

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



Андрейчук Н.Д.

2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Технология и оборудование для производства арматурных изделий и конструкций

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теория и проектирование зданий и сооружений»

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

Разработчик (разработчики):

канд. техн. наук, доцент Бизирка И.И.

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.

Луганск – 2025

Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Технология изготовления и оборудования для производства арматурных
изделий и конструкций»

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Вид и класс (марку) цемента следует выбирать в соответствии с:
А) проектными требованиями на бетон изделий по прочности и по другим показателям качества
Б) проектными требованиями на бетон изделий по морозостойкости
В) проектными требованиями на бетон изделий по средней плотности
Правильный ответ: А
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Химические добавки при производстве бетона применяются для:
А) улучшения качества бетона
Б) регулирования свойств бетонной смеси и бетона
Правильный ответ: Б
Компетенции (индикаторы): ПК-3

Выберите все правильные варианты ответов

3. В качестве крупного заполнителя для легкого бетона следует применять:
А) керамзитовый и аглопоритовый гравий и щебень
Б) пористый щебень из металлургического шлака
В) вспученный перлитовый щебень
Г) щебень из пористых горных пород
Д) шлаковый щебень
Е) щебень из гравия и гравий из плотных горных пород
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. В качестве крупных заполнителей для тяжелого бетона следует применять:
А) щебень из гравия и гравий из плотных горных пород
Б) щебень из отсевов дробления плотных горных пород
В) щебень из доменных и ферросплавных шлаков черной металлургии и никелевых и медеплавильных шлаков цветной металлургии
Г) щебень из шлаков тепловых электростанций
Д) дробленый керамзитовый, аглопоритовый, шлакопемзовый песок
Правильный ответ: А, Б, В, Г
Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между определениями:

1) Распалубочная прочность

А) Прочность бетона на сжатие, устанавливаемая технологическими правилами производства предприятия-изготовителя для каждого вида изделий, при которой обеспечивается распалубка (выемка из форм) и безопасное внутриховое (внутризаводское) транспортирование изделий без повреждений

2) Передаточная прочность бетона

Б) Нормируемая прочность бетона предварительно напряженных конструкций к моменту передачи на него усилия обжатия (предварительного напряжения) арматуры

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

1) Отпускная прочность

А) Нормируемая прочность бетона, отвечающая его классу по прочности на сжатие, установленному при проектировании, на момент отпуска (передачи) сборных конструкций потребителю

2) Проектная прочность

Б) Нормируемая прочность бетона, установленная проектом, при достижении которой конструкция может нести регламентируемую проектом нагрузку

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

1) Полуконвейерная технология

А) Изготовление изделий на технологической линии, на которой все операции по производству изделий выполняются стационарно, т.е. без их перемещения

2) Стендовая технология

Б) Изготовление изделий при сочетании поточно-агрегатной и конвейерной технологий, в которых используются ямные камеры для тепловой обработки с подачей (и выемкой) поддон-вагонеток в них грузо-

подъемными устройствами

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1) Агрегатно-поточная технология | A) Изготовление изделий на технологических линиях, операции на которых осуществляются последовательно в формах на стационарных постах |
| 2) Стендовая технология | Б) Изготовление изделий на технологической линии, на которой все операции по производству изделий выполняются стационарно, т.е. без их перемещения |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Формование изделий включает следующие технологические процессы:

- А) подготовка форм или стендов (в том числе их чистка и смазка, установка и фиксация арматурных элементов, закладных изделий, вкладышей, натяжение напрягаемой арматуры предварительно напряженных конструкций)
Б) укладка

В) уплотнение бетонных смесей и заглаживание поверхности

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Принципиальная технологическая схема производства бетонных и железобетонных изделий:

- А) прием и хранение материалов (цемент, заполнители, арматура, химические добавки (ХД) и прочее)
Б) подготовка материалов (химические добавки, заполнители, минеральные добавки (МД), цемента и др.)
В) приготовление бетона (БСУ и БСЦ, смесители, введение ХД и МД, разогрев смеси, раздельное приготовление бетона)
Г) транспортирование бетона (адресная подача, бетоновозные эстакады, нагнетательные методы)

Д) армирование изделий (сортамент арматуры, классы и марки стали, преднапряжение и прочее) (вибрационные способы, безвибрационные способы, литьевая технология и прочее) (структура твердеющего бетона, беспрогревные технологии, мало энергоемкие технологии)

Е) контроль качества бетона (прочность: разрушающий и неразрушающий методы, эксплуатационные свойства: F, W, Wm(0) и др. (входной, операционный, приемо-сдаточный контроль)

Ж) отгрузка потребителю (железнодорожный, автотранспорт)

З) доставка материалов (железнодорожный, автотранспорт, речной и прочее)

Правильный ответ: З, А, Б, В, Г, Д, Е, Ж

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Технологическая последовательность выполнения операций на длинных стенах в общем случае включает:

А) подготовку стенда (чистка, смазка, включая формообразующие элементы), сборка форм (частичная или полная))

Б) заготовку напрягаемой и ненапрягаемой арматуры

В) раскладку преднапрягаемой арматуры и выравнивание (при групповых захватах), фиксацию в захватах (зажимах)

Г) частичную распалубку: открытие бортов, извлечение всех (внутренних и внешних) формообразующих элементов, которые могут препятствовать свободным деформациям изделия(ий) при передаче усилия преднапряжения на бетон; передачу напряжения на бетон; обрезку концов арматуры

Д) установку фиксаторов защитных слоев ненапрягаемой арматуры и выполнение других сопутствующих работ

Е) натяжение арматуры до (105...110) %, выдержку и фиксацию в зажимах упоров при 100 % расчетного натяжения

Ж) бетонирование, укрытие (покрывала, крышки и др.), твердение бетона до $f_{cm} \geq 70$ % от уровня прочности проектного (28 сут.) возраста (но не менее 14 МПа)

З) первую ступень (до 40%...50% от расчетного) натяжения

И) распалубку, съем изделий, доводку (включая антакоррозионную защиту торцов арматуры), ремонт (при необходимости), контроль качества, вывоз на склад готовой продукции

Правильный ответ: А, Б, В, З, Д, Е, Ж, Г, И

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. Сущность _____ способа натяжения арматуры заключается в том, что арматурные заготовки, нагретые электрическим током до требуемого удлине-

ния, фиксируются в таком состоянии в жестких упорах, которые препятствуют укорочению арматуры при остывании, за счет чего в ней возникают заданные напряжения.

Правильный ответ: электротермического
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3

2. Тепловую обработку изделий следует производить в тепловых агрегатах с применением режимов, обеспечивающих минимальный расход топливно-энергетических ресурсов и достижение бетоном заданных значений передаточной, отпускной и _____ прочности.

Правильный ответ: проектной
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. При тепловой обработке предварительно напряженных конструкций, изготавливаемых на стенах, температура разогрева _____ должна быть не более 80 °C.

Правильный ответ: бетона
Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Для предварительно напряженных изделий передачу обжатия на горячий бетон следует осуществлять после достижения им _____ прочности.

Правильный ответ: передаточной
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Тепловые агрегаты (камеры периодического или непрерывного действия, в том числе ямные, туннельные, щелевые, термоформы, кассеты, стены, гелиоформы, инфракрасные излучатели и т.п.) и теплоносители (_____) следует выбирать исходя из технико-экономической целесообразности, в зависимости от типа технологических линий (конвейерные, агрегатно-поточные, кассетные, стендовые), конструктивных особенностей изделий и климатических условий в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Правильный ответ: водяной пар / горячая вода / электроэнергия / горячий воздух

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Готовые бетонные и железобетонные изделия, принятые отделом технического контроля ____, следует хранить и транспортировать в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на изделия конкретных видов

Правильный ответ: завода / предприятия / цеха

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. При выборе _____ средств, кроме обеспечивающих большую грузоподъемность, предпочтение должно быть отдано тем, которые обеспечивают сохранность сборных железобетонных изделий в конкретных дорожных условиях.

Правильный ответ: автотранспортных / автомобилей

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Схемы опищения, закрепления и _____ перевозки (скорость, дальность и др.) с учетом конкретных дорожных условий перед началом массовых перевозок должны быть опробованы с обязательным осмотром изделий до и после перевозки;

Правильный ответ: режима / способа / метода / вида

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу. Приведите полное решение задачи.

Определить технологические параметры электротермического натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных плит пустотного настила размерами 1,5 x 6,0 м на поддонах с частичной немедленной распалубкой. Расчетная длина изделия $l_u = 5960$ мм. Напрягаемая арматура - сталь класса S800 (A800; A-V) диаметром 14 мм, величина предварительного напряжения = 530 Н/мм², временные концевые анкеры - в виде высаженных головок. Паспортные характеристики поддона: расстояние между упорами $l_y = 6300$ мм; продольная деформация поддона $l_f = 2$ мм - соответствуют фактическим данным поверок бортоснастки (при несоответствии применяются фактические данные).

Время выполнения – 90 минут.

Ожидаемый результат:

Решение

Определяем требуемое удлинение арматуры, длину арматурной заготовки и необходимую длину стержня. Допустимое предельное отклонение расстояния между опорными плоскостями временных анкеров арматурной заготовки 13 находим, как для контроля по шаблону при длине заготовки до 6,5 м. Оно равно +3; - 0 мм. Расчетное удлинение арматуры определяем, предварительно установив, что коэффициент $K = 1,05$ (при > 500 Н/мм²), а предельное отклонение от заданного напряжения составляет: $p = 87$ Н/мм² (интерполяцией для $l_u \sim 6,0$ м); модуль упругости стали $E_s = 1,9 \cdot 10^5$ Н/мм².

$$\Delta l_0 = \frac{K \cdot P_d(\sigma_{sp}) + p}{E_s} \cdot l_y = \frac{1,05 \cdot 530 + 87}{1,9 \cdot 10^5} \cdot 6300 \sim 21 \text{ мм}.$$

Определим длину заготовки l_3 , равную расстоянию между опорными поверхностями временных концевых анкеров:

$$l_3 = l_y - \Delta l_0 - \Delta l_\phi - \Delta l_c$$

где Δl_c - величина деформации временных концевых анкеров.

В данном примере используются анкеры типа высаженных головок. По п/п. 10, п. 4.1:

$$\Delta l_c = 2 \text{ м} \cdot P(\sigma_{sp}) = 2 \cdot 0,003 \cdot 530 \sim 3 \text{ мм.}$$

Требуемая длина заготовки

$$l_3 = 6300 - 21 - 2 - 3 = 6274 \text{ мм.}$$

Длина отрезаемого стержня (п/п 12, (п.4.1)) арматурной стали

$$l_0 = l_3 + 2a, \text{ мм,}$$

где $a = 2,5d + 10$ мм в случае «высаженных головок»;

a - диаметр стержня,

$$a = 2,5 \cdot 14 + 10 = 45 \text{ мм.}$$

Тогда

$$l_0 = 6274 + 2 \cdot 45 = 6364 \text{ мм.}$$

Ответ: длина заготовки $l_3 = 6274$ мм, длина отрезаемого стержня арматурной стали $l_0 = 6364$ мм.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технология изготовления и оборудования для производства арматурных изделий и конструкций» соответствует ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 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)