

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



Андрейчук Н.Д.
20.02.2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Экспериментальные методы исследования напряженно-деформированного состояния
конструкций и инженерно-технических систем

(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 _____ 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
«Экспериментальные методы исследования напряженно-
деформированного состояния конструкций и инженерно-технических
систем»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Под испытанием сооружений понимают:

А) совокупность операций, связанных с выявлением и проверкой состояния, а также работоспособности обследуемых строительных объектов и отдельных их элементов

Б) определение прочности конструкций

В) определение деформативных свойств

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Основные комплексы операции при испытании:

А) освидетельствования, включающие операции по проверке размеров, выявлению качества материалов, дефектоскопии и уточнению других факторов, определяющих состояние сооружения

Б) осмотр

В) выборка

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Выберите все правильные варианты ответов

3. Можно выделить основные задачи, которые решаются с помощью методов и средств испытания строительных конструкций, зданий и сооружений:

А) определение теплофизических, структурных, прочностных и деформативных свойств конструкционных материалов и выявление характера внешнего воздействия, передаваемого на конструкции

Б) сопоставление расчетных схем строительных конструкций, усилий и перемещений, которые определяются расчетным путём, с соответствующими усилиями и перемещениями, возникающими в реальной конструкции или ее модели

В) идентификация расчетных моделей. Эта задача связана с синтезом расчетных схем, который следует из анализа результатов проведенных экспериментальных исследований

Г) усиление конструкций

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

4. При приемочных испытаниях (при передаче законченных сооружений в эксплуатацию и промежуточных приемках в процессе строительства) проверяются:

- А) состояние объекта
- Б) соответствие показателей работоспособности объекта проектным и нормативным требованиям
- В) перерасчет конструкций

Правильный ответ: А, Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

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) Проверочный расчет | A) Установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом |
| 2) Оценка технического состояния | B) Расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации: геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений |

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|---|--|
| 1) Нормативное техническое состояние: | A) Категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения |
| 2) Работоспособное техническое состояние: | B) Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|--|---|
| 1) Ограниченно-работоспособное техническое состояние | A) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта |
| 2) Аварийное состояние | B) Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая: состояние грунтов основания, при которой имеются кроны, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости) |

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

4. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|--------------------------|---|
| 1) Усиление конструкций | A) Восстановление утраченных характеристик строительных конструкций или их повышение для приведения в соответствие с изменившимися условиями эксплуатации |
| 2) Переустройство здания | B) Комплекс организационно-технических работ, осуществляемых в рамках реконструкции или капитального ремонта, для улучшения эксплуатационных качеств объекта недвижимости |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|--------------------------|---|
| 1) Экспертиза | A) Квалифицированная оценка проектно-сметной документации, а также условий эксплуатации и причин возникновения дефектов и повреждений |
| 2) Переустройство здания | B) Комплекс организационно-технических работ, осуществляемых в рамках реконструкции или капитального ремонта, для улучшения эксплуатационных качеств объекта недвижимости |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Указать последовательность этапов выполнения работ по обследованию конструкций:

А) предварительный визуальный осмотр с целью ознакомления с объектом исследования, выявления возможных аварийных участков, а также определения действительного возраста, наличия технической документации, предполагаемых изменений в эксплуатации объекта

- Б) составление программы обследования с обязательными мероприятиями по технике безопасности при проведении работ
- В) изучение всей имеющейся по объекту технической документации: рабочих и исполнительных чертежей, актов на скрытые работы, журналов производства работ, заключений предшествующих обследований, паспортов на оборудование и т. д.
- Г) изучение условий эксплуатации, технологии производства, температурно-влажностного режима, агрессивности среды. Взятие проб воздуха, пыли, воды и т. д. для химического анализа
- Д) геологические и гидрогеологические исследования, позволяющие оценить состояние грунтов основания, наличие и агрессивность грунтовых вод. Проводят бурение скважин или отрывают шурфы вблизи стен подвала или фундаментов и проводят лабораторные исследования фунтов
- Е) геодезические работы по определению положения здания и его частей (отметки, крены и т. д.), в том числе и определение размеров труднодоступных частей здания или сооружения, например, башен, мостов, эстакад и т. д.
- Ж) обмер конструкций, узлов и элементов с целью проверки соответствия фактических размеров проектным. При отсутствии проектной документации — составление обмерочных чертежей конструкций, узлов, планов, разрезов, фасадов здания или сооружения, фотографирование их
- З) оценка прочностных свойств материалов, примененных в конструкциях: включающая отбор образцов (проб) материала, химический анализ, испытания образцов, статистическую обработку данных и выводы о классе бетона, арматуры, марок кирпича и раствора и т. д.
- И) уточнение нагрузок, действующих на конструкции: массы конструкций и оборудования, временных нагрузок, влияние температур, осадков и т. д.
- К) детальный осмотр элементов объекта с выявлением износа, дефектов, повреждений конструкций, составлением дефектных ведомостей. Анализ причин. При этом возможны работы по вскрытию полов, чердачных перекрытий, заделанных в стены опорных узлов балок и т. д.
- Л) выявление действительной расчетной схемы здания в целом и его отдельных конструкций. Определяют характер закрепления концов стержней, неразрезность, тип опор, возможность совместной пространственной работы ряда конструкций, пространственной работы здания в целом
- М) проверочные расчеты конструкций, узлов, стыков, соединений с учетом реальных расчетных схем, нагрузок, ослаблений сечений, кривизны элементов и других дефектов конструкций и уточненных расчетных сопротивлений материала конструкций
- Н) испытание конструкций пробной нагрузкой. Проводят редко, только когда неясна работа конструкции из-за недостаточности (неполноты) результатов обследования
- О) составление заключения о техническом состоянии конструкций или технического паспорта на объект исследования

П) разработка рекомендаций по дальнейшей нормальной эксплуатации конструкций и, при необходимости, разработка вариантов усиления конструкций или узлов и здания в целом

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К, З, И, Л, М, Н, О, П

Компетенции (индикаторы): ПК-2

2. Указать последовательность этапов обследование конструкций:

А) определение свойств стали

Б) уточнение фактических и прогнозирование будущих нагрузок, воздействий и условий эксплуатации, включая температурно-влажностный режим и степень агрессивности окружающей среды

В) составление заключения о техническом состоянии обследованных конструкций, нагрузках и условиях эксплуатации

Г) подготовительные работы (получение и анализ задания на проведение обследования, ознакомление с объектом обследования в натуре, подбор и анализ технической документации, составление рабочей программы и др.)

Д) освидетельствование конструкций в натуре (обмер, определение отклонений положения конструкций и их геометрических размеров от проектных, определение отклонений от проекта конструктивного исполнения элементов и соединений, выявление повреждений элементов и соединений, составление исполнительной документации, ведомостей дефектов и повреждений, обмерочных чертежей)

Правильный ответ: Г, Д, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

3. Работы по проведению обследования целесообразно выполнять поэтапно:

А) ознакомление с состоянием конструкций зданий и составление программы обследований

Б) предварительное обследование конструкций здания

В) детальное техническое обследование для установления физико-технических характеристик конструкций

Г) определение прочности, а в необходимых случаях - жесткости и трещиностойкости конструкций

Д) оценка технического состояния конструкций по результатам обследования

Е) разработка в случае необходимости мероприятий по обеспечению эксплуатационных требований к обследуемым зданиям

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-2

4. В состав работ по обследованию на стадии разработки проектной документации включаются:

А) натурные обследования технического (физического) состояния несущих конструкций надземной и подземной частей здания (наружных и внутренних стен, колонн, перекрытий, фундаментов, коммуникаций и т.д.) с определением прочностных характеристик конструктивных материалов, а также наличия и

степени проявления деформаций и повреждений (трещин, сдвигов, выпучивания, разрушений кирпичной кладки, сырости и т.п.)

Б) геодезические измерения величин крена зданий, а также отклонений несущих и ограждающих конструкций зданий от вертикали

В) аналитическое определение координат углов зданий и других стабильных элементов ситуации

Г) натурное определение расстояний между существующими объектами

Д) обмеры натурных габаритов обследуемых объектов

Е) определение абсолютных или относительных высотных отметок элементов здания (подошвы фундаментов, цоколя, этажей, крыши и т.д.)

Ж) обследование прочих элементов здания и обмерные работы

З) выявление и обследование помещений и интерьеров, имеющих архитектурно-художественную ценность

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

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

5. Обследование грунтов оснований в общем случае включает следующий комплекс работ:

А) проходку шурfov, преимущественно вблизи фундаментов

Б) бурение скважин с отбором образцов грунта и определением уровня подземных вод

В) зондирование грунтов

Г) испытание грунтов штампами или прессиометрами (статическими нагрузками)

Д) исследования грунтов геофизическими методами

Е) лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химический анализ подземных вод

Ж) камеральная обработка материалов

З) составление технического отчета, включающего заключение об изменении инженерно-геологических условий

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

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. Проект усиления стальных конструкций разрабатывается с учетом заключения о техническом состоянии эксплуатируемых конструкций, составленного по результатам их _____ и проверочных расчетов.

Правильный ответ: обследования

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. В зависимости от цели (общее ознакомление, освидетельствование и др.) обследования могут быть _____ или полными.

Правильный ответ: выборочным

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. С целью сокращения объемов работ по усилению, а в некоторых случаях и отказа от усиления необходимо выявлять и использовать резервы несущей способности сохраняемых конструкций путем: уточнения усилий, действующих в перенапряженных элементах, за счет учета пространственной работы каркаса; фактических условий соединения и закрепления, учета фактических значений _____, воздействий и их сочетаний.

Правильный ответ: нагрузок

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

4. Постоянные _____ от собственного веса стационарно установленного оборудования, трубопроводов, промышленных проводок и агрегатов определяются по паспортным данным или рабочим чертежам с учетом фактической схемы их размещения и опирания на конструкции и согласовываются со службой эксплуатации зданий и сооружений.

Правильный ответ: нагрузки

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. В железобетонных конструкциях наиболее часто встречаются следующие виды трещин:

а) в изгибающихся элементах, работающих по балочной схеме (балки, прогоны), возникают трещины, _____ продольной оси, вследствие появления растягивающих напряжений в зоне действия максимальных изгибающих моментов и трещины, наклонные к продольной оси, вызванные главными растягивающими напряжениями в зоне действия существенных перерезывающих сил и изгибаемых моментов.

Правильный ответ: перпендикулярные /normalные

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

2. Испытания уже эксплуатируемых _____ проводятся для проверки возможности продолжения нормальной службы объекта под эксплуатационной нагрузкой.

Правильный ответ: сооружений / зданий / конструкций

Компетенции (индикаторы): ПК-2

3. Нормативная нагрузка от собственного веса _____ определяется по результатам обмеров.

Правильный ответ: конструкций /сооружений / элементов

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

4. Испытания конструкций и деталей при их серийном изготовлении выполняются путем выборочных испытаний отдельных _____ с доведением до разрушения.

Правильный ответ: элементов/ образцов (продукции) /конструкций.

Компетенции (индикаторы): ПК-2

5. Наиболее характерные дефекты, влияющие на работоспособность и эксплуатационную пригодность конструкций: трещины, вырезы и вырывы; отклонения геометрических _____ от проектных.

Правильный ответ: размеров / параметров

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

6. Под сроком службы конструкции понимается календарное время, в течении которого под воздействием различных факторов они приходят в состояние, когда дальнейшая _____ становится невозможной, а восстановление – экономически нецелесообразным.

Правильный ответ: эксплуатация / работа / использование

Компетенции (индикаторы): ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Необходимо определить последовательность работ при натурном обследовании бетонных и железобетонных конструкций и определить критерии оценки технического состояния по внешним признакам. Ответ поясните.

Время выполнения - 20 минут.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенном ниже пояснению:

Натурные обследования бетонных и железобетонных конструкций включают в себя следующие виды работ:

- осмотр и определение технического состояния конструкций по внешним признакам;
- инструментальное или лабораторное определение прочности бетона и арматурной стали;
- определение степени коррозии бетона и арматуры.

Оценка технического состояния конструкций по внешним признакам производится на основе определения следующих факторов:

- геометрических размеров конструкций и их сечений;
- наличия трещин, отколов и разрушений;
- состояния защитных покрытий (лакокрасочных, штукатурок, защитных экранов и др.); прогибов и деформаций конструкций;
- нарушения сцепления арматуры с бетоном;
- наличия разрыва арматуры;
- состояния анкеровки продольной и поперечной арматуры;

- степени коррозии бетона и арматуры.

Компетенции (индикаторы): ОПК-5

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Экспериментальные методы исследования напряженно-деформированного состояния конструкций и инженерно-технических систем» 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)