

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра строительства и архитектуры



УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора
по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование усиления строительных конструкций
(наименование дисциплины)

08.04.01 Строительство
(код, направление подготовки)

Проектирование и строительство зданий и сооружений
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Проектирование усиления строительных конструкций» является изучение основных принципов усиления и восстановления строительных конструкций, освоение традиционных и прогрессивных методов повышения несущей способности строительных конструкций, включая решение сопутствующих технологических и расчетных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- определение условий, при которых необходимо проведение усиления и восстановления строительных конструкций;
- обучение принципам и методам проектирования усиления строительных конструкций зданий и сооружений;
- изучение различных технологических и конструктивных способов восстановления и усиления строительных конструкций.
- формирование:
 - навыков выполнения практических расчетов усиления строительных конструкций зданий и сооружений;
 - умения выполнения проектной и рабочей документации по усилению строительных конструкций зданий и сооружений.

Дисциплина направлена на формирование:

- общепрофессиональной (ОПК-5) компетенции выпускника;
- профессиональной (ПК-2) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 08.04.01 Строительство (профиль «Проектирование и строительство зданий и сооружений»).

Дисциплина реализуется кафедрой промышленного строительства.

Основывается на базе дисциплин: «Оценка технического состояния зданий и сооружений»; «Оценка технического состояния эксплуатируемых зданий»; а также дисциплин, изучаемых при бакалаврской подготовке по направлению 08.03.01 «Строительство».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Научно-исследовательская работа (учебная, производственная)», «Исполнительская (производственная) практика», «Преддипломная (производственная) практика», выпускная квалификационная работа.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения профессиональных задач деятельности, связанных с усилением строительных конструкций зданий и сооружений.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

- при очной форме обучения – лекционные (36 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (90 ак.ч.);
- при заочной форме обучения – лекционные (8 ак.ч.), практические (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (128 ак.ч.);

Дисциплина изучается:

- при очной форме обучения – на 1 курсе во 2 семестре;
- при заочной форме обучения – на 2 курсе в 3 семестре.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Проектирование усиления строительных конструкций» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5	ОПК-5.5. Подготовка заданий для разработки проектной документации ОПК-5.6. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий ОПК-5.7. Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства ОПК-5.9. Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов ОПК-5.11. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора ОПК-5.12. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ
Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-2	ПК-2.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства ПК-2.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы ПК-2.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов ПК-2.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям

		нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования ПК-2.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства
--	--	---

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение курсового проекта, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		2
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	36	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольным работам	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к экзамену (диф.зачету)	9	9
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), диф.зачет (ДЗ)	Э, ДЗ	Э, ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Общие сведения);
- тема 2 (Проектирование усиления железобетонных конструкций реконструируемых зданий и сооружений);
- тема 3 (Проектирование усиления каменных конструкций реконструируемых зданий и сооружений);
- тема 4 (Проектирование усиления металлических конструкций реконструируемых зданий и сооружений);
- тема 5 (Проектирование усиления деревянных конструкций реконструируемых зданий и сооружений);
- тема 6 (Проектирование усиления оснований и фундаментов реконструируемых зданий и сооружений).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения	Основные факторы и причины, приводящие к необходимости усиления и восстановления конструкций. Основные принципы проектирования усиления.	2	Входной контроль. Основные положения по усилению строительных конструкций. Нормативная база. Составление плана проведения работ по усилению конструкций аварийного здания. Обоснование выбора варианта усиления строительных конструкций	2	—	—
				Определение расчетных характеристик бетона и арматуры для поверочных расчетов эксплуатируемых железобетонных конструкций	2	—	—
2	Проектирование усиления железобетонных конструкций реконструируемых зданий и сооружений	Проектирование усиления железобетонных конструкций увеличением поперечного сечения в растянутой зоне.	2	Поверочные расчеты прочности железобетонных конструкций эксплуатируемых строительных сооружений по результатам их обследования	2	— —	— —
		Проектирование усиления железобетонных конструкций увеличением поперечного сечения в сжатой зоне.	4	Поверочные расчеты прочности,			

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.
				трещиностойкости и жесткости железобетонных конструкций по результатам их обследования на основе деформационной модели			
		Особенности расчета железобетонных элементов, усиленных увеличением поперечного сечения, на основе деформационной модели.	2	Расчет прочности, трещиностойкости и жесткости железобетонных конструкций, усиленных увеличением их поперечного сечения, на основе деформационной модели	2	—	—
		Проектирование усиления железобетонных конструкций увеличением поперечного сечения в зоне действия поперечных сил. Усиление железобетонных конструкций при кручении, местном сжатии и продавливании.	2	Расчет прочности по сечению, нормальному к продольной оси, железобетонных конструкций, усиленных увеличением их поперечного сечения			
		Методы усиления конструкций изменением их расчетной схемы.	4	Расчет прочности по сечению, наклонному к продольной оси, железобетонных конструкций, усиленных увеличением их	2	—	—
		Расчет прочности железобетонных конструкций, усиленных изменением их расчетной схемы.	4				

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.
				поперечного сечения в зоне действия поперечных сил Расчет прочности железобетонных конструкций, усиленных изменением их расчетной схемы.			
3	Проектирование усиления каменных конструкций реконструируемы х зданий и сооружений	Усиление каменных конструкций	4	Поверочные расчеты прочности каменных конструкций по результатам их обследования. Расчет прочности усиленных каменных конструкций.	2	—	—
4	Проектирование усиления металлических конструкций реконструируемых зданий и сооружений	Усиление металлических конструкций	4	Поверочные расчеты прочности и жесткости металлических конструкций по результатам их обследования. Расчет прочности усиленных металлических конструкций.	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5	Проектирование усиления деревянных конструкций реконструируемых зданий и сооружений	Усиление деревянных конструкций	4	Поверочные расчеты прочности и жесткости деревянных конструкций по результатам их обследования Расчет прочности усиленных деревянных конструкций.	2	—	—
6	Проектирование усиления оснований и фундаментов реконструируемых зданий и сооружений	Усиление оснований и фундаментов	4	Поверочные расчеты несущей способности основания и осадки фундаментов эксплуатируемых зданий	2	—	—
				Расчет основания усиленных фундаментов реконструируемых зданий и сооружений.	2	—	—
Всего аудиторных часов			36		18		—

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения	Основные факторы и причины, приводящие к необходимости усиления и восстановления конструкций. Основные принципы проектирования усиления.	1	Входной контроль. Основные положения по усилению строительных конструкций. Нормативная база. Составление плана проведения работ по усилению конструкций аварийного здания. Обоснование выбора варианта усиления строительных конструкций Определение расчетных характеристик бетона и арматуры для поверочных расчетов эксплуатируемых железобетонных конструкций	1	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемко- сть в ак.ч.
2	Проектирование усиления железобетонных конструкций реконструируемы х зданий и сооружений	Проектирование усиления железобетонных конструкций увеличением поперечного сечения в растянутой зоне. Проектирование усиления железобетонных конструкций увеличением поперечного сечения в сжатой зоне. Особенности расчета железобетонных элементов, усиленных увеличением поперечного сечения, на основе деформационной модели. Проектирование усиления железобетонных конструкций увеличением поперечного сечения в зоне действия поперечных сил. Усиление железобетонных конструкций при кручении, местном сжатии и продавливании. Методы усиления конструкций изменением их расчетной схемы. Расчет прочности железобетонных конструкций, усиленных изменением их расчетной схемы.	3	Поверочные расчеты прочности железобетонных конструкций эксплуатируемых строительных сооружений по результатам их обследования Расчет прочности по сечению, нормальному к продольной оси, железобетонных конструкций, усиленных увеличением их поперечного сечения Расчет прочности по сечению, наклонному к продольной оси, железобетонных конструкций, усиленных увеличением их поперечного сечения в зоне действия поперечных сил Расчет прочности железобетонных конструкций, усиленных изменением их расчетной схемы.	3	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.
3	Проектирование усиления каменных конструкций реконструируемы х зданий и сооружений	Усиление каменных конструкций	1	Поверочные расчеты прочности каменных конструкций по результатам их обследования.	1	—	—
				Расчет прочности усиленных каменных конструкций.			
4	Проектирование усиления металлических конструкций реконструируемых зданий и сооружений	Усиление металлических конструкций	1	Поверочные расчеты прочности и жесткости металлических конструкций по результатам их обследования.	1	—	—
				Расчет прочности усиленных металлических конструкций.			
5	Проектирование усиления деревянных конструкций реконструируемых зданий и сооружений	Усиление деревянных конструкций	1	Поверочные расчеты прочности и жесткости деревянных конструкций по результатам их обследования	1	—	—
				Расчет прочности усиленных деревянных конструкций.			

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкос ть в ак.ч.
6	Проектирование усиления оснований и фундаментов реконструируемы х зданий и сооружений	Усиление оснований и фундаментов	1	Поверочные расчеты несущей способности основания и осадки фундаментов эксплуатируемых зданий Расчет основания усиленных фундаментов реконструируемых зданий и сооружений.	1	—	—
Всего аудиторных часов			8		8		—

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-5, ПК-2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-5, ПК-2	Дифференцированный зачёт	Комплект контролирующих материалов для курсового проекта

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- устный опрос на коллоквиумах – всего 100 баллов;
- Защита курсового проекта – всего 100 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и сдал модули. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Проектирование усиления строительных конструкций» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.2).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Общие сведения

- 1) Какие основные факторы и причины, приводящие к необходимости усиления и восстановления конструкций?
- 2) Какие основные способы усиления конструкций применяются?
- 3) Как определяются расчетные (фактические) характеристики бетона для поверочных расчетов эксплуатируемых железобетонных конструкций?
- 4) Как определяются расчетные (фактические) характеристики арматуры для поверочных расчетов эксплуатируемых железобетонных конструкций?
- 5) Как определяются расчетные (фактические) характеристики кирпича и раствора для поверочных расчетов эксплуатируемых каменных конструкций?
- 6) Как определяются расчетные (фактические) характеристики металла для поверочных расчетов эксплуатируемых металлических конструкций?
- 7) Как определяются расчетные (фактические) характеристики древесины для поверочных расчетов эксплуатируемых деревянных конструкций?
- 8) Какие особенности необходимо учитывать при разработке проекта по усилению конструкций?
- 9) Какие существуют основные способы усиления строительных конструкций?

Тема 2 Проектирование усиления железобетонных конструкций реконструируемых зданий и сооружений

- 10) Какая существует Классификация методов усиления и замены железобетонных конструкций?
- 11) Как производится усиление железобетонных конструкций увеличением их поперечного сечения?
- 12) Какие существуют методы усиления растянутой зоны конструкций?
- 13) Как осуществляется обеспечение совместной работы дополнительной арматуры с существующей?
- 14) Какие существуют методы усиления растянутой зоны конструкций?
- 15) Как осуществляется обеспечение совместной работы дополнительной арматуры путем приклеивания?
- 16) Как выполняется расчет прочности железобетонных элементов, усиленных в растянутой зоне?

- 17) Как выполняется расчет прочности контактного шва в растянутой зоне?
- 18) Какие Методы усиления сжатой зоны железобетонных конструкций существуют?
- 19) Как обеспечивается совместная работа дополнительного бетона и арматуры с усиливаемой конструкцией в сжатой зоне?
- 20) Как производится расчет прочности железобетонных элементов, усиленных увеличением поперечного сечения в сжатой зоне?
- 21) Какие существуют особенности расчета на основе деформационной модели изгибаемых железобетонных элементов, усиленных увеличением поперечного сечения?
- 22) Как производится усиление зоны среза железобетонных элементов?
- 23) Какие существуют методы усиления коротких консолей?
- 24) Как производится расчет прочности усиленных в зоне среза железобетонных элементов?
- 25) Какие существуют методы усиления железобетонных конструкций при кручении, местном сжатии и продавливании.?
- 26) Как выполняется усиление конструкций изменением их расчетной схемы (методы изменения места передачи нагрузок)?
- 27) Как выполняется усиление конструкций повышением степени их внешней статической неопределимости (дополнительные жесткие и упругие опоры)?

Тема 3 Проектирование усиления каменных конструкций реконструируемых зданий и сооружений

- 28) Какие существуют методы восстановления каменных конструкций (оштукатуривание, инъектирование трещин, перекладка элементов?).
- 29) Как производится усиление каменных конструкций накладками?
- 30) Методы усиления сопряжения стен (затяжки, шпонки, гибкие связи, перекладка).
- 31) Какие существуют способы усиления каменных и кирпичных столбов?
- 32) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных бетонными обоймами?
- 33) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных растворными обоймами?
- 34) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных металлическими обоймами?
- 35) Как осуществляется усиление стен из каменных элементов объемным обжатием?

36) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных полимерными композитными материалами по предельным состояниям первой группы (по несущей способности)?

37) Как осуществляется усиление стен из каменных элементов инъекцией раствора под давлением

38) Как осуществляется замена стен из каменных элементов простенков и столбов новой кладкой?

39) Как осуществляется крепление стен напряженными поясами?

40) Как осуществляется крепление стен ненапрягаемыми связями и обвязками?

41) Как выполняется ремонт поврежденного лицевого слоя несущих и самонесущих двухслойных стен зданий из кирпича и керамических камней?

42) Как выполняется временные усиления поврежденных конструкций?

43) Как выполняется крепление стен, перегородок, перемычек и опор временными конструкциями?

44) Приведите основные положения расчета прочности бандажей и тяжей, обеспечивающих устойчивость стен и фрагментов здания, разрезанных деформационными трещинами?

Тема 4 Проектирование усиления металлических конструкций реконструируемых зданий и сооружений

45) Назовите основные особенности усиления металлических конструкций.

46) Приведите примеры усиления растянутых стальных элементов увеличением их поперечного сечения.

47) Как, в общем случае, производится усиление сжатых элементов стальных конструкций?

48) Приведите примеры усиления сжатых стальных элементов увеличением их поперечного сечения с уменьшением их гибкости.

49) В чем состоит особенность усиления изгибаемых металлических конструкций?

50) Приведите примеры усиления изгибаемых стальных элементов увеличением их поперечного сечения.

51) Как производится усиление стенок стальных элементов с целью повышения их местной устойчивости?

52) Приведите примеры усиления металлических конструкций за счет уменьшения их расчетной длины.

53) Изложите методику расчета прочности усиленных увеличением поперечного сечения растянутых металлических элементов.

54) Изложите методику расчета прочности усиленных увеличением поперечного сечения сжатых стальных элементов (из условия обеспечения прочности и устойчивости).

55) Изложите методику расчета прочности усиленных увеличением поперечного сечения изгибаемых металлических элементов (по упругой и пластической стадии).

56) Как производится усиление стальных элементов, имеющих повреждения?

57) Назовите методы усиления сварных соединений стальных элементов.

58) Приведите примеры усиления металлических конструкций повышением степени внешней статической неопределимости. 15. Приведите примеры усиления металлических конструкций повышением степени внутренней статической неопределимости.

59) Какие существуют методы усиления металлических конструкций?

60) Как выполняется усиление металлических конструкций увеличением поперечного сечения?

61) Как выполняется усиление металлических конструкций изменением расчетной схемы?

62) Какие основные принципы расчета усиления металлических конструкций?

Тема 5 Проектирование усиления деревянных конструкций реконструируемых зданий и сооружений

63) Назовите особенности усиления деревянных конструкций.

64) Как производится усиление деревянных элементов частичной заменой древесины?

65) Приведите примеры усиления опорных участков деревянных балок накладками.

66) Как производится усиление деревянных элементов с продольными трещинами?

67) Приведите примеры усиления стыка стропил с мауэрлатом.

68) Как производится усиление стропил существующей крыши увеличением их уклона?

69) Каким образом защищаются усиленные деревянные элементы от гниения, воздействия вредителей и возгорания?

Тема 6 Проектирование усиления оснований и фундаментов реконструируемых зданий и сооружений

70) Назовите наиболее распространенные методы упрочнения грунтов.

71) Какими способами производится усиление оснований изменением условий деформирования грунта?

72) Какими методами, в общем случае, производится усиление фундаментов?

73) Какими мероприятиями обеспечивается совместная работа элементов уширения подошвы с усиливаемым фундаментом?

74) Приведите примеры усиления ленточных фундаментов уширением подошвы.

75) Приведите примеры усиления столбчатых фундаментов уширением подошвы.

76) Как производится уширение подошвы железобетонного фундамента под колонну?

77) Какова конструкция одностороннего уширения подошвы ленточного фундамента?

78) Для чего при уширении подошвы фундамента применяются поперечные балки и какова их конструкция?

79) С какой целью при уширении подошвы фундамента выполняется предварительное обжатие грунта под ней?

80) Приведите примеры уширения подошвы фундамента с предварительным обжатием грунтов.

81) В каких случаях применяется увеличение глубины заложения фундамента?

82) Как производится увеличение глубины заложения подошвы ленточного фундамента?

83) Как производится увеличение глубины заложения подошвы столбчатого фундамента?

84) Изложите принципы расчета фундамента с уширением подошвы.

85) В каких случаях для усиления фундаментов используют сваи?

86) Какие типы свай рекомендуется использовать при усилении фундаментов?

87) Приведите примеры усиления ленточных фундаментов с применением свай.

88) Приведите примеры усиления столбчатых фундаментов с применением свай.

89) Приведите примеры усиления фундаментов с применением буроинъекционных свай.

6.3 Вопросы для подготовки к экзамену и коллоквиуму

1) Какие основные факторы и причины, приводящие к необходимости усиления и восстановления конструкций?

2) Какие основные способы усиления конструкций применяются?

3) Как определяются расчетные (фактические) характеристики бетона для поверочных расчетов эксплуатируемых железобетонных конструкций?

4) Как определяются расчетные (фактические) характеристики арматуры для поверочных расчетов эксплуатируемых железобетонных конструкций?

5) Как определяются расчетные (фактические) характеристики кирпича и раствора для поверочных расчетов эксплуатируемых каменных конструкций?

6) Как определяются расчетные (фактические) характеристики металла для поверочных расчетов эксплуатируемых металлических конструкций?

7) Как определяются расчетные (фактические) характеристики древесины для поверочных расчетов эксплуатируемых деревянных конструкций?

8) Какие особенности необходимо учитывать при разработке проекта по усилению конструкций?

9) Какие существуют основные способы усиления строительных конструкций?

10) Какая существует Классификация методов усиления и замены железобетонных конструкций?

11) Как производится усиление железобетонных конструкций увеличением их поперечного сечения?

12) Какие существуют методы усиления растянутой зоны конструкций?

13) Как осуществляется обеспечение совместной работы дополнительной арматуры с существующей?

14) Какие существуют методы усиления растянутой зоны конструкций?

15) Как осуществляется обеспечение совместной работы дополнительной арматуры путем приклеивания?

16) Как выполняется расчет прочности железобетонных элементов, усиленных в растянутой зоне?

17) Как выполняется расчет прочности контактного шва в растянутой зоне?

18) Какие Методы усиления сжатой зоны железобетонных конструкций существуют?

19) Как обеспечивается совместная работа дополнительного бетона и арматуры с усиливаемой конструкцией в сжатой зоне?

20) Как производится расчет прочности железобетонных элементов, усиленных увеличением поперечного сечения в сжатой зоне?

21) Какие существуют особенности расчета на основе деформационной модели изгибаемых железобетонных элементов, усиленных увеличением поперечного сечения?

- 22) Как производится усиление зоны среза железобетонных элементов?
- 23) Какие существуют методы усиления коротких консолей?
- 24) Как производится расчет прочности усиленных в зоне среза железобетонных элементов?
- 25) Какие существуют методы усиления железобетонных конструкций при кручении, местном сжатии и продавливании.?
- 26) Как выполняется усиление конструкций изменением их расчетной схемы (методы изменения места передачи нагрузок)?
- 27) Как выполняется усиление конструкций повышением степени их внешней статической неопределимости (дополнительные жесткие и упругие опоры)?
- 28) Какие существуют методы восстановления каменных конструкций (оштукатуривание, инъектирование трещин, перекладка элементов?).
- 29) Как производится усиление каменных конструкций накладками?
- 30) Методы усиления сопряжения стен (затяжки, шпонки, гибкие связи, перекладка).
- 31) Какие существуют способы усиления каменных и кирпичных столбов?
- 32) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных бетонными обоймами?
- 33) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных растворными обоймами?
- 34) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных металлическими обоймами?
- 35) Как осуществляется усиление стен из каменных элементов объемным обжатием?
- 36) Как выполняется расчет прочности каменных элементов, усиленных полимерными композитными материалами по предельным состояниям первой группы (по несущей способности)?
- 37) Как осуществляется усиление стен из каменных элементов инъекцией раствора под давлением
- 38) Как осуществляется замена стен из каменных элементов простенков и столбов новой кладкой?
- 39) Как осуществляется крепление стен напряженными поясами?
- 40) Как осуществляется крепление стен ненапрягаемыми связями и обвязками?
- 41) Как выполняется ремонт поврежденного лицевого слоя несущих и самонесущих двухслойных стен зданий из кирпича и керамических камней?
- 42) Как выполняется временные усиления поврежденных конструкций?

43) Как выполняется крепление стен, перегородок, перемычек и опор временными конструкциями?

44) Приведите основные положения расчета прочности бандажей и тяжей, обеспечивающих устойчивость стен и фрагментов здания, разрезанных деформационными трещинами?

45) Назовите основные особенности усиления металлических конструкций.

46) Приведите примеры усиления растянутых стальных элементов увеличением их поперечного сечения.

47) Как, в общем случае, производится усиление сжатых элементов стальных конструкций?

48) Приведите примеры усиления сжатых стальных элементов увеличением их поперечного сечения с уменьшением их гибкости.

49) В чем состоит особенность усиления изгибаемых металлических конструкций?

50) Приведите примеры усиления изгибаемых стальных элементов увеличением их поперечного сечения.

51) Как производится усиление стенок стальных элементов с целью повышения их местной устойчивости?

52) Приведите примеры усиления металлических конструкций за счет уменьшения их расчетной длины.

53) Изложите методику расчета прочности усиленных увеличением поперечного сечения растянутых металлических элементов.

54) Изложите методику расчета прочности усиленных увеличением поперечного сечения сжатых стальных элементов (из условия обеспечения прочности и устойчивости).

55) Изложите методику расчета прочности усиленных увеличением поперечного сечения изгибаемых металлических элементов (по упругой и пластической стадии).

56) Как производится усиление стальных элементов, имеющих повреждения?

57) Назовите методы усиления сварных соединений стальных элементов.

58) Приведите примеры усиления металлических конструкций повышением степени внешней статической неопределимости. 15. Приведите примеры усиления металлических конструкций повышением степени внутренней статической неопределимости.

59) Какие существуют методы усиления металлических конструкций?

60) Как выполняется усиление металлических конструкций увеличением поперечного сечения?

61) Как выполняется усиление металлических конструкций изменением расчетной схемы?

62) Какие основные принципы расчета усиления металлических конструкций?

63) Назовите особенности усиления деревянных конструкций.

64) Как производится усиление деревянных элементов частичной заменой древесины?

65) Приведите примеры усиления опорных участков деревянных балок накладками.

66) Как производится усиление деревянных элементов с продольными трещинами?

67) Приведите примеры усиления стыка стропил с мауэрлатом.

68) Как производится усиление стропил существующей крыши увеличением их уклона?

69) Каким образом защищаются усиленные деревянные элементы от гниения, воздействия вредителей и возгорания?

70) Назовите наиболее распространенные методы упрочнения грунтов.

71) Какими способами производится усиление оснований изменением условий деформирования грунта?

72) Какими методами, в общем случае, производится усиление фундаментов?

73) Какими мероприятиями обеспечивается совместная работа элементов уширения подошвы с усиливаемым фундаментом?

74) Приведите примеры усиления ленточных фундаментов уширением подошвы.

75) Приведите примеры усиления столбчатых фундаментов уширением подошвы.

76) Как производится уширение подошвы железобетонного фундамента под колонну?

77) Какова конструкция одностороннего уширения подошвы ленточного фундамента?

78) Для чего при уширении подошвы фундамента применяются поперечные балки и какова их конструкция?

79) С какой целью при уширении подошвы фундамента выполняется предварительное обжатие грунта под ней?

80) Приведите примеры уширения подошвы фундамента с предварительным обжатием грунтов.

81) В каких случаях применяется увеличение глубины заложения фундамента?

82) Как производится увеличение глубины заложения подошвы ленточного фундамента?

83) Как производится увеличение глубины заложения подошвы столбчатого фундамента?

84) Изложите принципы расчета фундамента с уширением подошвы.

85) В каких случаях для усиления фундаментов используют сваи?

86) Какие типы свай рекомендуется использовать при усилении фундаментов?

87) Приведите примеры усиления ленточных фундаментов с применением свай.

88) Приведите примеры усиления столбчатых фундаментов с применением свай.

89) Приведите примеры усиления фундаментов с применением буроналивных свай.

90) Назовите мероприятия по охране труда при проведении работ по усилению строительных конструкций.

6.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовой проект выполняется с целью закрепления теоретического материала и приобретения навыков проектирования усиления строительных конструкций зданий и сооружений.

Задание на курсовой проект предусматривает разработку усиления строительных конструкций зданий и сооружений, имеющих дефекты или повреждения, а также в случае увеличения на них действующих нагрузок. Для выполнения усиления рекомендуется брать реальные конструкции с дефектами, которые были обнаружены при выполнении курсового проекта по дисциплине «Проектирование усиления строительных конструкций». В случае отсутствия таковых конструкций, руководитель совместно со студентом определяют конструкции, подлежащие усилению и исходные данные для выполнения расчёта. Количество конструкций подлежащих усилению в зависимости от их сложности может варьироваться от 4 до 6.

Курсовой проект по дисциплине реализуется в печатном виде в качестве пояснительной записки на листах формата А4, а также графической части на листах А3. Пояснительная записка состоит из: титульного листа (согласно утвержденной формы), бланка задания, расчётов по усилению строительных конструкций, списка использованной литературы. Графическая часть содержит чертежи усиления всех конструкций, для которых был выполнен расчёт.

Таблица 7 – Структура пояснительной записки

Раздел	Количество страниц
1	2
Титульный лист	1
СОДЕРЖАНИЕ	1
Задание на курсовой проект	1

Расчёты по усилению строительных конструкций	15-25
Список использованных источников	1-2
ВСЕГО	20-30

После завершения работы преподавателю предоставляется пояснительная записка в объеме 20-30 страниц в печатном и электронном виде в формате Word, оформленная по требованиям стандартов, альбом чертежей.

7.1 Рекомендуемая литература***Основная литература***

1) Яковлева, М. В. Восстановление и усиление железобетонных и каменных конструкций : учебно-методическое пособие / М.В. Яковлева, О.Н. Коткова, В.С. Широков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 191 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-795-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2084164> (дата обращения: 21.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

2) Убайдуллоев, М. Н. Усиление статически неопределимых стержневых конструкций : монография / М. Н. Убайдуллоев ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : КНИТУ, 2022. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-3259-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2172674> (дата обращения: 21.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1) Семенов, В. С. Защита строительных материалов и конструкций от коррозии : учебное пособие для обучающихся по направлениям подготовки 08.03.01 Строительство и 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений / В. С. Семенов, О. В. Земскова, И. В. Козлова ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра строительных материалов и материаловедения. - Москва : Издательство МИСИ - МГСУ, 2021. - 87 с. - ISBN 978-5-7264-2829-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2186817> (дата обращения: 21.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

2) Снегирева, А. И. Обследование несущих строительных конструкций : учебное пособие / А. И. Снегирева, В. Г. Мурашкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 156 с. - ISBN 978-5-9729-1959-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171027> (дата обращения: 21.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

3) Москаленко, А. И. Архитектурные элементы. Осмотр и оценка технического состояния зданий. Основные дефекты строительных конструкций : учебное пособие / А. И. Москаленко, И. А. Москаленко. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-9275-3785-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2057587> (дата обращения: 20.08.2024). – Режим доступа: по подписке.

Нормативные ссылки

1) СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03.12.2016 №891/пр: дата введения 2017-06-04.

URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/13673/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

2) СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 25.12.2012 №109/ГС: дата введения 2013-07-01. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1888/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

3) СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.12.2018 №832/пр: дата введения 2019-06-20. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/18227/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

4) СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30.12.2020 №902/пр: дата введения 2021-01-01. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/117291/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

5) СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* [Текст]. – Введ. 2011-05-20. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 172 с. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14474/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

6) СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции (актуализированная редакция СНиП II-25-80) [Текст]. - Введ. 2011–03–20. - М.: ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, 2011. – 92 с. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14847/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

7) СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – Введ. 2010-05-20. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 69 с. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14846/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

8) СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*: утвержден и введен в действие приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16.12.2016 №970/пр: дата введения 2017-06-17. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/14627/> (дата обращения: 21.08.2024).
Текст электронный.

9) СП 427.1325800.2018. Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления. Утвержден приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. № 829/пр: дата введения 2019-06-20. – URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/18462/>.
Текст электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1) Методические указания к выполнению практических занятий и курсового проектирования по курсу «Усиление строительных конструкций» : (для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», магистерских программ «Промышленное и гражданское строительство» и «Городское строительство и хозяйство» всех форм обучения) / сост. В.В. Псюк, В.В. Збицкая, М.Ю. Псюк ; Каф. Строительных конструкций . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020 . — 68 с. — URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=116892> (дата обращения: 21.08.2024). Текст электронный. Режим доступа: по подписке.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт.— Алчевск. —URL: library.dstu.education.—Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>.—Текст : электронный.

3. Электронно-библиотечная система Znanium. — URL: <https://znanium.ru/about/znanium>. — Текст : электронный.

4. Консультант студента :электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>.—Текст : электронный.

5. Университетская библиотека онлайн :электронно-библиотечная система.— URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.—Текст : электронный.

6. Электронно-библиотечная система IPRBOOKS: [сайт]. — Саратов, 2020 — URL. <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст: электронный.

6. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.minstroyrf.gov.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Компьютерный класс</i>, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС: Сканер Mustek – 1 шт. Принтер Canon LBP-810 – 1 шт. Проектор NEC NP 115 – 1 шт. Компьютер AMD Athlon II 645 – 1 шт. Монитор Samsung BX 2235 – 1 шт. Компьютер AMD A8-5600 KAPU – 1 шт. Монитор LG 22E A53S-P – 1 шт. Компьютер AMD Athlon II x4 645 – 1 шт. Монитор Samsung BX 2235 – 1 шт. Компьютер CELERON 2.53/512/80/17 – 1 шт. Принтер EPSON – 1 шт.	ауд. <u>121</u> корп. <u>лаб.</u>

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Разработал
доцент кафедры
строительства и архитектуры
 (должность)


 (подпись)

В.В. Псюк
 (Ф.И.О.)

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
 строительства и архитектуры

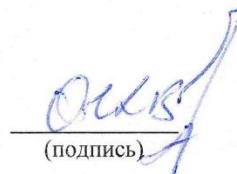

 (подпись)

В.В. Псюк
 (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
 строительства и архитектуры

от 27.08.2024 г.

Декан факультета
 горно-металлургической
 промышленности и строительства


 (подпись)

О.В. Князьков
 (Ф.И.О.)

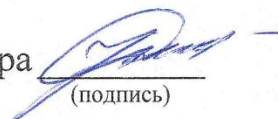
Согласовано

Председатель методической
 комиссии по направлению подготовки
 08.04.01 «Строительство»
 магистерская программа «Проектирование
 и строительство зданий и сооружений»


 (подпись)

В.В. Псюк
 (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра


 (подпись)

О.А.Коваленко
 (Ф.И.О.)

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	