

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.

«27» 04 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Методы усиления каркасов зданий и сооружений

Направление подготовки 08.04.01 Строительство
Магистерская программа Городское строительство и хозяйство

Разработчики:

доцент

 И.В. Савченко

старший преподаватель

 В.П. Лукьянова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры строительства и геоконтроля
от «14» 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой

строительства и геоконтроля

 И.В. Савченко

Антрацит 2023 г.

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
Методы усиления каркасов зданий и сооружений**

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства	Тема 1. Введение. Обследование строительных конструкций.	1
			Тема 2. Основные причины повреждений и аварий и характерные дефекты конструкций.	1
			Тема 3. Диагностика обследуемых конструкций.	1
			Тема 4. Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений.	1
			Тема 5. Предварительно напряженные конструкции.	1
			Тема 6. Усиление строительных конструкций.	1
			Тема 7. Проектирование усиления стальных конструкций.	1
			Тема 8. Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций.	1
			Тема 9. Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций.	1

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1	знать: способы осуществления и организации, разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства уметь: осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства владеть навыками: осуществления и организации разработки проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	опрос теоретического материала, выполнение практических работ

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Методы усиления каркасов зданий и сооружений»**

Опрос теоретического материала

Тема 1. Введение. Обследование строительных конструкций.

1. Какие задачи реконструкции и капитального ремонта здания?
2. Что такое физический и моральный износ зданий?
3. Какова методика обследования конструкций?
4. Как производится оценка деформаций конструкций и прочности материалов?
5. Как производится определение фактических нагрузок в действительных условиях работы конструкций?
6. Какие величины определяются при проверочном расчете конструкций?

Тема 2. Основные причины повреждений и аварий и характерные дефекты конструкций.

1. Какие причины аварий и повреждений?
2. Какие причины деформации конструкций от повышенных температур и огня?
3. Как влияют отрицательные температуры на основания и конструкции зданий?
4. Какие причины коррозионного разрушения конструкций?
5. Какие характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций?
6. Какие причины возникновения трещин в конструкциях?

Тема 3. Диагностика обследуемых конструкций.

1. Укажите наиболее уязвимые места в зданиях и сооружениях.
2. Какие причины возникновения деформаций зданий, находящихся вблизи вновь построенных и на склонах?
3. Какие существуют виды дефектов фундаментов?
4. Как производится диагностика оснований и фундаментов?
5. Какие виды дефектов характерны для стен здания и как они определяются?
6. Как производится диагностика стен зданий?
7. Какие виды дефектов характерны для перекрытий и как они определяются?
8. Какова методика проведения диагностики перекрытий?
9. Каковы особенности обследования промзданий с мостовыми кранами?

Тема 4. Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений.

1. Как производится восстановление гидроизоляции и влажностного режима зданий?
2. Как производится восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель?
3. Как применяются способы утепления наружных ограждающих конструкций?

4. Какие работы проводят при восстановлении облицовки стен?
5. Как производится замена конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях?

Тема 5. Предварительно напряженные конструкции.

1. Какие конструкции называются предварительно напряженными?
2. Для каких целей создается предварительное напряжение?
3. Где работают предварительно напряженные конструкции?
4. Какие основные способы создания предварительного напряжения конструкций?
5. Какова сущность предварительного напряжения выгибом?
6. Как осуществляется предварительное напряжение с помощью распорных устройств и в каком случае применяется?
7. Как производят деформирование отдельных элементов сечения двутавровых балок?
8. В каком случае применяют подведение шпренгелей к несущим конструкциям?
9. Почему упругое деформирование рационально для ригелей и стоек рам?
10. Какова цель введения затяжек в несущие конструкции и как это осуществляется?

Тема 6. Усиление строительных конструкций.

1. Укажите факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций.
2. Какие основные способы усиления конструкций?
3. Как производится увеличение сечения элементов и их соединений различных элементов конструкции?
4. Какова цель постановки дублирующих элементов и как она производится?
5. Какими способами производится разгрузка несущей конструкции?
6. Как производится устройство дополнительных опор, подкосов, подвесок и оттяжек?
7. Какие схемы применяются при изменении расчетных и геометрических схем конструкций?
8. Как производится расчет тяжей?
9. В каком случае производится введение затяжек и шпренгелей, постановка тяжей?
9. В каком случае применяются распорные устройства?
10. Какие факторы изменяются при включении в совместную работу соприкасающихся конструкций?
11. В каком случае создается пространственная работа каркаса и покрытия?
12. Как одновременное использование различных приемов усиления обеспечивает большую эффективность?
13. Какие пути применяются для повышения высоты зданий и сооружений при реконструкции?
14. Какими способами производится усиление теплоизолирующих функций здания?
15. Какие применяются варианты особенностей конструктивных решений при реконструкции зданий?

Тема 7. Проектирование усиления стальных конструкций.

1. Какие основные положения по проектированию усиления стальных конструкций? Какие применяются способы усиления?
2. Какие применяются способы усиления балок стальных конструкций?
3. Какие способы применяются для усиления строительных ферм?
4. Укажите особенности усиления колонн и поперечника здания в целом.
5. Каковы особенности проектирования усиления и требований к технологии выполнения работ по усилению?
6. Как производится расчет усиленных стальных конструкций способом увеличения сечений?
7. Какие применяются присоединения элементов усиления?
8. Как производится исправление дефектов стальных конструкций?
9. Какие применяются методы защиты стальных конструкций от коррозии и повышение их ответственности?

Тема 8. Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций.

1. Какие основные положения по проектированию усиления каменных конструкций? Какие применяются способы усиления и ремонта каменных конструкций?
2. Как производится усиление столбов, простенков и участков стен каменных конструкций?
3. В каком случае производится усиление каменных конструкций обоями?
4. В каком случае производится усиление каменных конструкций железобетоном?
5. Как производится усиление пилястр, перемычек, углов кирпичных стен, примыкания стен и опорных зон балок, плит или ферм?
6. Какими способами производится обеспечение пространственной жесткости кирпичных зданий напряженными поясами?
7. Какие особенности ремонта и восстановления кирпичных конструкций?
8. Дайте характеристику устройства проемов в несущих стенах.
9. Что необходимо, чтобы произвести надстройку зданий при реконструкции?

Тема 9. Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций.

1. Какие основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций?
2. Какие применяются способы усиления железобетонных конструкций?
3. Укажите основные принципы проектирования усиления железобетонных конструкций?
4. Какие основные положения расчета усилений железобетонных конструкций?
5. Дайте характеристику конструктивных схем усиления железобетонных конструкций.
6. Какие технические решения принимают по усилению плит покрытий и перекрытий железобетонных конструкций?
7. Какие технические решения применяют по усилению стропильных балок и

ригелей перекрытий железобетонных конструкций?

8. Какие технические решения принимают по усилению колонн железобетонных конструкций?

9. Какие технические решения принимают по усилению стропильных ферм железобетонных конструкций?

10. Какие технические решения применяют по усилению балконов и лестниц?

11. Какие способы применяются создания предварительного напряжения при усилении железобетонных конструкций.

12. Как производится восстановление защитного слоя бетона и защита железобетонных конструкций от коррозии?

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

Расчеты металлических конструкций.

Проектирование усиления стальной балки перекрытия методом увеличения сечения.

Проектирование усиления стальной балки перекрытия методом регулирования напряжений.

Проектирование усиления ребристой железобетонной плиты перекрытия наращиванием растянутой зоны.

Проектирование усиления пустотной железобетонной плиты перекрытия наращиванием сжатой зоны.

Проектирование предварительно напряженной шпренгельной затяжки для усиления стропильной односкатной балки покрытия.

Проектирование усиления ребристой железобетонной плиты покрытия разгружающими упругоопорными конструкциями.

Проектирование усиления стропильной балки покрытия углепластиком.

Расчеты стен и фундаментов кирпичного здания.

Усиление кирпичного простенка.

Проектирование усиления кирпичного столба стальной обоймой.

Расчеты деревянных конструкций.

Определение расчетных усилий в элементах 4-этажной рамы надстройки над зданием.

Усиление ленточного фундамента.

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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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 экзамену

1. Задачи реконструкции и капитальный ремонт зданий.
2. Физический и моральный износ зданий.
3. Методика обследования конструкций.
4. Оценка деформаций конструкций и прочности материалов.
5. Определение фактических нагрузок и действительных условий работы конструкций.
6. Проверочные расчеты конструкций.
7. Причины аварий и повреждений.
8. Деформации конструкций от повышенных температур и огня.
9. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий.
10. Коррозионное разрушение конструкций.
11. Характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций.
12. Причины возникновения трещин в конструкциях.
13. Наиболее уязвимые места в зданиях и сооружениях.
14. Деформация зданий, находящихся вблизи вновь построенных и на склонах.
15. Диагностика оснований и фундаментов.
16. Диагностика стен зданий.
17. Диагностика перекрытий.
18. Особенности обследования промзданий с мостовыми кранами.
19. Восстановление гидроизоляции и влажностного режима зданий.
20. Восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель.
21. Утепление наружных ограждающих конструкций.
22. Восстановление облицовки стен.
23. Замена конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях.
24. Цели предварительного напряжения.
25. Работа предварительно напряженных конструкций.
26. Основные способы создания предварительного напряжения конструкций.
27. Предварительное напряжение выгибом.
28. Предварительное напряжение с помощью распорных устройств.
29. Деформирование отдельных элементов сечения двутавровых балок.
30. Подведение шпренгелей к несущим конструкциям.
31. Упругое деформирование ригелей и стоек рам.
32. Введение затяжек в несущие конструкции.
33. Факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций.
34. Основные способы усиления конструкций.
35. Увеличение сечения элементов и их соединений.
36. Постановка дублирующих элементов.
37. Разгрузка несущей конструкции.
38. Устройство дополнительных опор, подкосов, подвесок и оттяжек.
39. Изменение расчетных и геометрических схем конструкций.
40. Введение затяжек и шпренгелей, постановка тяжей.
41. Применение распорных устройств.
42. Включение в совместную работу соприкасающихся конструкций.

43. Создание пространственной работы каркаса и покрытия.
44. Одновременное использование различных приемов.
45. Пути повышения высоты зданий и сооружений при реконструкции.
46. Усиление теплоизолирующих функций здания.
47. Особенности конструктивных решений при реконструкции зданий.
48. Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления.
49. Усиление балок.
50. Усиление строительных ферм.
51. Усиление колонн и поперечника здания в целом.
52. Особенности проектирования усиления и требования к технологии выполнения работ по усилению.
53. Расчет усиленных стальных конструкций способом увеличения сечений.
54. Присоединение элементов усиления.
55. Исправление дефектов.
56. Защита стальных конструкций от коррозии и повышение их ответственности.
57. Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления и ремонта.
58. Усиление столбов, простенков и участков стен.
59. Усиление каменных конструкций обоями.
60. Усиление каменных конструкций железобетоном. Комплексные элементы.
61. Усиление пилястр, перемычек, углов кирпичных стен, примыкания стен и опорных зон балок, плит или ферм.
62. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных зданий напряженными поясами.
63. Ремонт и восстановление кирпичных конструкций.
64. Устройство проемов в несущих стенах.
65. Надстройка зданий при реконструкции.
66. Основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций.
67. Классификация способов усиления железобетонных конструкций.
68. Основные принципы проектирования усиления железобетонных конструкций.
69. Основные положения расчета усилений железобетонных конструкций.
70. Конструктивные схемы усиления железобетонных конструкций.
71. Технические решения по усилению плит покрытий и перекрытий.
72. Технические решения по усилению стропильных балок и ригелей перекрытий.
73. Технические решения по усилению колонн.
74. Технические решения по усилению стропильных ферм.
75. Технические решения по усилению балконов и лестниц.
76. Способы создания предварительного напряжения при усилении железобетонных конструкций.
77. Восстановление защитного слоя бетона и защита железобетонных конструкций от коррозии.

Задачи к экзамену

Задача 1.

Усилить состояние двухпролетной неразрезной балки регулированием уровня опор (рис. 1, приложение Б). Пролеты балки $l = 5$ м, нагрузка $q = 100$ кН/см. Двутавровая балка выполнена из стали Вст.3пс6 с $R = 230$ МПа и $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа.

Задача 2.

Произвести усиление составной балки из двух двутавров методом предварительного напряжения выгибом (рис. 2.1, приложение Б). Поперечное сечение балки состоит из двух двутавров, марка стали Вст.3пс6 с $R = 230$ МПа. Длина пролета $l = 5$ м загружена равномерной нагрузкой $q = 100$ кН/см.

Задача 3.

Проверка несущей способности центрально сжатой внутренней несущей стены. Толщина стены в 1,5 кирпича ($d = 38$ см), высота стены $H = 3$ м (рис. 3). Предполагаемая после реконструкции нагрузка $N = 600$ кН. Кирпичная стена выполнена из сплошного глиняного кирпича пластического формирования марки 75 на растворе М25. Дефектов в кладке при обследовании не обнаружено.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

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.
удовлетворительно (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.
неудовлетворительно (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 «Методы усиления каркасов 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 08.04.01 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 магистров 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)