

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

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра «Приборы»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


(подпись)



Тарасенко О.В.

« 25 » февраль 20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Неразрушающий контроль в строительстве»
12.04.01 Приборостроение
«Инновационные технологии в приборостроении»,

Разработчики:

проф.  (подпись) Ерошин С.С.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»

от « 25 » февраль 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  (подпись) Ерошин С.С.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Неразрушающий контроль в строительстве»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Какой нормативный документ устанавливает правила выполнения измерений при различных видах строительных работ?

А) ГОСТ 26433.0-85

Б) ГОСТ 427

В) ГОСТ 17435

Г) ГОСТ 22904

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Какой нормативный документ регламентирует порядок определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры магнитным методом?

А) ГОСТ 26433.0-85

Б) ГОСТ 427

В) ГОСТ 17435

Г) ГОСТ 22904

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Какой лазер применен приборе SOKKIL LV1?

А) Газовый

Б) Полупроводниковый

В) Рубиновый

Г) На газе CO₂

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Какой принцип используется в термографических исследованиях?

А) Постоянство уровня яркости инфракрасных изображений

Б) Регулярность и местоположение охлажденных участков поверхности

В) Интерпретация инфракрасных изображений

Г) контуры и характерные очертания областей охлажденной поверхности

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Выберите все правильные варианты ответов

5. При производстве работ объектами измерений являются:

А) строительные элементы

Б) строительные конструкции зданий и сооружений на отдельных этапах выполнения и после завершения всех работ

В) оборудование, приспособления и оснастка для изготовления и монтажа элементов

Г) разбивочные сети и их элементы

Правильные ответы: А, Б, В, 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 этапа проведения геодезических работ его содержанию.

1) подготовительный

А) Работы выполняются на местности (топографическая съемка, измерения, создание опорных сетей и пр.), проводится предварительная обработка информации и данных

2) полевой

Б) сбор информации о ранее проведенных геодезических исследованиях, разрабатывается задание на проведение работ, составляется программа действий, получают разрешения

3) камеральный

В) Делаются расчеты, проводится окончательная обработка полевых данных, составляются топографические планы, разрабатываются отчеты

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Установите соответствие режимов работы прибора ИПС- МГ4.03 их содержанию.

- | | |
|------------|--|
| 1) Режим 1 | А) производится передача результатов измерений из архива в ПК для дальнейшей обработки |
| 2) Режим 2 | Б) осуществляется контроль прочности бетона по базовым градуировочным зависимостям |
| 3) Режим 3 | В) осуществляется контроль прочности бетона с использованием одной из 20 индивидуальных градуировочных зависимостей, установленных пользователем |
| 4) Режим 4 | Г) осуществляется просмотр содержимого архива результатов измерений |

Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите последовательность испытания прочности бетона методом упругого отскока:

А) прибор располагают так, чтобы усилие прикладывалось перпендикулярно к испытываемой поверхности в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

Б) положение прибора при испытании конструкции относительно горизонтали рекомендуется принимать таким же, как при испытании образцов для установленной градуировочной зависимости; при другом положении необходимо вносить поправку на показания в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

В) фиксируют значение косвенной характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

Г) вычисляют среднее значение косвенной характеристики на участке конструкции

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Установите последовательность испытания прочности бетона методом пластической деформации:

А) прибор располагают так, чтобы усилие прикладывалось перпендикулярно к испытываемой поверхности в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

Б) фиксируют значения косвенной характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

В) вычисляют среднее значение косвенной характеристики на участке конструкции

Правильный ответ: А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Установите последовательность испытания прочности бетона методом ударного импульса:

А) прибор располагают так, чтобы усилие прикладывалось перпендикулярно к испытываемой поверхности в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

Б) фиксируют значение косвенной характеристики в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора

В) вычисляют среднее значение косвенной характеристики на участке конструкции

Правильный ответ: А, Б, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Укажите порядок операций при установлении градуировочной зависимости для определения толщины защитного слоя бетона:

А) размещение на стенде образца арматурного стержня требуемого диаметра или фрагмента армирования конструкции

Б) установка с помощью прокладок или слоя воздуха необходимого зазора

В) проведение измерений с отсчетом в условных единицах

Г) фиксация результатов проведенных измерений

Правильный ответ: А, Б, В, Г.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. *Напишите пропущенное слово.*

_____ – расстояние от поверхности преобразователя прибора до образующей арматурного стержня, устанавливаемое при градуировке или

поверке прибора.

Правильный ответ: зазор

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. *Напишите пропущенное словосочетание.*

_____ – зависимость между показаниями прибора и контролируруемыми параметрами конструкции.

Правильный ответ: Градуировочная зависимость

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. *Напишите пропущенное слово.*

Косвенный измерения, выполняемые электронной рулеткой Leica DISTO TM A5, позволяют вычислять расстояния, используя функцию _____.

Правильный ответ: Пифагора

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. *Напишите пропущенное слово.*

По формуле

$$\delta X_{\Sigma met} = \sqrt{\sum_{p=1}^r K_p^2 \delta X_p^2 + \left(\sum_{q=1}^u K_q \delta X_q \right)^2},$$

определяется _____ суммарная погрешность измерений.

Правильный ответ: расчетная

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. При какой разности температур на улице и в помещении рекомендуется выполнять термографическое обследование?

Правильный ответ: в 10...15 °С/ в 18...27 °F

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Какие размеры (площадь и толщина) должен иметь испытуемый образец при определении прочности бетона методом ударного импульса?

Правильный ответ: Площадь $\leq 100 \text{ см}^2$, толщина $\leq 50 \text{ мм}$ / Площадь $\leq 100 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, толщина $\leq 0,050 \text{ м}$

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Какой диапазон определения прочности бетона методом отрыва со скалыванием?

Правильный ответ: 5÷100 МПа / (5÷100)·10⁶ Па

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Какой диапазон определения прочности бетона методом скалывания ребра?

Правильный ответ: $5 \div 70 \text{ МПа} / (5 \div 70) \cdot 10^6 \text{ Па}$

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Опишите методику тепловизионного контроля качества устройства ограждающих конструкций.

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания: примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

В ходе лабораторных или полевых испытаний получают данные об ожидаемом температурном распределении в виде типовых или контрольных инфракрасных изображений для наиболее распространенных стеновых конструкций, включая изображения бездефектных конструкций и конструкций, имеющих дефекты.

Контрольное инфракрасное изображение для бездефектной конструкции выбирается исходя из конструкции обследуемой стены и условий, при которых выполнялись полевые измерения. После этого выполняется сравнение инфракрасного изображения обследуемого строительного элемента с выбранным контрольным инфракрасным изображением. Все различия, которые не могут быть объяснены конструкцией строения или условиями измерения, отмечаются как предполагаемые дефекты теплоизоляции. Происхождение и размеры дефекта, как правило, определяются путем сравнения с контрольными инфракрасными изображениями конструкций, содержащих дефекты различного типа.

В процессе анализа инфракрасного изображения необходимо обращать внимание на следующие моменты:

- постоянство уровня яркости инфракрасных изображений участков поверхности, не имеющих тепловых мостиков;
- регулярность и местоположение охлажденных участков поверхности, например, в углах и местах установки стоек;
- контуры и характерные очертания областей охлажденной поверхности;
- измеренные значения разности температур участков конструкции с нормальной температурой поверхности и отмеченных охлажденных участков поверхности;
- непрерывность и монотонность изотерм на поверхности конструкции. В ПО камеры функция отображения изотерм называется «Изотерма» или «Цветовая сигнализация» (в зависимости от модели камеры).

В процессе термографического обследования здания инфракрасную

съемку различных его участков следует выполнять при одних и тех же значениях параметров инфракрасной камеры.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Опишите методику подготовки к испытаниям электронного измерителя прочности бетона ИПС-МГ4.03 (Прибор предназначен для измерения прочности бетона методом ударного импульса).

Время выполнения – 60 мин.

Критерии оценивания: примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

Испытания проводятся на участке размером не менее 100 см^2 изделия (конструкции) при его толщине не менее 50 мм.

Количество и расположение контролируемых участков при испытании конструкций должно соответствовать ГОСТ 18105 или указываться в стандартах и технических условиях на сборные конструкции или в рабочих чертежах на монолитные конструкции.

При определении прочности бетона обследуемых конструкций число и расположение участков должно приниматься по программе обследования, но не менее трех.

Граница участка испытания должна быть не ближе 50 мм от края конструкции. Расстояние между точками испытания (место нанесения удара) должно быть не менее 15 мм. Расстояние мест проведения испытаний до арматуры должно быть не менее 50 мм.

Шероховатость поверхности бетона на участке испытаний должна быть не более 40 мкм.

Число испытаний на участке должно быть не менее 10.

Контроль прочности бетона прибором может производиться по результатам испытаний контрольных образцов размером не менее $100 \times 100 \times 100 \text{ мм}$ или по результатам определения прочности бетона в изделиях и конструкциях.

При определении прочности бетона по образцам испытания проводят на боковых поверхностях образцов (по направлению бетонирования).

При определении прочности бетона в изделиях и конструкциях испытания проводят на поверхностях, прилегающих при изготовлении к опалубке.

За единичное значение прочности бетона при неразрушающем контроле, в соответствии с ГОСТ 18105, может приниматься средняя прочность бетона конструкций, определяемая как среднее арифметическое значение прочности бетона контролируемых участков конструкции, или средняя прочность бетона контролируемого участка.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Опишите порядок работы при определении оси арматурного стержня

электронного измерителя толщины защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01 (Прибор предназначен для оперативного производственного контроля толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры в железобетонных изделиях и конструкциях магнитным методом).

Время выполнения – 40 мин.

Критерии оценивания: примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату.

Ожидаемый результат:

Определение оси арматурного стержня может производиться в любом режиме работы прибора независимо от диаметра «d» или величины защитного слоя «Н», введенных в память прибора ранее.

Далее необходимо установить преобразователь на поверхность контролируемого изделия, нажать и удерживать кнопку **ИЗМЕРЕНИЕ** и, плавно перемещая преобразователь из стороны в сторону, поворачивая вокруг вертикальной оси, добиться минимального значения цифрового кода в правой части дисплея и максимального уровня звукового сигнала, при этом дальнейшее перемещение преобразователя не влияет на изменение значения цифрового кода (рис. 1).

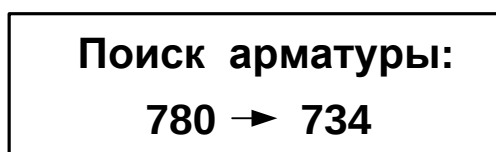


Рис. 1. Вид дисплея при фиксации минимального цифрового кода в правой его части

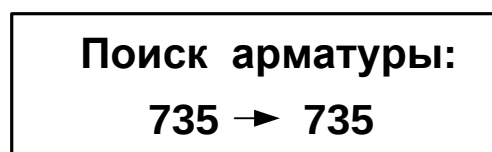


Рис. 2. Вид дисплея в момент совпадения оси преобразователя с осью арматурного стержня (цифровые коды совпали)

Затем, обращая внимание на цифровой код на дисплее, продолжить перемещение преобразователя до тех пор, пока цифровые коды не совпадут. При этом ось преобразователя совпадет с осью арматурного стержня (рис. 2).

Отметить на поверхности бетона положение оси арматурного стержня, ориентируясь по рискам на торцах преобразователя.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Неразрушающий контроль в строительстве» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение.

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 12.04.01 Приборостроение.

Председатель
учебно-методической комиссии
института



Яременко С.П.

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)