

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
Кафедра промышленного, гражданского строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства

Андрийчук Н.Д.

2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Металлы и сварка в строительстве

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Промышленное и гражданское строительство»

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

Разработчик (разработчики):

канд. техн. наук, доцент

Хвортова М.Ю.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Промышленное, гражданское строительство и архитектура» от «24» февраля 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Хвортова М.Ю.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Металлы и сварка в строительстве»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Сталь — это:

- А) полимер
- Б) железоуглеродистый сплав
- В) комплексный материал

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. Сталью называют сплав:

- А) железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода до 2,14 %
- Б) железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода более 2,0%
- В) железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода более 3,0%

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

3. При содержании углерода более 0.6% стали являются:

- А) малоуглеродистые
- Б) среднеуглеродистые
- В) высокоуглеродистыми

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

4. С235 – это обозначение:

- А) класса прочности строительной стали
- Б) марки стали
- В) категории стали

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) Стали У8, У10 | А) Качественные |
| 2) У8А, У10А | Б) Высококачественные |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- | | |
|---|---|
| 1) Низколегированные легированные стали имеют | А) Содержание легирующих элементов в сумме не более 2,5 % |
| 2) Высоколегированные стали имеют | Б) Содержание легирующих элементов более 10 % |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

3. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- | | |
|---|---|
| 1) Прокат из строительных сталей поставляют по ГОСТ 27772-88*, в соответствии с которым прокат изготавливают следующих наименований | А) 30ХГС-Ш, 30ХГСА-Ш |
| 2) Особовысококачественная сталь обозначается | Б) С235, С245, С255, С275, С285, С345, С345К, С375, С390, С390К, С440, С440Д, С590, С590К |

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

4. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- | | |
|---|---|
| 1) Буква К в обозначении указывает, например, С345К | А) Отличие химического состава стали от состава стали того же класса прочности |
| 2) Буква Д в обозначении указывает | Б) Введение в сталь 0,15 – 0,30 % Si для повышения сопротивления атмосферной коррозии |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

5. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- 1) Горячекатаная арматура А) А-I(A240), А-II(A300), Ас-II(A300), А-III(A400), А-IV(A600), А-V(A800) и А-VI(A1000)
- 2) Термомеханически упрочнённая арматура имеет следующие классы прочности Б) Ат400С, Ат500С, Ат600, Ат600С, Ат600К, Ат800, Ат800К, Ат1000, Ат1000К, Ат1200

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

6. Установите соответствие между левым и правым столбцами:

- 1) Жаростойкие стали маркируются: А) 12Х17, 15Х25Т, 20Х23Н13, 36Х18Н25С2
- 2) Литейная сталь со специальными свойствами: Б) 20Х23Н13Л

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Указать последовательность расчета сварных стыковых соединений:

- А) определяются напряжения в шве
Б) определяется действующее усилие
В) определяется расчетная длина сварного шва
Г) сравниваются расчетные напряжения с расчётным сопротивлением сварного шва

Правильный ответ: Б, В, А, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. Указать последовательность выполнения сварных стыковых швов:

- А) после проварки шва, с одной стороны, изделие переворачивают

- Б) тщательно очистив от подтеков и шлака
В) наплавляют валик с небольшим уширением
Г) заваривают шов с другой стороны
Правильный ответ: В, А, Б, Г
Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. Чугуном называют сплав железа с _____ и другими элементами с содержанием углерода от 2,14 % до 6,67 %.

Правильный ответ: углеродом

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. _____ называется процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частицами при их местном (общем) нагреве или пластическом деформировании, или совместным действием того и другого.

Правильный ответ: сваркой

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

3. Ручная сварка выполняется при помощи _____, тип и марка которых зависит от марки стали свариваемых элементов, рода сварочного тока и пространственного положения шва.

Правильный ответ: электродов

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

4. Сварные соединения бывают стыковыми, _____, тавровыми и нахлесточными.

Правильный ответ: угловыми

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. _____ называется сварное соединение, в котором свариваемые элементы расположены параллельно и перекрывают друг друга.

Правильный ответ: в нахлестку / нахлесточное

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. Для обеспечения _____ процесса сварки источники питания дуги должны удовлетворять следующему требованию: напряжение устойчивого горения дуги (рабочее напряжение) должно быстро устанавливаться и изменяться в зависимости от длины дуги.

Правильный ответ: устойчивого / постоянного / непрерывного

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

3. _____ аппараты переменного тока состоят из понижающего трансформатора и специального устройства, создающего падающую внешнюю характеристику и регулирующего ток.

Правильный ответ: сварочный / сварной

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

4. Сварочный пост дуговой сварки – место производства сварочных работ – оснащается в зависимости от вида сварочных _____, выбранной технологии сварки и ряда других факторов.

Правильный ответ: работ / процессов.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Проверить несущую способность стыковых сварных швов.

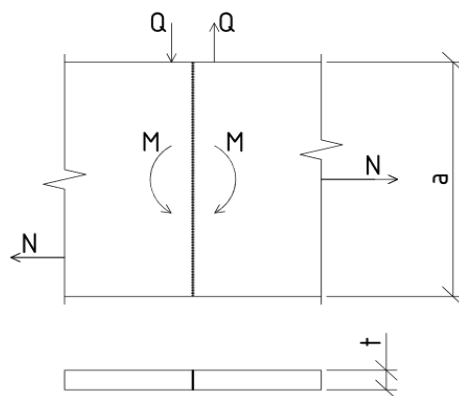
Исходные данные: сталь С390 ($R_y = 380 \text{ МПа} = 38 \text{ кН/см}^2$).

Размеры соединяемых листов: ширина - $a = 30 \text{ см}$, толщина - $t = 1,60 \text{ см}$. Усилия, действующие в стыке: $M = 46 \text{ кН}\cdot\text{м}$, $N = 200 \text{ кН}$, $Q = 280 \text{ кН}$. Принять сварку ручную электродом типа Э50А. $\gamma_c = 0.9$.

Время выполнения - 30 минут.

Ожидаемый результат:

Решение:



Стыковой сварной шов находится под воздействием усилий N , M , Q в сложном напряженном состоянии. Несущая способность такого шва в общем случае определяется приведенными напряжениями:

$$\sigma_{np} = \sqrt{(\sigma_N + \sigma_M)^2 + 3 \cdot \tau_Q^2} \leq 1,15 R_{wy} \gamma_c$$

$$\sigma_N = \frac{N}{A_w} = \frac{N}{l_w \cdot t} \leq R_{wy} \gamma_c$$

$$l_w = a - 2t = 30 - 3,2 = 26,8 \text{ см}$$

Принимаем визуальный контроль качества шва, тогда $R_{wy} = 0,85 R_y = 0,85 \cdot 38 = 32,3 \text{ кН/см}^2$

$$\sigma_N = \frac{200}{26,8 \cdot 1,6} = 4,66 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 32,3 \cdot 0,9 = 29,07 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2};$$

$$\tau_Q = \frac{Q}{A_w} \leq R_{ws} \gamma_c;$$

$$R_{ws} = 0,58 R_{wy} = 0,58 \cdot 32,3 = 18,73 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\tau_Q = \frac{280}{42,88} = 6,52 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 18,73 \cdot 0,9 = 16,85 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\sigma_M = \frac{M}{W_w} = \frac{6 \cdot M}{l_w^2 \cdot t} \leq R_{wy} \gamma_c$$

$$\sigma_M = \frac{6 \cdot 46 \cdot 10^2}{26,8^2 \cdot 1,6} = 24,01 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 29,07 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\sigma_{np} = \sqrt{(4,66 + 24,01)^2 + 3 \cdot 6,52^2} = 30,81 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < 1,15 \cdot 29,07 = 33,43 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Ответ: несущая способность стыкового сварного шва обеспечена.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

2. Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

Проверить несущую способность сварного соединения

Исходные данные: сталь С240 ($R_y = 240 \text{ МПа} = 24 \text{ кН/см}^2$).

Размеры соединяемых листов: ширина - $a = 28 \text{ см}$, толщина - $t = 1,0 \text{ см}$. Усилия, действующие в стыке: $N = 300 \text{ кН}$. Принять сварку автоматическую сварочной проволокой Св-08 А.

Время выполнения - 30 минут.

Ожидаемый результат:

Решение:

Напряжение в шве:

$$\Sigma = 300 / (1 \times 28) = 10,82 \text{ кН/см}^2 < 24 \text{ кН/см}^2.$$

Ответ: несущая способность стыкового сварного шва обеспечена.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-2, ПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Металлы и сварка в строительстве» соответствует ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

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 строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального хозяйства



Ремень В.И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (ка- федр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшиф- ровкой) заведующе- го кафедрой (заве- дующих кафедрами)