

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
«04» 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Обследование и испытание конструкций, зданий и сооружений

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Городское строительство и хозяйство

Разработчики:

доцент _____ И.В. Савченко

старший преподаватель _____ А.Ю. Лазебник

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля

от «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля _____ И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Обследование и испытание конструкций, зданий и сооружений**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формиро- вания (семестр изучения)
1	ОПК-7	Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	Тема 1. Цели, задачи и развитие методов обследования и испытаний зданий и сооружений.	7
			Тема 2. Методы и средства проведения инженерного эксперимента.	7
			Тема 3. Неразрушающие методы испытаний.	7
			Тема 4. Основы методов моделирования конструкции.	7
			Тема 5. Обследование зданий и сооружений.	7
			Тема 6. Испытание зданий и сооружений.	7
			Тема 7. Испытание строительных материалов.	7
			Тема 8. Статические испытания несущих конструкций зданий и сооружений.	7
2	ПК-1	Способен проводить обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства	Тема 1. Цели, задачи и развитие методов обследования и испытаний зданий и сооружений.	7
			Тема 2. Методы и средства проведения инженерного эксперимента.	7
			Тема 3. Неразрушающие методы испытаний.	7
			Тема 4. Основы методов моделирования конструкции.	7
			Тема 5. Обследование зданий и сооружений.	7
			Тема 6. Испытание зданий и сооружений.	7
			Тема 7. Испытание строительных материалов.	7
			Тема 8. Статические испытания несущих конструкций зданий и сооружений.	7

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контроли руемой компетен ции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируе мые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-7	знать: способы использования и совершенствования применяемых систем менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики уметь: использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики владеть навыками: использования и совершенствования применяемых систем менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	опрос теоретического материала, тесты, выполнение практических работ.
2	ПК-1	знать: способы проведения обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства уметь: проводить обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства владеть навыками: проведения обследования технического состояния объектов жилищно-коммунального хозяйства	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	опрос теоретического материала, тесты, выполнение практических работ.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Обследование и испытание конструкций, зданий и сооружений»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Цели, задачи и развитие методов обследования и испытаний зданий и сооружений.

1. Кто из отечественных ученых внес большой вклад в развитие экспериментальных методов исследования?
2. Когда и где были проведены первые испытания пробной нагрузкой?
3. Что такое испытание сооружений?
4. По каким признакам может производиться классификация освидетельствований и испытаний?
5. Назовите стадии состояния и работы сооружений.
6. Какие требования предъявляются к строительным конструкциям и сооружениям?
7. Какие цели обследования и испытания сооружений?
8. Назовите основную задачу испытаний сооружений.

Тема 2. Методы и средства проведения инженерного эксперимента.

1. Назовите основные этапы обследования строительных конструкций.
2. Какую информацию дает визуальная оценка сооружения?
3. Перечислите положительные и отрицательные стороны неразрушающих методов испытания.
4. Сформулируйте основные задачи, которые решаются с помощью испытаний.
5. Что предполагает единство измерений?
6. Какие системы включает метрологическое обеспечение?
7. Что рассматривают в метрологии?
8. Приведите основное уравнение измерения.
9. Что называют эталоном измерения?
10. В чем заключается сущность новой системы технического регулирования в строительстве?

Тема 3. Неразрушающие методы испытаний.

1. В каких целях используют средства неразрушающего контроля на стадии производства строительных материалов и продукции?
2. Перечислите преимущества и недостатки разрушающих методов испытаний.
3. Как подразделяются структурные характеристики и свойства строительных материалов в соответствии возможными воздействиями на материал?
4. Какие характеристики строительных материалов являются предметом изучения экспертов при обследовании?
5. Назовите особенности неразрушающих методов испытаний.
6. Как классифицируют неразрушающие методы испытаний по физическим принципам?

7. Назовите способы, с помощью которых определяют прочность бетона.
8. В чем заключается сущность метода испытания твердого связного материала на совместный отрыв и скалывание?
9. Каким образом осуществляется контроль в конструкциях, требующих плотности соединения?
10. В чем заключается компенсационный способ определения напряженного состояния материала?

Тема 4. Основы методов моделирования конструкции.

1. Что такое моделирование?
2. В каких случаях и с какой целью обращаются к моделированию строительных конструкций?
3. В чем сущность методов моделирования: математического, физического и механического? На каких принципах подобия они базируются?
4. Какие деформируемые системы являются подобными в механическом смысле?
5. Какие вопросы изучает теория механического подобия?
6. Назовите условия простого механического подобия. Как эти условия выражаются математически?
7. Назовите и поясните основные условия простого механического подобия упругих систем.
8. В чем сущность расширенного механического подобия? В каких случаях его применяют?
9. Приведите простейшие примеры расширенного подобия.
10. Охарактеризуйте принципиальные отличия моделирования железобетонных конструкций по сравнению с упругими.
11. Назовите основные задачи, решаемые с помощью моделирования.
12. С какой целью сочетают, как правило, механическое и численное моделирование железобетонных конструкций?

Тема 5. Обследование зданий и сооружений.

1. Что является целью проведения натурных обследований строительных конструкций?
2. Что включает в себя общее обследование строительных конструкций?
3. Перечислите параметры, которые устанавливаются в случае отсутствия документации на объект.
4. Какая основная цель детального осмотра строительных конструкций?
5. Перечислите наиболее типичные дефекты в несущих элементах строительной конструкции, выявляемые в ходе обследования.
6. Какие основные причины возникновения трещин в железобетонных и каменных конструкциях?
7. Охарактеризуйте дефекты строительных конструкций и их элементов.
8. Как оценивается техническое состояние здания?

Тема 6. Испытание зданий и сооружений.

1. Что понимают под испытанием сооружений?
2. На какие основные комплексы могут быть разбиты операции по испытанию

сооружений?

3. С какими целями проводят испытания уже эксплуатируемых сооружений?
4. Какие характеристики устанавливаются при статических испытаниях?
5. Какие задачи решаются с помощью методов и средств испытания строительных конструкций, зданий и сооружений?
6. Какие виды испытаний различают при испытании мостовых сооружений?
7. Что подразумевают под обкаткой мостовых сооружений?

Тема 7. Испытание строительных материалов.

1. На какие методы подразделяется испытание строительных материалов?
2. Что подразумевают под твердостью материалов?
3. Для каких целей применяют физические методы испытаний материалов?
4. На каких принципах основываются методы неразрушающего контроля?
5. Какими способами определяется прочность бетона?
6. Какие характеристики устанавливаются при обследовании металлических конструкций?
7. На что необходимо обращать особое внимание при выборе образцов из древесины?

Тема 8. Статические испытания несущих конструкций зданий и сооружений.

1. Каким требованиям должны удовлетворять все строительные конструкции?
2. Что является объектом испытания?
3. Перечислите классификацию испытаний.
4. С какой целью проводятся приемочные испытания?
5. Что такое испытательная нагрузка?
6. Что используют для создания нагрузок при испытаниях?
7. Перечислите оборудование и машины, применяемые в лабораторных условиях при испытании моделей и образцов.
8. Какие существуют способы приложения распределенной нагрузки?
9. Назовите достоинства использования воды при загрузке конструкции с горизонтальной поверхностью.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный/письменный опрос)

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Ответ полный и правильный на основании изученного материала. Выдвинутые положения аргументированы и иллюстрированы примерами. Материал изложен в определенной логической последовательности, с использованием научных терминов; ответ самостоятельный. Обучающийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы.
хорошо (4)	Ответ полный и правильный, подтвержден примерами; но их обоснование не аргументировано. Материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены 2-3 несущественные погрешности, исправленные по требованию экзаменатора. Материал изложен осознанно, самостоятельно, с использованием научных терминов. Обучающийся испытывает незначительные трудности в ответах на дополнительные вопросы.
удовлетворительно (3)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены правильно, но обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; ответ носит преимущественно описательный характер. Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.
неудовлетворительно (2)	Ответ недостаточно логически выстроен, самостоятелен. Основные понятия употреблены неправильно, обнаруживается недостаточное раскрытие теоретического материала. Выдвигаемые положения недостаточно аргументированы и не подтверждены примерами; Научная терминология используется недостаточно. Обучающийся испытывает достаточные трудности в ответах на вопросы.

Практические работы

Практическая работа

Тема: Построение тарировочного графика определения прочности для молотка Кашкарова по ГОСТ 22690.2-77.

Цель: Изучение методики построения тарировочных графиков прочности неразрушающими методами для молотка Кашкарова по ГОСТ 22690.2-77.

При неразрушающем контроле прочности, в зависимости от применяемого метода могут быть получены следующие косвенные показатели:

– соотношение диаметров отпечатка на бетоне и эталонном стержне $H-R_{сж}$

Тарировочные зависимости строят путём параллельных испытаний образцов вначале неразрушающими методами, а затем на прессе до разрушения (ГОСТ 10180-78)

Для испытания применяют специальный молоток с шариком диаметром 15,88 мм с одной стороны и вставленным в прорезь эталонным стержнем из прутковой стали класса А-I диаметром 10 мм $\sigma_b = 420-460$ МПа., заострённым с одной стороны.

Для построения градуировочной зависимости для различных классов (марок) бетона берутся образцы-кубы со стороной 150 или 100 мм. Количество серий образцов кубов принимается не менее 16. При этом они должны иметь одинаковый состав, время и условия твердения, что и контролируемое изделие (балка, плита, колонна и. т. д.).

Практическая работа

Тема: Построение тарировочного графика определения прочности неразрушающими методами прибором УК-14П по ГОСТ 17624-87.

Цель: Изучение методики построения тарировочных графиков прочности неразрушающими методами прибором УК-14П по ГОСТ 17624-87.

Определение прочности бетона неразрушающими методами осуществляется на основе зависимости между акустическими и механическими характеристиками бетона. Использование такой зависимости регламентировано ГОСТ 17624-87 «Бетоны тяжелые и легкие. Ультразвуковой метод определения прочности».

Надежную корреляцию «прочность – скорость» можно наблюдать только для определенного состава бетона. Тарировочная зависимость является результатом параллельно проводимых ультразвуковых и механических испытаний на образцах-кубах. Берется не менее 48 образцов кубов (не менее 16 серий) с длиной ребер 0,15 м или (0,1х0,1).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
хорошо (4)	Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.
удовлетвори- тельно (3)	Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.
неудовлетвори- тельно (2)	При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.

Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Требования, предъявляемые к сооружению.
2. Причины отклонения физических характеристик нагрузок и материалов от нормативных.
3. Влияние внешних воздействий.
4. С какими факторами приходится считаться при оценке напряжённого состояния материала в испытываемых конструкциях?
5. Цель обследования и испытания конструкций.
6. Классификация обследований и испытаний.
7. Задачи испытаний эксплуатируемых сооружений.
8. Особенности проведения приёмочных испытаний и испытаний в научно-исследовательских целях.
9. Необходимость проведения тщательного осмотра сооружения при его обследовании.
10. Кто из отечественных ученых внес большой вклад в развитие экспериментальных методов исследования?
11. Когда и где были проведены первые испытания пробной нагрузкой?
12. Что такое испытание сооружений?
13. По каким признакам может производиться классификация освидетельствований и испытаний?
14. Назовите стадии состояния и работы сооружений.
15. Какие требования предъявляются к строительным конструкциям и сооружениям?
16. Какие цели обследования и испытания сооружений?
17. Назовите основную задачу испытаний сооружений.
18. Назовите основные этапы обследования строительных конструкций.
19. Какую информацию дает визуальная оценка сооружения?
20. Перечислите положительные и отрицательные стороны неразрушающих методов испытания.
21. Сформулируйте основные задачи, которые решаются с помощью испытаний.
22. Что предполагает единство измерений?
23. Какие системы включает метрологическое обеспечение?
24. Что рассматривают в метрологии?
25. Приведите основное уравнение измерения.
26. Что называют эталоном измерения?
27. В чем заключается сущность новой системы технического регулирования в строительстве?
28. В каких целях используют средства неразрушающего контроля на стадии производства строительных материалов и продукции?
29. Перечислите преимущества и недостатки разрушающих методов испытаний.
30. Как подразделяются структурные характеристики и свойства строительных материалов в соответствии возможными воздействиями на материал?

31. Какие характеристики строительных материалов являются предметом изучения экспертов при обследовании?
32. Назовите особенности неразрушающих методов испытаний.
33. Как классифицируют неразрушающие методы испытаний по физическим принципам?
34. Назовите способы, с помощью которых определяют прочность бетона.
35. В чем заключается сущность метода испытания твердого связного материала на совместный отрыв и скалывание?
36. Каким образом осуществляется контроль в конструкциях, требующих плотности соединения?
37. В чем заключается компенсационный способ определения напряженного состояния материала?
38. Что такое моделирование?
39. В каких случаях и с какой целью обращаются к моделированию строительных конструкций?
40. В чем сущность методов моделирования: математического, физического и механического? На каких принципах подобия они базируются?
41. Какие деформируемые системы являются подобными в механическом смысле?
42. Какие вопросы изучает теория механического подобия?
43. Назовите условия простого механического подобия. Как эти условия выражаются математически?
44. Назовите и поясните основные условия простого механического подобия упругих систем.
45. В чем сущность расширенного механического подобия? В каких случаях его применяют?
46. Приведите простейшие примеры расширенного подобия.
47. Охарактеризуйте принципиальные отличия моделирования железобетонных конструкций по сравнению с упругими.
48. Назовите основные задачи, решаемые с помощью моделирования.
49. С какой целью сочетают, как правило, механическое и численное моделирование железобетонных конструкций?
50. Что является целью проведения натурных обследований строительных конструкций?
51. Что включает в себя общее обследование строительных конструкций?
52. Перечислите параметры, которые устанавливаются в случае отсутствия документации на объект.
53. Какая основная цель детального осмотра строительных конструкций?
54. Перечислите наиболее типичные дефекты в несущих элементах строительной конструкции, выявляемые в ходе обследования.
55. Какие основные причины возникновения трещин в железобетонных и каменных конструкциях?
56. Охарактеризуйте дефекты строительных конструкций и их элементов.
57. Как оценивается техническое состояние здания?
58. Что понимают под испытанием сооружений?
59. На какие основные комплексы могут быть разбиты операции по испытанию сооружений?

60. С какими целями проводят испытания уже эксплуатируемых сооружений?
61. Какие характеристики устанавливаются при статических испытаниях?
62. Какие задачи решаются с помощью методов и средств испытания строительных конструкций, зданий и сооружений?
63. Какие виды испытаний различают при испытании мостовых сооружений?
64. Что подразумевают под обкаткой мостовых сооружений?
65. На какие методы подразделяется испытание строительных материалов?
66. Что подразумевают под твердостью материалов?
67. Для каких целей применяют физические методы испытаний материалов?
68. На каких принципах основываются методы неразрушающего контроля?
69. Какими способами определяется прочность бетона?
70. Какие характеристики устанавливаются при обследованиях металлических конструкций?
71. На что необходимо обращать особое внимание при выборе образцов из древесины?
72. Каким требованиям должны удовлетворять все строительные конструкции?
73. Что является объектом испытания?
74. Перечислите классификацию испытаний.
75. С какой целью проводятся приемочные испытания?
76. Что такое испытательная нагрузка?
77. Что используют для создания нагрузок при испытаниях?
78. Перечислите оборудование и машины, применяемые в лабораторных условиях при испытании моделей и образцов.
79. Какие существуют способы приложения распределенной нагрузки?
80. Назовите достоинства использования воды при загрузке конструкции с горизонтальной поверхностью.
81. Содержание основных операций при обследовании сооружения.
82. Что выявляется при обследовании сооружения?
83. Какие приспособления и приборы применяются при обследовании сооружений для выявления дефектов и повреждений?
84. Какие основные дефекты и повреждения выявляются в железобетонных конструкциях. Назовите основные причины их возникновения и их влияние на несущую способность конструкции.
85. Какие основные дефекты и повреждения выявляются в деревянных конструкциях. Назовите основные причины их возникновения и их влияние на несущую способность конструкции.
86. Виды контроля качества строительной продукции.
87. Способы взятия образцов в металлических конструкциях.
88. Оценка прочности металла без разрушения конструкций.
89. Классификация неразрушающих методов контроля качества материалов.
90. В чём преимущество неразрушающих методов контроля качества материалов?
91. Какие методы неразрушающего контроля качества применяются в бетонных и железобетонных конструкциях?
92. Какие методы неразрушающего контроля качества применяются в металлических конструкциях?

93. Какие методы неразрушающего контроля качества применяются в деревянных конструкциях?
94. Какие физические принципы положены в основу неразрушающих методов контроля качества материалов?
95. Для определения каких физико-механических характеристик используются неразрушающие методы испытаний?
96. Основные характеристики, определяемые при статических испытаниях.
97. Задачи статических испытаний.
98. Выбор элементов для испытаний.
99. Выбор схемы нагружения.
100. Основные требования, предъявляемые к статическим нагрузкам. Виды нагрузок, способы и средства их приложения.
101. Какие параметры регламентируют режим испытания?
102. Продолжительность нагружения испытываемого сооружения в соответствии с требованиями норм.
103. Измерительные приборы, применяемые при статических испытаниях.
104. Приборы для измерения линейных перемещений и деформаций.
105. Измерение перемещений с помощью геодезических инструментов и фотометрических методов.
106. Дают ли тензометры и тензорезисторы непосредственно величину измеряемого напряжения?
107. Обработка результатов испытаний с использованием методов статистики.
108. Цели и задачи испытаний конструкций динамической нагрузкой.
109. Основные виды динамических испытаний.
110. Какие задачи решают в ходе вибрационных испытаний?
111. Работа конструкций при динамическом воздействии. Собственные и вынужденные колебания конструкции. Явление резонанса.
112. В чём заключается принцип работы вибрационной машины?
113. Какие способы применяют для получения собственных колебаний?
114. Влияние резонанса на несущую способность конструкции.
115. Перечислите динамические характеристики материала.
116. Физический смысл коэффициента поглощения. Логарифмический декремент колебаний и способы его определения.
117. Способы измерения перемещений при динамических испытаниях.
118. Характеристики, определяемые при испытании ударной нагрузкой.
119. То же при испытании вибрационной нагрузкой.
120. Особенности обработки результатов динамических испытаний.

Задачи к дифференцированному зачету

1. 4-пролетная неразрезная балка нагружена равномерно распределенной нагрузкой по расчетной и упрощенной (эквивалентной) схемам (рис. 1). Пролеты l_1 и $l_2 = 4,0$ м, $l_3 = 4,1$ м, $l_4 = 3,9$ м, $q = 10$ кН/м. Расчетное сечение в узле В.

Вычислить и сравнить между собой величины моментов в заданном сечении и дать экономическую оценку упрощенного варианта, вычертить схемы балок и построить эпюры моментов.

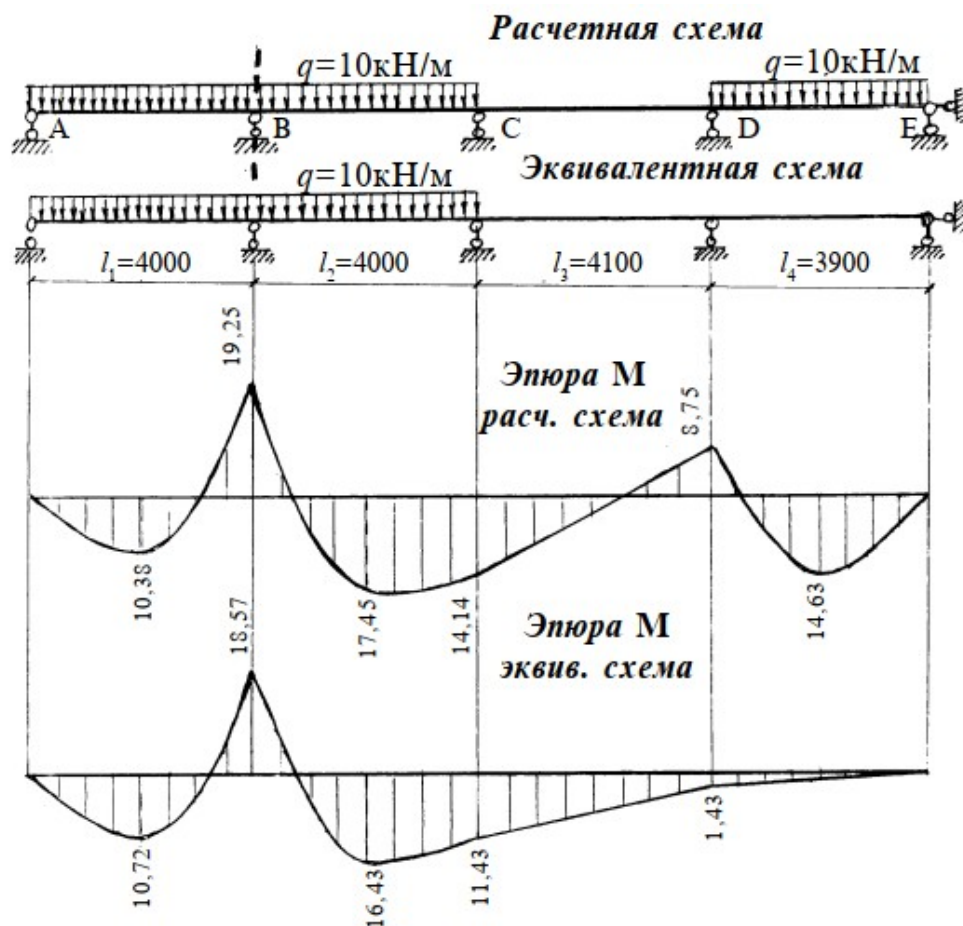


Рисунок 1

2. По результатам механических испытаний проволоки диаметром 6 мм для армирования предварительно напряженных железобетонных конструкций определить статистические характеристики временного сопротивления разрыву σ_b .

Число элементов в выборке (количество подвергшихся испытаниям образцов) $n = 19$. Подлежат статистической обработке следующий ряд измеренных при испытаниях величин x_i : 174.5, 175.5, 177.0, 175.5, 175.5, 183.5, 179.0, 175.5, 178.0, 175.5, 180.0, 172.5, 180.0, 182.5, 191.5, 177.5, 176.5, 177.0, 177.5 кГс/мм². Величина σ_b распределена по нормальному закону. Доверительная вероятность $\beta = 0.95$.

3. Для системы, показанной на рис. 2, определить круговую частоту свободных колебаний и объяснить явление резонанса. Собственным весом балки пренебречь. Пролет стальной двутавровой балки $l = 5$ м, вес груза $G = 5,1$ кН, сечение балки – двутавр №24, у которого $I = 3460 \text{ см}^4$, $E = 2,06 \times 10^4 \text{ кН/см}^2$.

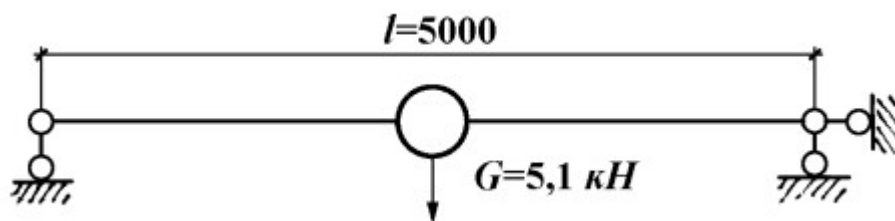
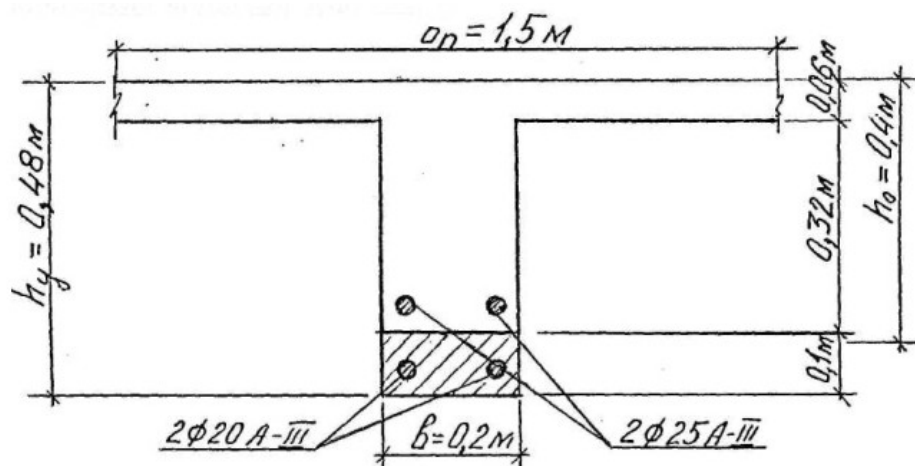


Рисунок 2

4. При обследовании монолитной железобетонной плиты перекрытия установлено, что категория ее технического состояния 3 (коэффициент условия работы $K = 0,7$). Требуется произвести усиление конструкции в связи с увеличением нагрузки на перекрытие на 3 кПа. (300 кг/м^2). Усиление произвести путем наращивания ребра в растянутой зоне на 100 мм.

Характеристики существующей конструкции:

Марка бетона М200 (класс В15), бетон тяжелый, $R_b = 8,5 \cdot 10^3 \text{ кПа}$, $R_{bt} = 0,75 \cdot 10^3 \text{ кПа}$. Растянутая арматура $2\phi 25 \text{ А-III}$ ($A_{s1} = 9,82 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$). $R_s = 365 \cdot 10^3 \text{ кПа}$



5. При обследовании железобетонной балки перекрытия установлено, что категория, ее технического состояния 4 (коэффициент условия работы. $K = 0,55$). Требуется усиление конструкции. Усиление произвести путем наращивания ее сечения в растянутой зоне на 100 мм.

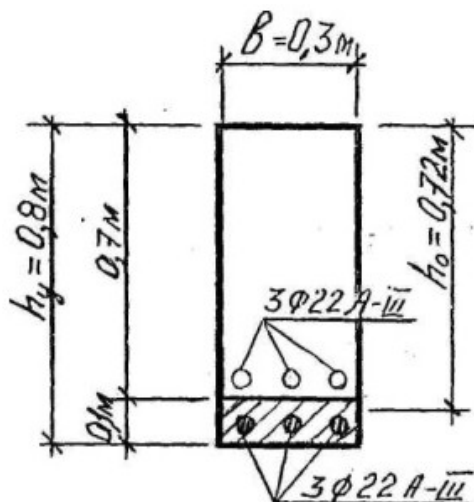
Характеристики существующей конструкции:

Марка бетона М300 (класс В20), бетон тяжелый, $R_b = 11,5 \cdot 10^3 \text{ кПа}$, $R_{bt} = 0,9 \cdot 10^3 \text{ кПа}$. Растянутая арматура $3\phi 22 \text{ А-III}$ ($A_{s1} = 11,4 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$), $R_s = 365 \cdot 10^3 \text{ кПа}$.

Действующие внешние усилия $M_{\max} = 270 \text{ кН.м}$ (27 т.м), $Q_{\max} = 180 \text{ кН}$ (18 т).

Характеристики наращиваемого сечения:

Класс бетона Б30. Дополнительная арматура $3\phi 20 \text{ А-III}$ ($A_{s2} = 9,42 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$). Защитный слой бетона 0,025м.



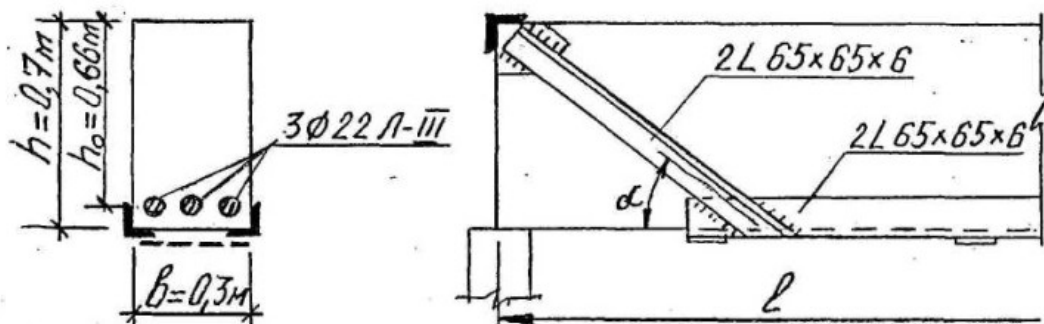
6. При обследовании железобетонной балки установлено, что категория ее технического состояния 4 (коэффициент условия работы $K = 0,55$). Требуется усиление конструкции. Усиление произвести стальными шпренгелями.

Характеристики существующей конструкции:

Класс бетона В20 ($R_b = 11,5 \cdot 10^3$ кПа).

Площадь растянутой арматуры $A_s = 11,4 \cdot 10^{-4}$ м², $R_s = 365 \cdot 10^3$ кПа.

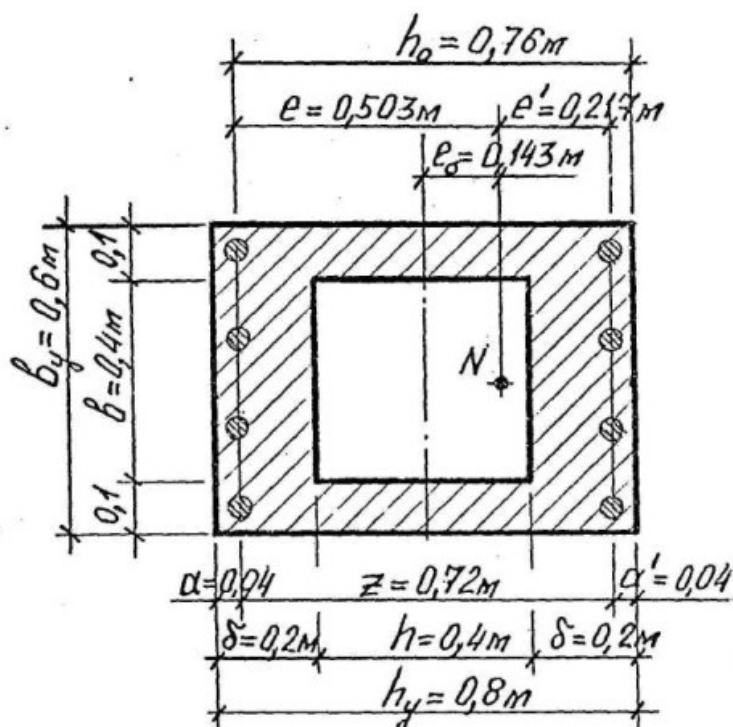
Максимальный изгибающий момент $M = 200$ кН.м.



7. При обследовании железобетонной колонны сечением 400×400 мм установлено, что категория ее технического состояния 5 (коэффициент условия работы $K = 0,35$). Требуется произвести усиление конструкции. Усиление произвести путем наращивания ее сечения бетоном марки М300 (класс В20) в плане с четырех сторон.

Характеристики существующей конструкции:

Марка бетона М300 (класс В20), $R_b = 11,5 \cdot 10^3$ кПа, $R_{bt} = 0,9 \cdot 10^3$ кПа. Арматура у каждой грани рабочего сечения 4φ25 А-Ш ($A_s = 19,63 \cdot 10^{-4}$ м²), $R_s = 365 \cdot 10^3$ кПа. Действующие внешние усилия $M = 200$ кН.м, $N = 1400$ кН. Расчетная длина колонны $L_0 = 6$ м. Защитный слой бетона 0,025 м.



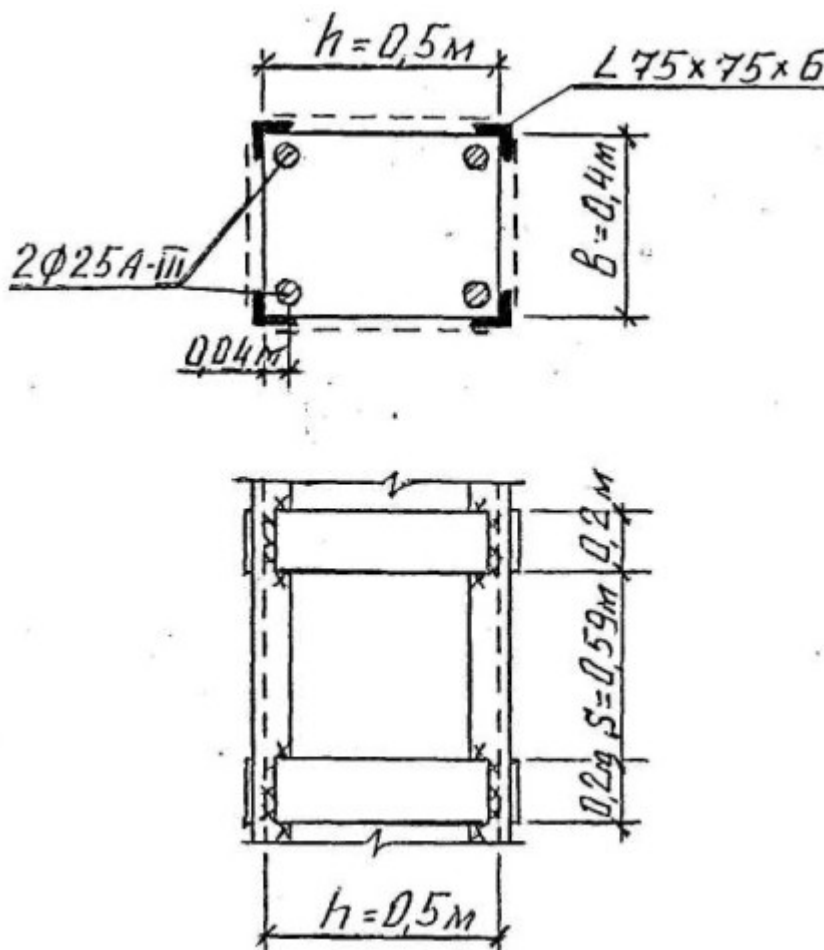
8. При обследовании железобетонной колонны сечением 400×500 мм установлено, что категория ее технического состояния 2 (коэффициент условия работы $K = 0,85$). Требуется произвести усиление конструкции в связи с увеличением нагрузки. Усиление произвести путем устройства металлической обоймы из уголков $\angle 75 \times 75 \times 6$.

Характеристики существующей конструкции:

Высота колонны $L_0 = 6$ м. Бетон класса В20 ($R_b = 11,5 \cdot 10^3$ кПа). Арматура $4\phi 25$ А-III ($A_s = A'_s = 9,82 \cdot 10^{-4}$ м²; $R_s = 365 \cdot 10^3$ кПа).

Расчетные усилия:

$N = 1200$ кН, $M = 240$ кН.м.



**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
промежуточный контроль (дифференцированный зачет)**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетвори- тельно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетвори- тельно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Обследование и испытание конструкций, зданий и сооружений» соответствует требованиям 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 бакалавров по указанному направлению подготовки.

Председатель учебно-методической
комиссии Антрацитовского института
геосистем и технологий



И.В. Савченко

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)