

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

Институт гражданской защиты  
Кафедра аварийно-спасательных работ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Малкин В.Ю.

« 14 » 02 20 25 года



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по учебной дисциплине

«**Детали специальных машин**»  
20.03.01 Техносферная безопасность  
«Защита в чрезвычайных ситуациях»

Разработчики:

старший преподаватель

А.Ю. Кобылинский

ассистент

С.Н. Трищенко

(подпись)  
(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры аварийно-спасательных работ  
от « 14 » 02 20 25 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой Д.В. Михайлов  
(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине**  
**«Детали специальных машин»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Деталью называют изделие, ...

А) выполненное из одного материала без применения сборочных операций

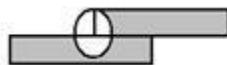
Б) представляющее собой законченную сборочную единицу, состоящую из деталей, имеющих общее функциональное назначение

В) составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии изготовителе сборочными операциями

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

2. Какой вид сварного соединения изображен на рисунке:



А) стыковое

Б) нахлесточное

В) угловое

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

3. Для каких целей нельзя применять зубчатую передачу?

А) Передача вращательного движения с одного вала на другой

Б) Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим

В) Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим

Г) Превращение вращательного движения вала в поступательное

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

4. Основными критериями работоспособности валов являются...

А) прочность, жесткость

Б) прочность, долговечность

В) прочность, грузоподъемность

Г) жесткость, виброустойчивость

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

5. По форме тел качения подшипники разделяют на ...

А) шариковые, роликовые

Б) радиальные, упорные

- В) роликовые, упорные
- Г) шариковые, радиальные

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

6. Усталостное разрушение ремня зависит от...

- А) попадания абразивных материалов
- Б) буксования ремня
- В) перегрева ремня
- Г) циклического изгиба при огибании шкивов

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

7. Основными функциями муфт являются...

- А) соединение концов валов и передача крутящего момента
- Б) компенсирование погрешностей расположения валов
- В) уменьшение динамических нагрузок, предохранение от перегрузок
- Г) создание дополнительной опоры для длинных валов

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

8. Термическая обработка стальных деталей, состоящая из двух операций – закалки и высокотемпературного отпуска, называется...

- А) нормализацией
- Б) улучшением
- В) закалкой
- Г) отжигом

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

9. К какому виду механических передач относятся цепные передачи?

- А) Трением с промежуточной гибкой связью
- Б) Зацеплением с промежуточной гибкой связью
- В) Трением с непосредственным касанием рабочих тел
- Г) Зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

10. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым?

- А) диаметры
- Б) ширина
- В) число зубьев
- Г) шаг

Правильный ответ: Г

Компетенции

(индикаторы):

УК-7,

ОПК-1

11. Шпонка, используемая в редукторных валах, предназначена для:

- А) закрепления
- Б) направления
- В) для передачи момента
- Г) для соединения
- Д) для передачи скорости

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

12. Назначение редуктора:

- А) для увеличения передаваемого момента и уменьшения угловой скорости
- Б) для передачи движения
- В) для увеличения передаваемого момента и угловой скорости
- Г) для уменьшения передаваемого момента и угловой скорости
- Д) для уменьшения передаваемого момента и увеличения угловой скорости

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

*Выберите все правильные варианты ответов.*

1. Виды сварных соединений:

- А) торцевые
- Б)стыковые
- В) линейные
- Г) угловые
- Д) тавровые
- Е) нахлесточные
- Ё) перекрестные

Правильный ответ: А, Б, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

2. Резьбовыми деталями являются:

- А) болты
- Б) шпонки
- В) штифты
- Г) винты
- Д) шпильки

Правильный ответ: А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

3. Методы образования зубьев:

- А) выкалывание
- Б) выкрашивание
- В) накатывание
- Г) нарезание

Д) литье

Е) строгание

Правильный ответ: Б, Г, Д

Компетенции (индикаторы): УК-7, ОПК-1

### **Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие между основными видами сварки.

- 1) Наиболее распространенный вид сварки. Применяется везде, где есть источники электроэнергии. А) Газовая.

Разновидности:

- ручная;
- полуавтоматическая под слоем флюса;
- автоматическая под слоем флюса.

- 2) Применяется в основном там, где нет источников электроэнергии, например, при ремонте в полевых условиях. При этой сварке свариваемый и присадочный металлы расплавляют в пламени, получающемся при сгорании какого-либо горючего газа (чаще всего – ацетилена) в смеси с кислородом. Б) Дуговая.

- 3) Применяется в серийном и массовом производстве при нахлесточном соединении тонкого листового металла (точечная, роликовая) или при стыковом соединении круглого и полосового (стыковая сварка). В) Контактная.

Правильный ответ

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

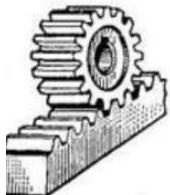
2. Установите соответствие между видами зубчатых передач

1)



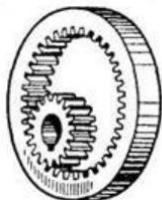
А) Реечная передача

2)



Б) Цилиндрическая зубчатая передача с внешним зацеплением.

3)



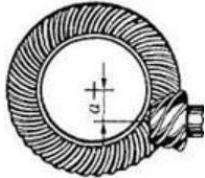
В) Коническая зубчатая передача.

4)



Г) Гипоидная передача.

5)



Д) Цилиндрическая передача с внутренним зацеплением.

Правильный ответ

1	2	3	4	5
Б	А	Д	В	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

3. Установите соответствие

- 1) Представляет собой деталь, состоящую из цилиндрического стержня с резьбой и головки, которая чаще всего бывает шестигранной формы. Его головка обычно выполняется с фаской. А) Винт.
- 2) Стандартное изделие Б) Шпилька.

цилиндрической формы с резьбой на одном конце и головкой различной формы на другом. Ввинчивается в резьбовое отверстие базовой детали, прижимая к ней головкой винта другую деталь, имеющую отверстие без резьбы.

- 3) Стандартное изделие, представляющее собой цилиндрический стержень с резьбой на обоих концах.      В) Гайка.
- 4) Стандартное крепежное изделие с резьбовым отверстием, которое навинчивают на конец болта или шпильки с такой же резьбой.      Г) Болт.
- 5) Деталь с отверстием в центре, которая используется в качестве вспомогательного элемента, для увеличения площади опорной поверхности и предотвращения раскручивания или проваливания в отверстие крепежной детали.      Д) Шплинт.
- 6) Крепежная деталь, которая служит для фиксации валов, осей. С его помощью выполняют соединение слабонагруженных элементов.      Е) Шайба

Правильный ответ

1	2	3	4	5	6
Г	А	Б	В	Е	Д

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

### Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите правильную последовательность изготовления зубчатых передач:
- А) Отделочные операции  
Б) Горячее накатывание зубьев

В) Дополнительная обработка заготовок

Г) Термическая обработка

Д) Создание заготовок

Правильный ответ: Д, В, Б, Г, В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

2. Установите правильную последовательность температуры плавления металлов и сплавов (от большего значения к меньшему):

А) Чугун.

Б) Латунь.

В) Железо.

Г) Олово.

Д) Алюминий.

Правильный ответ: В, А, Б, Д, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

## Задания открытого типа

### Задания открытого типа на дополнение

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. \_\_\_\_\_ – перечень требований, условий, целей, задач, поставленных заказчиком в письменном виде, документально оформленных и выданных исполнителю работ проектно-исследовательского характера.

Правильный ответ: техническое задание

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

2. \_\_\_\_\_ – механизм для передачи энергии от машины-двигателя к машине-орудию, как правило, с преобразованием скоростей, моментов, а иногда — с преобразованием видов (например, вращательное в поступательное) и законов движения.

Правильный ответ: механическая передача

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

3. \_\_\_\_\_ – отношение угловой скорости ведущего вала к угловой скорости ведомого вала конкретной передачи.

Правильный ответ: передаточное число

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

4. \_\_\_\_\_ – деталь (как правило, гладкой или ступенчатой цилиндрической формы), предназначенная для поддержания установленных на ней шкивов, зубчатых колес, звездочек, катков и т. д., и для передачи врачающего момента.

Правильный ответ: вал

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

5. \_\_\_\_\_ – это часть опоры, непосредственно взаимодействующей с цапфой вала или оси.

Правильный ответ: подшипник

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

6. \_\_\_\_\_ – механическая передача, служащая для передачи вращательного движения (или для преобразования вращательного движения в поступательное) между валами с помощью сил трения, возникающих между катками, цилиндрами или конусами, насаженными на валы и прижимаемыми один к другому.

Правильный ответ: фрикционная передача

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

7. \_\_\_\_\_ – это соединительное устройство для тех валов, концы которых подходят один к другому вплотную или же удалены на небольшое расстояние.

Правильный ответ: муфта

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

*Напишите результат вычислений.*

1. Определить общее передаточное число многоступенчатой последовательно соединенной передачи. Дано: две пары колес с зубьями. Первая пара:  $z_2$  – число зубьев ведомого колеса = 12;  $z_1$  – число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 6; вторая пара:  $z_3$  – число зубьев ведомого колеса = 16;  $z_4$  – число зубьев шестерни (ведущего колеса) = 12.

Правильный ответ: общее передаточное число 2,7.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

2. Сцепленные зубчатые колеса вместе в сумме делают 240 оборотов в минуту. Найдите количество зубьев у второго колеса, если у первого их 100, и делает оно на 80 оборотов в минуту больше, чем второе колесо.

Правильный ответ: 200

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

### **Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Деталь – (франц. detail – кусочек) – изделие, изготовленное из \_\_\_\_\_ по наименованию и марке материала без применения сборочных операций (ГОСТ 2.101- 2016 (ранее ГОСТ 2.101-68)).

Правильный ответ: однородного / гомогенного

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

2. Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат \_\_\_\_\_ на предприятии-изготовителе посредством сборочных операций

(свинчиванием, сочленением, пайкой, опрессовкой и т. п.), (ГОСТ 2.101-68).

Правильный ответ: соединению / сочленению / объединению

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

3. Картер – \_\_\_\_\_ деталь машин или механизмов (двигателя, редуктора, коробки передач) коробчатого строения, предназначенная для опоры рабочих деталей, их защиты и размещения запаса смазочного масла.

Правильный ответ: корпусная / неподвижная

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

### Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Определить болт клеммового соединения со ступицей, имеющей прорезь, если плечо  $l=800$  мм, нагрузка  $F=300$  Н, диаметр вала  $d=50$  мм, коэффициент трения между валом и клеммой  $f=0,15$ , число болтов  $z=1$ , материал болта – сталь А12 ( $\sigma_{tr}=240$  Н/мм<sup>2</sup>,  $\sigma_{-1F}=180$  Н/мм<sup>2</sup>), затяжка – неконтролируемая, нагрузка – переменная. Записать ответ: принимаем болт \_\_\_\_\_ с внутренним диаметром резьбы \_\_\_\_мм.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

1. Определяем силу затяжки болта по формуле:

$$F_{зат} = \frac{kT}{\pi zd f} \text{ Н}$$

2. Определяем диаметр болта с крупной метрической резьбой по формуле:

$$d_1 = \sqrt{\frac{1.3 \times 4 F_{зат}}{\pi [\sigma_p]}} \text{ мм}$$

где  $[\sigma_p] = \frac{\sigma_T}{[s]}$  мм.

Таблица - Коэффициент безопасности [s] при расчете болтов с неконтролируемой затяжкой

Материал болта (сталь)	Статическая нагрузка			Переменная нагрузка	
	M6...M16	M16...M30	M30...M60	M6...M16	M16...M30
Углеродистая	3...4	3...2	2...1,3	10...6,5	6,5
Легированная	5...4	4...2,5	2,5	7,5...5	5

Таблица – допускаемая растягивающая статическая нагрузка [F] для затянутых болтов класса прочности 3.6

Тип резьбы	Внутренний диаметр резьбы	Расчетная площадь стержня болта A, мм <sup>2</sup>	Допускаемая нагрузка F <sub>p</sub> , кН	
			неконтролируемая затяжка	контролируемая затяжка
M6	4,917	17,8	0,83	3,6

M8	6,647	32,9	1,48	6,5
M10	8,376	52,3	2,40	10,3
M12	10,106	76,3	3,70	14,4
M14	11,835	104,5	5,10	20,6
M16	13,835	144	7,50	27
M18	15,294	175	10,30	33
M20	17,294	226	14,40	44
M22	19,294	282	19,10	55
M24	20,752	324	23,60	64
M27	23,752	427	33,00	83
M30	26,211	518	45,00	100
M33	29,211	647	56,2	128
M36	31,670	760	72,00	152

Принимаем болт M20 с внутренним диаметром резьбы 17,294 мм.

Критерии оценивания: правильно выполнен расчет, правильно подобран болт и его диаметр резьбы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

2. Для кинематической схемы механизма, используемого для подъема пожарных рукавов в башенную сушилку (см. рисунок) необходимо определить передаточные числа открытой и закрытой зубчатых механических передач, частоты вращения валов и крутящие моменты на валах, если  $z_1=40$ ,  $z_2=80$ ,  $z_3=30$ ,  $z_4=95$ . Крутящий момент вала электродвигателя  $T_1= 10 \text{ Нм}$ ; мощность электродвигателя  $P_1=1,5 \text{ кВт}$ .

Время выполнения – 10 мин.

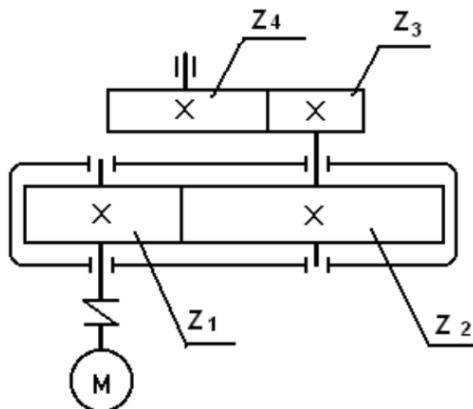


Рисунок – Кинематическая схема механизма

Ожидаемый результат:

1. Определяем передаточное число закрытой зубчатой передачи:

$$U_{1-2} = \frac{z_i}{z_i}$$

2. Определяем передаточное число открытой зубчатой передачи:

$$U_{2-3} = \frac{z_i}{z_i}$$

3. Крутящий момент на втором валу:

$$T_2 = T_1 \times U_{1-2}$$

4. Крутящий момент на третьем валу:

$$T_3 = T_2 \times U_{2-3}$$

5. Частоту вращения вала электродвигателя:

$$T = \frac{P}{\omega}; \omega = \frac{\pi \times n}{30}$$

6. Частота вращения вала электродвигателя:

$$n_1 = \frac{30 \times P}{T_1 \times \pi}$$

7. Зная частоту вращения вала электродвигателя и передаточные числа закрытой и открытой зубчатых передач, находим частоты вращения второго и третьего вала.

$$n_2 = \frac{n_1}{U_{1-2}}$$

$$n_3 = \frac{n_2}{U_{2-3}}$$

$U_{1-2} = 2$ ;  $U_{2-3} = 3,15$ ;  $T_2 = 20$  Нм;  $T_3 = 60$  Нм;  $n_1 = 1433$  (об/мин);  $n_2 = 716,5$  (об/мин);  $n_3 = 227,5$  (об/мин).

Критерии оценивания: правильно выполнено решение задачи.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

3. Какие преимущества имеют зубчатые передачи по сравнению с другими передачами?

Время выполнения – 7 минут

Ожидаемый результат:

Правильный ответ должен содержать следующие элементы: постоянство передаточного числа; высокая нагрузочная способность; высокий КПД; малые габаритные размеры по сравнению с другими видами передач при равных условиях; большая надежность в работе; простота обслуживания.

Критерии оценивания: полное соответствие ожидаемому результату

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

4. Почему механические зубчатые передачи получили широкое распространение?

Время выполнения – 7 минут

Ожидаемый результат:

Правильный ответ должен содержать следующие элементы: малые габаритные размеры по сравнению с другими видами передач при равных условиях; высокая нагрузочная способность; высокий КПД; большая надежность в работе; долговечность, ремонтопригодность, работа в широком диапазоне скоростей и мощностей.

Критерии оценивания: полное соответствие ожидаемому результату

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

## **Экспертное заключение**

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Детали специальных машин» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Защита в чрезвычайной ситуации».

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины 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 обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической  
комиссии института



Михайлов Д.В.

## **Лист изменений и дополнений**