрационная
- Г) Аэродинамическая

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Какая схема конструкции чаще всего применяется для мостовых кранов?

- А) Консольная
- Б) Грузовая тележка на рельсах
- В) Башенная
- Г) Листовая

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

5. Какой фактор определяет грузоподъемность башенного крана?

- А) Высота стрелы
- Б) Тип двигателя
- В) Длина гусениц
- Г) Масса противовеса

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между конструктивными элементами строительных машин и их назначением

- | | |
|-----------------|--|
| 1) Гусеницы | А) Механизм, обеспечивающий поступательное движение рабочего органа машины, например, стрелы экскаватора |
| 2) Гидроцилиндр | Б) Подвижный элемент ходовой части, предназначенный для увеличения проходимости и устойчивости дорожных и строительных машин |
| 3) Ковш | В) Основной несущий элемент конструкции машины, воспринимающий нагрузки от всех агрегатов и обеспечивающий их надёжное крепление |
| 4) Каток | Г) Рабочий орган, используемый для захвата, перемещения и выгрузки материалов, применяемый в экскаваторах и погрузчиках. |

Правильный ответ

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Установите соответствие между элементами металлических конструкций и их функцией

- | | |
|-----------|---|
| 1) Балка | А) Элемент, предназначенный для передачи крутящего момента в механизмах и обеспечивающий вращательное движение. |
| 2) Стойка | Б) Вертикальный элемент конструкции, воспринимающий продольные сжимающие нагрузки, используется в каркасах зданий и |

машин

- | | |
|-----------|---|
| 3) Вал | В) Горизонтальный несущий элемент, работающий на изгиб, который воспринимает поперечные нагрузки и распределяет их по конструкции |
| 4) Раскос | Г) Элемент конструкции, обеспечивающий устойчивость и предотвращающий деформации при действии внешних сил |

Правильный ответ

1	2	3	4
В	Б	А	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Определите правильную последовательность выполнения работ при сборке металлических конструкций:

- А) Монтаж несущих элементов конструкции (колонн, балок, ферм)
- Б) Подготовка площадки и разметка мест установки конструкций
- В) Сборка и сварка соединений несущих элементов
- Г) Установка второстепенных элементов (связей, прогонов, настилов)
- Д) Окончательная проверка соединений и контроль качества сварных швов

Правильный ответ: Б, А, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

2. Установите правильную последовательность этапов расчёта металлической балки на прочность:

- А) Определение внутренних усилий (изгибающие моменты, поперечные силы)
- Б) Выбор материала и определение его прочностных характеристик
- В) Определение нагрузок, действующих на балку (собственный вес, внешние нагрузки)
- Г) Проверка прочности сечения балки по нормальным и касательным напряжениям
- Д) Проверка жесткости конструкции (прогиб балки)

Правильный ответ: В, А, Б, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Расположите этапы работы гидравлической системы автогрейдера в правильном порядке:

- А) Создание давления в гидросистеме с помощью насоса
 - Б) Перемещение ножа автогрейдера в требуемое положение
 - В) Регулировка высоты и угла наклона ножа в зависимости от рельефа
 - Г) Возвращение гидросистемы в исходное положение после выполнения операции
 - Д) Подача масла под давлением в гидроцилиндры управления рабочими органами
- Правильный ответ: А, Д, Б, В, Г
Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Основные виды дефектов металлических конструкций включают _____
Правильный ответ: коррозия/ треск (из-за перегрузок или усталости)/ износ (из-за трения)/ деформации (из-за перегрузок) и дефекты соединений
Компетенции (индикаторы): ПК-1
2. Для проверки сварных соединений применяются методы _____
Правильный ответ: визуальный контроль/ ультразвуковая дефектоскопия, рентгенографический контроль/ магнитно-порошковый контроль и проникающие жидкости.
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)
3. Результаты технического контроля фиксируются в документах, таких как _____
Правильный ответ: протоколы испытаний/ акты приёмки/ журналы учёта/ технические отчёты.
Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)
4. Надёжность строительных и транспортных машин оценивается по таким показателям, как _____
Правильный ответ: срок службы/ безотказность/ среднее время наработки на отказ/ частота отказов и восстановимость.
Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Какие основные факторы необходимо учитывать при оценке устойчивости металлических конструкций в строительной механике?
Правильный ответ: нагрузки, свойства материала, геометрия конструкции, метод соединений, условия эксплуатации и поддержка/опоры.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Как новые технологии (например, цифровые датчики и автоматизированные системы) могут улучшить процесс технического контроля в строительной механике?

Правильный ответ: повышая точность данных, обеспечивая мониторинг в реальном времени, предсказательную диагностику, автоматизацию процессов и удалённый доступ к информации для оперативного реагирования на неисправности.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Какие меры технического контроля позволяют предотвратить аварийные ситуации при эксплуатации подъёмных и строительных машин?

Правильный ответ: регулярные проверки, контроль гидросистем и механизмов, тестирование безопасности, мониторинг с помощью датчиков, испытания на безопасность и обучение персонала.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Консольная балка длиной 4м закреплена жестко в стене и нагружена сосредоточенной силой $P = 20$ кН, приложенной на конце балки. Сечение балки – двутавр с моментом сопротивления $W = 400$ см³. Жёсткость балки $EI = 1.5 \cdot 10^4$ кН·м².

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определение реакций в закреплении

Так как балка жестко закреплена, в месте закрепления возникают:

Вертикальная реакция R_A (удерживает балку от падения вниз)

Изгибающий момент M_A (противодействует изгибу балки)

Определяем вертикальную реакцию R_A

Записываем уравнение равновесия по оси Y (вертикальное направление):

$$\sum F_y = 0: R_A - P = 0$$

Подставляем $P = 20$ кН:

$$R_A = 20 \text{ кН}$$

Определяем изгибающий момент M_A

Записываем уравнение моментов относительно точки A (места закрепления):

$$\sum M_A = 0: M_A - P \cdot L = 0$$

Подставляем значения:

$$M_A = 20 \cdot 4 = 80 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2. Определение максимального изгибающего момента

Изгибающий момент в консольной балке максимален в месте закрепления (точка А). Этот момент равен найденной реактивной паре:

$$M_{\max} = M_A = 80 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

3. Определение максимальных нормальных напряжений

Формула нормальных напряжений в балке:

$$\sigma = M / W$$

Переводим момент сопротивления в кубические метры:

$$W = 400 \text{ см}^3 = 400 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$$

Подставляем значения:

$$\sigma_{\max} = 80 \cdot 10^3 / 400 \cdot 10^{-6}$$

$$\sigma_{\max} = 80 \cdot 10^3 / 0.0004$$

$$\sigma_{\max} = 200 \text{ МПа}$$

4. Определение прогиба конца балки

Формула для прогиба конца консольной балки с сосредоточенной нагрузкой на конце:

$$f_{\max} = PL^3 / 3EI$$

Подставляем известные значения:

$$f_{\max} = 20 \cdot 4^3 / 3 \cdot 1.5 \cdot 10^4$$

$$f_{\max} = 20 \cdot 64 / 45000$$

$$f_{\max} = 1280 / 45000$$

$$f_{\max} \approx 0.0284 \text{ м} = 28.4 \text{ мм}$$

Критерии оценивания:

1. Реакции в закреплении.
2. Максимальный изгибающий момент.
3. Максимальные нормальные напряжения.
4. Прогиб конца балки.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

2. Дайте характеристику стержневых, тонкостенных и массивных сооружений.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Сооружения, составленные из стержней, т.е. Таких элементов, у которых один размер (длина) значительно превышает два других, называются стержневыми (рамы, балки, фермы, арки и т.д.).

Сооружения, составленные из элементов, у которых размеры по двум направлениям (длина и ширина) значительно превосходят размер по третьему направлению (толщина), называется тонкостенными (пластины, плиты, оболочки).

Сооружения, у которых все три размера одного и того же порядка, называются массивными (подпорные стенки, плотины, фундаменты).

Сооружения, вес которых более чем наполовину определяется весом стержней, называются стержневыми.

Сооружения, вес которых более чем наполовину определяется весом пластин, плит и оболочек, называются тонкостенными.

Сооружения, вес которых более объемных тел, называются массивными.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

3. Дать характеристику цилиндрического шарнира.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Кинематическая характеристика: шарнир препятствует поступательным перемещениям одного диска относительно другого. Он уничтожает две степени свободы взаимного перемещения дисков. Шарнир в кинематическом смысле эквивалентен двум единичным связям. Статическая характеристика: в шарнире может возникать реактивная сила любого направления, проходящая через центр шарнира, которую можно разложить на две составляющие по заданным направлениям. Кинематическая характеристика: связь возникает только в конструкциях, по форме представляющих цилиндрическую поверхность. Статическая характеристика: связь препятствует перемещениям только при статическом приложении нагрузки. Кинематическая характеристика: связь препятствует перемещениям в направлении осей цилиндрической системы координат. Статическая характеристика: в связи возникает только реактивный момент, направленный вокруг оси цилиндрического шарнира.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ожидаемому результату.

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине *«Строительная механика и металлические конструкции ПТСДМ»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по специальности *23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства*.

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 по указанной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики

Е.И. Иванова

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)