# 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 грузоподъёмных 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 грузоподъёмность 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 · 10⁴ кН·м².**

Время выполнения – 15 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определение реакций в закреплении

Так как балка жестко закреплена, в месте закрепления возникают:

Вертикальная реакция RА​ (удерживает балку от падения вниз)

Изгибающий момент MА **​** (противодействует изгибу балки)

Определяем вертикальную реакцию RA

Записываем уравнение равновесия по оси Y (вертикальное направление):

∑ Fy =0: RA – P = 0

Подставляем P = 20 кН:

RA​ = 20 кН

Определяем изгибающий момент MA

Записываем уравнение моментов относительно точки A (места закрепления):

∑ MA = 0: MA – P ⋅ L = 0

Подставляем значения:

MA = 20 ⋅ 4 = 80 кН ⋅ м

2. Определение максимального изгибающего момента

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

Mmax = MA = 80 кН ⋅ м

3. Определение максимальных нормальных напряжений

Формула нормальных напряжений в балке:

σ = M / W

Переводим момент сопротивления в кубические метры:

W = 400 см3 = 400 ⋅ 10−6 м3

Подставляем значения:

σmax = 80 ⋅ 103 / 400⋅ 10−6

σmax = 80 ⋅ 103 / 0.0004

​ σmax = 200 МПа

4. Определение прогиба конца балки

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

fmax = PL3 / 3EI

Подставляем известные значения:

fmax = 20 ⋅ 43 / 3 ⋅ 1.5 ⋅ 104

​ fmax = 20⋅ 64 / 45000

​fmax = 1280 / 45000

fmax​ ≈ 0.0284 м = 28.4 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, укоторых 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 поступатель- ным перемещениям одного диска относительно другого. Он уничтожает две степени свободы взаимного перемещения дисков. Шарнир в кине- матическом 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)