

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



ПОДПИСЫВАЮ

Директор

Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.

« 1 » 04 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Методы усиления каркасов зданий и сооружений
Направление подготовки	08.04.01 Строительство
Магистерская программа	Городское строительство и хозяйство

Антрацит 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы усиления каркасов зданий и сооружений» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 12 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы усиления каркасов зданий и сооружений» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «23» июня 2017 года за № 47144, учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (магистерская программа «Городское строительство и хозяйство») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛИ:

к.т.н, доцент, доцент кафедры строительства и геоконтроля Савченко И.В.
старший преподаватель кафедры строительства и геоконтроля
Лукиянова В.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры строительства и геоконтроля

«14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института  доц. Савченко И.В.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цели дисциплины:

ознакомление магистров с основными задачами реконструкции зданий и сооружений, диагностикой состояния строительных конструкций, методами улучшения объемно-планировочных решений, способами усиления, ремонта или замены строительных конструкций.

Задачи дисциплины:

изучение современных способов перепланировки и надстройки зданий и сооружений, методов ремонта и усиления строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений, методов расчета усиливаемых конструкций;

формирование умения применять в практической деятельности современные методы обследования и оценки технического состояния зданий и сооружений перед реконструкцией, выполнять поверочные расчеты строительных конструкций, выполнять расчеты усиления строительных конструкций;

формирование навыков по проектированию реконструкции зданий и сооружений, разработке рабочих чертежей усиления конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Методы усиления каркасов зданий и сооружений» относится к профессиональному циклу дисциплин. относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений по выбору.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в первом семестре.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин предшествующего уровня образования, и служит основой для изучения дисциплин «Эксплуатация, капитальный ремонт и модернизация жилого фонда», «Техническая эксплуатация и модернизация городских инженерных сооружений и коммунальных систем», «Реконструкция зданий и сооружений», прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, выполнения научно-исследовательских работ и написания магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Методы усиления каркасов зданий и сооружений», должны:

знать:

нормативную, техническую и справочную литературу в области реконструкции зданий и сооружений; вопросы, решаемые при реконструкции зданий и сооружений; этапы и методы технического обследования зданий и сооружений; методы расчета строительных конструкций; приемы реконструкции

зданий и сооружений; методы усиления, ремонта и замены строительных конструкций при реконструкции зданий;

уметь:

проводить диагностику и оценку состояния строительных конструкций реконструируемых зданий; проводить расчеты усиливаемых строительных конструкций; проводить поиск научно-технической информации о современных методах и средствах, используемых при реконструкции, планирования и организации реконструкции зданий и сооружений; выполнять проектирование и организацию реконструкции зданий и сооружений;

владеть навыками:

методами и способами визуальной и инструментальной оценки и контроля технического состояния конструкций; методами расчетов усиливаемых строительных конструкций; навыками поиска научно-технической информации в области реконструкции зданий и сооружений; навыками принятия оптимальных решений, связанных с особенностями реконструкции зданий и сооружений.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

профессиональные:

ПК-1 – способность осуществлять и организовывать разработку проектной, рабочей и организационно-технологической документации в сфере гражданского строительства

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)		108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	42		12
в том числе:			
Лекции	28		8
Практические (семинарские) занятия	14		4
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	66		96
Итоговая аттестация	ЭКЗ		ЭКЗ

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Обследование строительных конструкций.

Задачи реконструкции и капитальный ремонт зданий. Физический и моральный износ зданий. Методика обследования конструкций. Оценка деформаций конструкций и прочности материалов. Определение фактических нагрузок и действительных условий работы конструкций. Проверочные расчеты конструкций.

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

Причины аварий и повреждений. Деформации конструкций от повышенных температур и огня. Влияние отрицательных температур на основания и конструкции зданий. Коррозионное разрушение конструкций. Характерные дефекты эксплуатируемых строительных конструкций. Причины возникновения трещин в конструкциях.

Тема 3. Диагностика обследуемых конструкций.

Наиболее уязвимые места в зданиях и сооружениях. Деформация зданий, находящихся вблизи вновь построенных и на склонах. Диагностика оснований и фундаментов. Диагностика стен зданий. Диагностика перекрытий. Особенности обследования промзданий с мостовыми кранами.

Тема 4. Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений.

Восстановление гидроизоляции и влажностного режима зданий. Восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель. Утепление наружных ограждающих конструкций. Восстановление облицовки стен. Замена конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях.

Тема 5. Предварительно напряженные конструкции.

Цели предварительного напряжения. Работа предварительно напряженных конструкций. Основные способы создания предварительного напряжения конструкций. Предварительное напряжение выгибом. Предварительное напряжение с помощью распорных устройств. Деформирование отдельных элементов сечения двутавровых балок. Подведение шпренгелей к несущим конструкциям. Упругое деформирование ригелей и стоек рам. Введение затяжек в несущие конструкции.

Тема 6. Усиление строительных конструкций.

Факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций. Основные способы усиления конструкций. Увеличение сечения элементов и их соединений. Постановка дублирующих элементов. Разгрузка несущей конструкции. Устройство дополнительных опор, подкосов, подвесок и оттяжек. Изменение расчетных и геометрических схем конструкций. Введение затяжек и шпренгелей, постановка тяжей. Применение распорных устройств. Включение в совместную работу соприкасающихся конструкций. Создание пространственной работы

каркаса и покрытия. Одновременное использование различных приемов. Пути повышения высоты зданий и сооружений при реконструкции. Усиление теплоизолирующих функций здания. Особенности конструктивных решений при реконструкции зданий.

Тема 7. Проектирование усиления стальных конструкций.

Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления. Усиление балок. Усиление строительных ферм. Усиление колонн и поперечника здания в целом. Особенности проектирования усиления и требования к технологии выполнения работ по усилению. Расчет усиленных стальных конструкций способом увеличения сечений. Присоединение элементов усиления. Исправление дефектов. Защита стальных конструкций от коррозии и повышение их ответственности.

Тема 8. Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций.

Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления и ремонта. Усиление столбов, простенков и участков стен. Усиление каменных конструкций обоями. Усиление каменных конструкций железобетоном. Комплексные элементы. Усиление пилястр, перемычек, углов кирпичных стен, примыкания стен и опорных зон балок, плит или ферм. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных зданий напряженными поясами. Ремонт и восстановление кирпичных конструкций. Устройство проемов в несущих стенах. Надстройка зданий при реконструкции.

Тема 9. Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций.

Основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций. Классификация способов усиления железобетонных конструкций. Основные принципы проектирования усиления железобетонных конструкций. Основные положения расчета усилений железобетонных конструкций. Конструктивные схемы усиления железобетонных конструкций. Технические решения по усилению плит покрытий и перекрытий. Технические решения по усилению стропильных балок и ригелей перекрытий. Технические решения по усилению колонн. Технические решения по усилению стропильных ферм. Технические решения по усилению балконов и лестниц. Способы создания предварительного напряжения при усилении железобетонных конструкций. Восстановление защитного слоя бетона и защита железобетонных конструкций от коррозии.

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Обследование строительных конструкций.	2		0,5
2	Тема 2. Основные причины повреждений и аварий и характерные дефекты конструкций.	2		1
3	Тема 3. Диагностика обследуемых конструкций.	2		0,5
4	Тема 4. Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений.	2		1
5	Тема 5. Предварительно напряженные конструкции.	4		0,5
6	Тема 6. Усиление строительных конструкций.	4		0,5
7	Тема 7. Проектирование усиления стальных конструкций.	4		1
8	Тема 8. Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций.	4		1
9	Тема 9. Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций.	4		1
Итого:		28		8

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Расчеты металлических конструкций.	1		
2	Проектирование усиления стальной балки перекрытия методом увеличения сечения.	1		0,5
3	Проектирование усиления стальной балки перекрытия методом регулирования напряжений.	1		0,5
4	Проектирование усиления ребристой железобетонной плиты перекрытия наращиванием растянутой зоны.	1		
5	Проектирование усиления пустотной железобетонной плиты перекрытия наращиванием сжатой зоны.	1		0,5
6	Проектирование предварительно напряженной шпренгельной затяжки для усиления стропильной односкатной балки покрытия.	1		
7	Проектирование усиления ребристой железобетонной плиты покрытия разгружающими упругоопорными конструкциями.	1		0,5
8	Проектирование усиления стропильной балки покрытия углепластиком.	11		0,5
9	Расчеты стен и фундаментов кирпичного здания.	1		0,5
10	Усиление кирпичного простенка.	1		
11	Проектирование усиления кирпичного столба стальной обоймой.	1		
12	Расчеты деревянных конструкций.	1		0,5

13	Определение расчетных усилий в элементах 4-этажной рамы надстройки над зданием.	1		
14	Усиление ленточного фундамента.	1		0,5
Итого:		14		4

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Введение. Обследование строительных конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	4		6
2	Тема 2. Основные причины повреждений и аварий и характерные дефекты конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	4		6
3	Тема 3. Диагностика обследуемых конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	4		6
4	Тема 4. Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу	4		6
5	Тема 5. Предварительно напряженные конструкции.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	8		14
6	Тема 6. Усиление строительных конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	10		14
7	Тема 7. Проектирование усиления стальных конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	10		14
8	Тема 8. Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	12		16

9	Тема 9. Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; защита практической работы; выполнение контрольной работы	10		14
Итого:			66		96

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем

конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос лекционного материала;
- защита практических работ;
- выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, который включает в себя ответ на три теоретических вопроса и решение задачи. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

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.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Бедов А.И., Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: Учеб. пособие / А.И. Бедов, А.И. Габитов, В.В. Знаменский - М.: Издательство АСВ, 2017. - 924 с. - ISBN 978-5-4323-0196-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301963.html>

2. Невзоров А.Л., Основания и фундаменты. Пособие по расчету и конструированию: учебное пособие / Невзоров А.Л. - М.: Издательство АСВ, 2018. - 154 с. - ISBN 978-5-4323-0263-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт].-URL:<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302633.html>

3. Рубцов О.И., Новые методы улучшения деформационных свойств слабых оснований / О.И. Рубцов - М.: Издательство АСВ, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-4323-0212-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302120.html>

б) дополнительная литература:

1. Калинин А.А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений / Учебное пособие. Издательство АСВ. М.: 2004, 160 с.

2. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт. / Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ. 2013 – 312 с.

3. Бадьин Г.М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: учеб. пособие. – Петрозаводск: Изд-во Петр ГУ. – 2005. – 134 с.

4. Расчет усиления стальных строительных конструкций: учеб.пособие / В.В. Михайлов; Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. – 80 с.

5. Коробова О.А. Усиление оснований и реконструкция фундаментов: учеб. пособие / О. А. Коробова; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2008. – 332 с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов –

<http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Методы усиления каркасов зданий и сооружений» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/