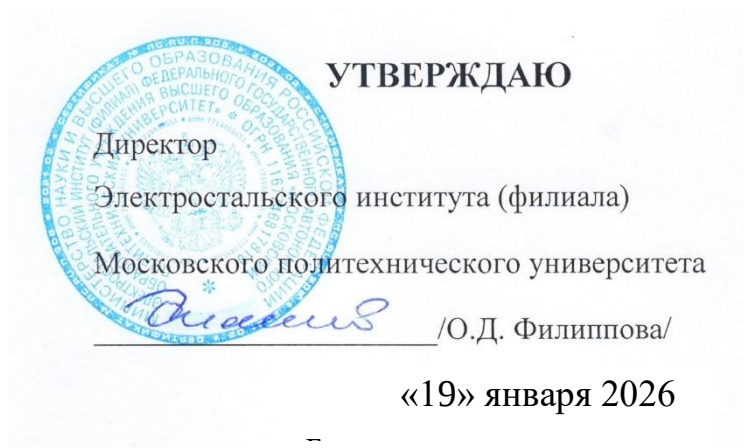


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Реконструкция зданий, сооружений и застройки

Направление подготовки/специальность
08.03.01 Строительство

Профиль/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь, 2026 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»,
степень, звание

/С.В. Писарев/

Руководитель образовательной программы
степень, звание

/С.В. Писарев/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4	Структура и содержание дисциплины	6
4.1	Виды учебной работы и трудоемкость	6
4.2	Тематический план изучения дисциплины.....	8
4.3	Содержание дисциплины	9
	Раздел 1. Введение в реконструкцию зданий и сооружений	9
	Раздел 2. Реконструкция застройки зданий и сооружений	9
	Раздел 3. Методы реконструкции гражданских зданий	11
	Раздел 4. Методы реконструкции промышленных зданий	11
	Раздел 5. Обследование конструкций и общие методы усиления	12
	Раздел 6. Специальные способы усиления конструкций и элементов зданий.....	13
4.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий.....	15
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение	16
5.1	Нормативные документы и ГОСТы	16
5.2	Основная литература	16
5.3	Дополнительная литература	17
5.4	Электронные образовательные ресурсы	17
5.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	17
5.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	18
6	Методические рекомендации	18
6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	18
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
7	Фонд оценочных средств.....	21
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	21
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	22
7.3	Оценочные средства.....	23

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Реконструкция зданий, сооружений и застройки» следует отнести:

- 2 – формирование знаний о современных методах, применяемых при реконструкции в гражданском и промышленном строительстве;
 - подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению 08.03.01 «Строительство», в том числе формирование умений по усилению реконструируемых зданий и сооружений.
 - изучение вопросов реконструкции промышленных, гражданских зданий, сооружений и застройки. Освоить способы усиления элементов железобетонных, каменных, металлических, деревянных конструкций;
 - на основе экспериментальной и теоретической базы изучить современные методы расчета элементов конструкций с использованием лекционного материала, практических и лабораторных занятий с применением физических и компьютерных методик, необходимых при составлении проекта реконструкции зданий и сооружений;
 - изучение принципов компоновки, статических расчетов, проверки несущей способности и требований пригодности к нормальной эксплуатации металлических, железобетонных и деревянных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.

К основным задачам освоения дисциплины «Реконструкция зданий, сооружений и застройки» следует отнести:

- изучение вопросов реконструкции промышленных, гражданских зданий, сооружений и застройки. Освоить способы усиления элементов железобетонных, каменных, металлических, деревянных конструкций;
- на основе экспериментальной и теоретической базы изучить современные методы расчета элементов конструкций с использованием лекционного материала, практических и лабораторных занятий с применением физических и компьютерных методик, необходимых при составлении проекта реконструкции зданий и сооружений;
- задачи и объемы реконструкции при современной методике интенсивного градостроительства, принципы градостроительной, архитектурной и технической реконструкции районов и зданий исторической застройки; методы реконструкции гражданских зданий; методы объемно-планировочных и технических решений; методы реконструкции промышленных зданий и застройки;
- задачи по решению градостроительных, социальных, технических и экономических проблем реконструкции.

Обучение по дисциплине «Реконструкция зданий, сооружений и застройки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Знать: Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности; Состав, содержание и требования к документации по созданию

	(реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности. Уметь: Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для анализа документации по объектам градостроительной деятельности; Оценивать состав и содержание документации; Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; Владеть: Системой требований, особенностей и свойств отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности; Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности; Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности.
ПК-4	Знать: Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности. Уметь: Использовать информационно-коммуникационные технологии в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности - в том числе средства визуализации, представления результатов работ; Получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций с коллегами и другими лицами в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности. Владеть: Методами согласования принятых в технической документации решений с ответственными лицами о результатах инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;

Принципами доработок разрабатываемой технической документации в случае необходимости.

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Реконструкция зданий, сооружений и застройки» относится к числу учебных дисциплин по выбору Блока Б 1.1.2 основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Реконструкция зданий, сооружений и застройки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Строительные машины и оборудование;
- Основания и фундаменты
- Архитектура гражданских и промышленных зданий;
- Металлические конструкции;
- Железобетонные конструкции;
- Обследование и испытание зданий и сооружений

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов).

4.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	Самостоятельная работа	90	90
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям	30	30
2.2	Выполнение РГР	40	40
2.3	Подготовка к экзамену	20	20
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен

	Итого	144	144
--	--------------	------------	-----

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			9
1	Аудиторные занятия	36	36
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	10	10
1.3	Лабораторные занятия	8	8
2	Самостоятельная работа	108	108
	В том числе:		
2.1	Подготовка к занятиям	40	40
2.2	Выполнение РГР	48	48
2.3	Подготовка к экзамену	20	20
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

4.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практичес кая подгот овка	
1	Раздел 1. Введение в реконструкцию зданий и сооружений	14	2	2	2	-	8
2	Раздел 2. Реконструкция застройки зданий и сооружений	22	4	3	3	-	12
3	Раздел 3. Методы реконструкции гражданских зданий	24	4	3	3	-	14
4	Раздел 4. Методы реконструкции промышленных зданий	20	3	3	3	-	11
5	Раздел 5. Обследование конструкций и общие методы усиления	30	3	4	4	-	19
6	Раздел 6. Специальные способы усиления конструкций и элементов зданий	34	2	3	3	-	26
Итого		144	18	18	18	-	90

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самос тояте льная работ а
			Лек ции	Семинар ские/ практиче ские занятия	Лабора торные заняти я	Практичес кая подгот овка	
1	Раздел 1. Введение в реконструкцию зданий и сооружений	14	2	1	1	-	10
2	Раздел 2. Реконструкция застройки зданий и сооружений	22	4	2	1	-	15
3	Раздел 3. Методы реконструкции гражданских зданий	24	4	2	1	-	17
4	Раздел 4. Методы реконструкции промышленных зданий	20	3	1	1	-	15
5	Раздел 5. Обследование конструкций и общие методы усиления	30	3	2	2	-	23

6	Раздел 6. Специальные способы усиления конструкций и элементов зданий	34	2	2	2	-	28
Итого		144	18	10	8	-	108

4.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в реконструкцию зданий и сооружений

Тема 1. Предпосылки проведения реконструкции зданий, сооружений и застройки

Физический износ конструкций (потеря несущей способности и эксплуатационных качеств). Моральный износ зданий (несоответствие современным функциональным, санитарно-гигиеническим и эстетическим требованиям). Устаревшие объёмно-планировочные решения (недостаточная площадь квартир, отсутствие лифтов, мусоропроводов, неэффективные инженерные системы). Градостроительные предпосылки: нерациональное использование территории, отсутствие парковок, нарушение нормативной инсоляции и аэрации. Экономическая целесообразность реконструкции по сравнению с новым строительством (сохранение сложившейся инфраструктуры, сокращение затрат на коммуникации).

Тема 2. Социально-экономические основы реконструкции

Социальные аспекты: улучшение жилищных условий населения, сохранение исторического облика городов, переселение из ветхого и аварийного жилья. Экономическая эффективность реконструкции: снижение затрат на снос и вывоз строительного мусора, сокращение сроков ввода объектов, сохранение стоимости существующих материальных активов. Финансирование реконструкции: бюджетные средства (федеральные и региональные программы реновации), внебюджетные источники (инвесторы, средства собственников жилья, кредиты). Окупаемость затрат за счёт увеличения полезной площади (мансарды, пристройки, встроенные помещения).

Тема 3. Требования по охране труда, безопасности жизнедеятельности и защите окружающей среды при выполнении работ по реконструкции строительных объектов

Охрана труда при реконструкции: повышенная опасность работ в стеснённых условиях (сохранение части конструкций, работа рядом с действующими предприятиями или жилыми зданиями). Меры безопасности при разборке конструкций (поэлементная разборка, запрет обрушения). Безопасность жизнедеятельности: обеспечение устойчивости сохраняемых конструкций в процессе реконструкции, защита рабочих от падения с высоты, контроль загазованности (при газовой сварке, резке). Защита окружающей среды: снижение выбросов пыли при демонтаже (орошение водой, укрытие мест разборки), утилизация строительного мусора (раздельный сбор бетона, кирпича, металла, древесины для вторичного использования). Шумозащита при проведении работ в жилой застройке.

Раздел 2. Реконструкция застройки зданий и сооружений

Тема 1. Общие принципы застройки зданий и сооружений. Реконструкция районов исторической застройки

Принципы градостроительной реконструкции: комплексность (одновременное обновление зданий, инженерной и транспортной инфраструктуры, благоустройства). Сохранение исторически ценной застройки (выявление объектов культурного наследия, зон регулируемой застройки). Регенерация кварталов: восстановление утраченных элементов исторической среды (бульварные мостовые, ограды, фонари), приспособление зданий под современное использование без изменения внешнего облика. Допустимые

изменения: надстройка мансардными этажами (при условии сохранения силуэта), устройство лифтовых шахт во дворах.

Тема 2. Принципы градостроительной, архитектурной и технической реконструкции густонаселённых районов. Проблемы обеспечения нормативной инсоляции и аэрации

Проблемы застройки 1950–1970-х годов (микрорайоны с типовыми домами): недостаточная плотность застройки или, наоборот, переуплотнение, отсутствие учёта розы ветров и инсоляции. Обеспечение нормативной инсоляции (не менее 2 часов прямого солнечного света в день в квартирах): устранение затенения путём частичного демонтажа зданий-«экранов», корректировка высотности, выборочный снос. Аэрация (проветривание) территории: расчистка «коридоров» для движения воздуха, ликвидация зон «застойного» проветривания. Санитарно-гигиенические требования, которые не учитывались в прошлом (отсутствие санитарных разрывов между домами, недостаточная площадь зелёных насаждений).

Тема 3. Эстетические задачи нового строительства в центральных регионах.

Решение новых объектов застройки центров. Устройство пешеходных зон

Эстетические задачи: гармоничное вписывание новых зданий в исторический контекст (масштаб, пластика фасадов, цветовое решение, материалы). Ограничение высотности новых объектов (зоны регулирования застройки). Решение новых объектов застройки центров: офисные, торговые, культурно-деловые центры в структуре исторического города. Устройство пешеходных зон (пешеходные улицы, бульвары, скверы): принципы организации (перевод транспорта на соседние магистрали, мощение, малые архитектурные формы, озеленение, наружное освещение). Примеры: Арбат в Москве, Невский проспект (пешеходная часть), улица Кирова в Казани.

Тема 4. Реконструкция жилой среды и зданий исторической застройки центральных районов. Методы обновления застройки. Конструктивно-планировочные особенности многоквартирных («доходных домов») исторической застройки. Методы их модернизации и реконструкции

Методы градостроительного обновления: точечная застройка (строительство на месте снесённых аварийных строений), квартальная реновация (комплексное обновление целых кварталов с сохранением лицевого фронта застройки), «реновация с уплотнением» (надстройка, пристройка объёмов во дворах). Конструктивно-планировочные особенности доходных домов (конец XIX – начало XX вв.): несущие кирпичные стены (толщина до 1–1,2 м), деревянные или металлические балки перекрытий, анфиладная планировка квартир (проходные комнаты), узкие лестничные клетки, отсутствие санитарных узлов (ванн) в квартирах. Методы модернизации: расселение коммуналок, перепланировка квартир (устройство изолированных комнат, ванных, туалетов), замена перекрытий на железобетонные, усиление стен, устройство лифтов. Методы реконструкции: приспособление под гостиницы, офисы, элитное жильё с полной заменой инженерных систем и перепланировкой.

Тема 5. Реконструкция жилой среды и зданий массовой современной застройки периферийных районов методом градостроительного переустройства

Характеристика массовой застройки 1960–1980-х годов (хрущёвки, брежневки): панельные и блочные дома малой этажности (5–9 этажей), малогабаритные квартиры (узкие кухни, смежные комнаты). Методы градостроительного переустройства: комплексная реновация кварталов со сносом физически изношенных серий (например, программа реновации в Москве). Варианты без полного сноса: надстройка мансардных и технических этажей, пристройка лифтовых шахт, утепление фасадов («мокрый фасад», вентилируемый фасад), благоустройство дворовых территорий (парковки, детские площадки, зоны отдыха). Изменение планировочной структуры квартала: объединение дворов, создание пешеходных связей, ликвидация глухих заборов.

Раздел 3. Методы реконструкции гражданских зданий

Тема 1. Методы объёмно-планировочных решений при реконструкции гражданских зданий. Вариантное проектирование реконструируемых зданий

Методы объёмно-планировочных решений: надстройка (мансардные этажи, дополнительные этажи), пристройка (боковые объёмы, эркеры, тамбуры), встройка (создание помещений внутри существующего объёма – антресоли, межэтажные перекрытия), изменение функционального назначения (перепрофилирование). Вариантное проектирование: разработка нескольких альтернативных решений (с сохранением всех несущих конструкций; с частичным демонтажом и заменой; с полной перепланировкой). Выбор оптимального варианта по технико-экономическим показателям (затраты, сроки, сохранение несущей способности, архитектурная выразительность).

Тема 2. Конструктивно-планировочные особенности жилых зданий 1960-х годов строительства. Цели их модернизации и реконструкции. Модернизация планировочных решений квартир и секций

Особенности зданий 1960-х годов: панельные и крупноблочные дома серий К-7, II-32, II-35, 1-464; шаг поперечных стен 3,2–3,6 м; малая ширина корпуса (9–10 м); малогабаритные кухни (4,5–6 м²), совмещённые санузлы, проходные комнаты. Цели модернизации: увеличение площади жилья (надстройка, пристройка), улучшение теплоизоляции (утепление стен, замена окон и дверей), повышение комфорта (устройство изолированных комнат, отдельных санузлов, увеличение кухонь). Модернизация планировочных решений квартир: демонтаж ненесущих перегородок, устройство новых перегородок (гипсокартонных, кирпичных), перенос сантехнического оборудования (при согласовании), присоединение лоджий и веранд к внутреннему пространству. Модернизация секций: устройство пандусов, лифтов для маломобильных групп населения, мусоропроводов с системой очистки.

Тема 3. Конструктивные решения в области реконструкции зданий. Реконструкция несущих и ограждающих конструкций зданий исторической застройки

Конструктивные решения при реконструкции: усиление фундаментов (см. раздел 5), усиление стен (металлические и железобетонные обоймы, инъектирование трещин), замена ветхих перекрытий (деревянных на сборный или монолитный железобетон), восстановление сводчатых перекрытий (в исторических зданиях). Реконструкция несущих конструкций исторической застройки: сохранение фасадных стен как самонесущих (с разгрузкой их внутренним каркасом), устройство внутреннего монолитного каркаса (колонны, ригели). Реконструкция ограждающих конструкций: замена заполнения оконных проёмов на энергоэффективные стеклопакеты, утепление чердачных перекрытий и подвалов, восстановление кирпичной кладки (реставрационный раствор, перекладка аварийных участков). Повышение теплозащиты без изменения внешнего облика (внутреннее утепление или утепление со стороны двора).

Раздел 4. Методы реконструкции промышленных зданий

Тема 1. Особенности реконструкции промышленных зданий. Моральный и физический износ зданий. Увеличение объёмов производства

Особенности: реконструкция без остановки производства (частичное выключение цехов, поэтапная разборка и усиление). Моральный износ промышленных зданий: несоответствие современным технологическим процессам (малая высота пролётов, недостаточная грузоподъёмность кранов, отсутствие возможностей для размещения нового оборудования). Физический износ: коррозия металлоконструкций, разрушение фундаментов и колонн от вибраций, агрессивных сред. Увеличение объёмов производства: реконструкция как альтернатива новому строительству – увеличение производственных мощностей на существующих площадях за счёт уплотнения

оборудования, надстройки антресольей, установки мостовых кранов большей грузоподъёмности.

Тема 2. Внесение качественных изменений в материально-технический базис производства. Замена старой техники на новую. Расширение действующих предприятий

Качественные изменения: внедрение автоматизированных линий, роботизированных комплексов, энергоэффективного оборудования. Замена техники: демонтаж старых станков, конвейеров, кранов с усилением конструкций под новые нагрузки (динамические, вибрационные). Расширение действующих предприятий: пристройка новых цехов и складов к существующим корпусам (с сохранением технологической связи), возведение новых объектов на свободных территориях предприятия. Создание новых производств внутри существующих зданий: перепланировка цехов (изменение сетки колонн, повышение или понижение отметок полов), устройство дополнительных этажей (мезонинов) в высоких пролётах.

Тема 3. Создание новых производств, расширение существующих цехов и объектов без расширения имеющихся зданий и сооружений. Задачи, решаемые при реконструкции промзданий. Способы усиления несущих конструкций промышленных зданий

Создание новых производств без расширения: оптимизация внутренней планировки, использование вертикального пространства (этажерки для оборудования), замена морально устаревшего оборудования на компактное многофункциональное. Задачи реконструкции промзданий: увеличение пролётов (замена ферм на более лёгкие и длинномерные), увеличение высоты этажей (подъём перекрытий), повышение грузоподъёмности кранового оборудования, улучшение санитарно-гигиенических условий (вентиляция, освещение), обеспечение энергоэффективности (утепление ограждений, замена световых фонарей). Способы усиления несущих конструкций (общие): увеличение сечения (бетонная «рубашка», металлические обоймы), предварительное напряжение (затяжки, тязи), устройство дополнительных опор (стоек, подкосов), изменение расчётной схемы (превращение фермы в балку, шпренгельная система). Более подробно способы усиления отдельных типов конструкций рассмотрены в Разделе 5 и Разделе 6.

Раздел 5. Обследование конструкций и общие методы усиления

Тема 1. Особенности обследования железобетонных, каменных, металлических и деревянных конструкций. Выявление дефектов. Виды дефектов. Поверочные прочностные расчёты

Особенности обследования ЖБК: выявление трещин (раскрытие, направление, глубина), коррозии арматуры (измерение защитного слоя, шурфовка), снижения прочности бетона (склерометрические методы, отрыв со скалыванием, ультразвук). Каменные конструкции: неравномерные осадки (трещины в простенках), выветривание швов, расслоение кладки, выпадение кирпичей. Металлические конструкции: коррозионное истончение профилей, трещины в сварных швах и зонах термического влияния, потери устойчивости (местные выпучины), искривление осей. Деревянные конструкции: гниль (затемнение, разрушение древесины), поражение жуком-точильщиком, трещины от усушки, ослабление в узлах соединений (врубках, болтах). Виды дефектов: конструктивные (нарушение геометрии, потеря устойчивости), технологические (некачественная сварка, невыполнение противокоррозионной защиты), эксплуатационные (перегрузки, агрессивные среды). Поверочные прочностные расчёты: определение фактической несущей способности по результатам обмеров и испытаний материалов, сравнение с требуемой от нагрузок (с учётом коэффициентов надёжности). При недостаточной несущей способности – разработка усиления.

Тема 2. Усиление жёсткими и упругими дополнительными опорами. Способы усиления изгибаемых элементов. Частичная или полная разгрузка конструкций

Усиление жёсткими опорами: установка дополнительных колонн, стоек, подкосов (стальных или железобетонных) – уменьшение расчётного пролёта балки, ригеля, фермы. Упругие опоры: установка пружинных или гидравлических домкратов с регулировкой усилия (разгрузка существующей конструкции с перераспределением нагрузки на новую опору). Способы усиления изгибаемых элементов (балок, ригелей, плит): наращивание сечения (снизу – подбалки, сверху – надбалки, с боков – полуобоймы), устройство шпренгелей (предварительно напряжённые затяжки), установка разгружающих консолей. Частичная разгрузка: временное выключение нагрузки (освобождение перекрытий, отключение кранов), передача нагрузки на временные опорные конструкции (стойки, леса). Полная разгрузка: полное снятие нагрузки (демонтаж оборудования, разборка вышележащих конструкций) – применяется при капитальном усилении или замене элементов.

Тема 3. Усиление центрально и внецентренно сжатых элементов (колонн, стоек, простенков). Усиление опорных элементов конструкций

Усиление центрально сжатых элементов: металлические обоймы (уголки + планки), железобетонные обоймы (увеличение сечения с дополнительным армированием и торкретированием или обычным бетонированием). Усиление внецентренно сжатых элементов: односторонняя обойма (со стороны действия эксцентриситета), предварительно напряжённые хомуты (для восприятия изгибающего момента). Усиление опорных элементов (узлов опирания балок, ферм на колонны и стены): установка опорных столиков (стальных), усиление закладных деталей, подведение дополнительных консолей, разгрузка опор при помощи домкратов с последующей заменой опорных узлов.

Тема 4. Устройство предварительно напряжённых тяжёлых и оттяжек. Повышение жёсткости здания путём устройства дополнительных диагональных жёстких связей

Предварительно напряжённые тяжёлые (стальные стержни или канаты с натяжением гайками или домкратами): установка в растянутой зоне элементов (нижние пояса ферм, затяжки арок), перетяжка здания при неравномерных осадках (горизонтальные тяжёлые на уровне перекрытий). Оттяжки: для разгрузки выступающих элементов (козырьков, карнизов, стеновых панелей) – крепление к анкерам в теле здания. Повышение жёсткости здания: устройство дополнительных диагональных связей (крестовых, порталных) в плоскостях стен и перекрытий – для восприятия ветровых и сейсмических нагрузок, предотвращения геометрической изменяемости каркаса. Материал связей: стальные профили (уголки, швеллеры, трубы), предварительно напряжённые канаты в оболочке.

Раздел 6. Специальные способы усиления конструкций и элементов зданий

Тема 1. Способы усиления фундаментов, колонн, стен, ферм покрытий, плит перекрытий, несущих балок – общая характеристика

В данном разделе рассматриваются прикладные, конкретные методы усиления каждого типа конструкций. Общий принцип: усиление выполняется по результатам обследования и поверочных расчётов. Методы классифицируются по типу конструкций (фундаменты, колонны, стены, фермы, плиты, балки) и по материалу (железобетон, камень, металл, дерево). Выбор метода зависит от степени повреждения, доступности конструкции, возможности разгрузки, условий производства работ (стеснённость, наличие действующего производства или жильцов).

Тема 2. Способы усиления железобетонных и каменных фундаментов, стен, колонн

Усиление фундаментов «рубашкой»: бетонирование дополнительного массива по периметру существующего фундамента (с анкерной арматурой сверлением отверстий

и установкой анкеров). Корневидные сваи (микросваи диаметром 100–200 мм) – пробуривание скважин через тело фундамента с последующим армированием и бетонированием (увеличение несущей способности по грунту). Свайные ростверки: подведение под фундамент свайного поля с устройством монолитного ростверка (разгрузка существующего фундамента). Усиление стен (каменных): инъектирование трещин цементно-полимерными растворами, устройство двусторонних металлических накладок (стяжных болтов), устройство железобетонных обойм по всей высоте стены или её участка. Усиление колонн (железобетонных и каменных): железобетонные обоймы (увеличение сечения), металлические обоймы из уголков с хомутами (без увеличения сечения, только обжатие), обмотка высокопрочной композитной лентой (углеволокно, стекловолокно) – современный метод внешнего армирования.

Тема 3. Способы усиления железобетонных и металлических ферм покрытия

Усиление нижних растянутых поясов ферм: предварительно напряжёнными затяжками (стержневыми или канатными) – установка под нижний пояс по всей длине фермы или на отдельных панелях; затяжки крепятся к узлам фермы и натягиваются гайками (восстанавливают или увеличивают несущую способность). Усиление сжатых поясов ферм (верхнего пояса): металлические обоймы (уголки + планки), установка дополнительных стоек или подкосов для уменьшения расчётной длины пояса. Усиление элементов решётки (раскосов, стоек): наварка дополнительных уголков или пластин («рыбок») на существующие элементы (для стальных ферм); для железобетонных ферм – устройство железобетонной «рубашки» на отдельных стержнях. Усиление узлов ферм (места стыка элементов): металлические фасонки-накладки (сварка или высокопрочные болты), установка дополнительных косынок.

Тема 4. Способы усиления металлических колонн. Применение предварительно напряжённых телескопических стальных труб

Усиление металлических колонн приваркой дополнительных элементов без предварительного напряжения: наварка листов, уголков, швеллеров по длине колонны (увеличение площади сечения и радиуса инерции). Усиление с предварительным напряжением: установка предварительно напряжённых затяжек или тяжёлых, создающих обжатие колонны. Применение предварительно напряжённых телескопических стальных труб: конструкция состоит из внешней и внутренней трубы с натяжными устройствами; телескопическая труба устанавливается рядом с существующей колонной или взамен неё, создавая распор или подпор; регулировка усилия домкратами или гайками. Применяется для разгрузки перегруженных колонн без остановки производства (быстрый монтаж, компактность).

Тема 5. Способы усиления железобетонных и металлических балок

Усиление железобетонных балок «рубашкой» (боковые набетонки с арматурными сетками) и полуобоймами (нижняя грань + нижние части боковых граней). Усиление по наклонному сечению хомутами: установка дополнительных поперечных стержней (хомутов) в приопорных зонах с последующим торкретированием или обычным бетонированием (увеличение прочности на поперечную силу). Усиление балок предварительно напряжённой арматурой: устройство шпренгелей (стержневая или канатная затяжка с натяжением), установка напрягаемой арматуры в просверленные каналы с последующим натяжением (для ж/б балок). Усиление металлических балок приваркой дополнительных элементов: наварка листов (к полкам и стенке), усиление рёбрами жёсткости (для тонкостенных двутавров), установка накладок в ослабленных сечениях (где есть коррозия или трещины). Применение углеволокна: наклейка композитных лент на растянутую зону металлических балок (повышение жёсткости и несущей способности без увеличения веса).

Тема 6. Способы усиления железобетонных ребристых и многопустотных плит перекрытия

Усиление монолитных и сборных плит металлическими балками: установка дополнительных стальных балок (двутавров, швеллеров) под плиту с опиранием на существующие или дополнительные опоры. Усиление ребристыми плитами: демонтаж повреждённой плиты и укладка новой ребристой плиты большего сечения или с дополнительным армированием. Усиление пространственными шпренгелями: устройство под плитой пространственной металлической конструкции (связи, раскосы, затяжки), работающей как усиливающий элемент. Усиление многопустотных плит дополнительными арматурными сетками и каркасами в пустотах: вскрытие пустот в плите (разбуривание сверху или снизу), установка арматурных стержней (одиночных или в виде каркаса) с последующим бетонированием пустот. Метод повышает несущую способность плиты на изгиб в 1,5–2 раза.

Тема 7. Способы усиления деревянных конструкций. Антисептирование и огнезащита

Устройство прутковых металлических протезов при большом объёме повреждений (гниль на конце балки, в опорном узле): вырезка повреждённой древесины, установка металлического протеза (обычно из стального швеллера или двух уголков) с опиранием на стену и креплением к сохранившейся здоровой древесине болтами. Усиление деревянных балок наращиванием сечения: сверху или снизу к существующей балке крепят на болтах дополнительную деревянную балку (надбалка или подбалка) – увеличение высоты сечения и момента сопротивления. Усиление с помощью надбалок и подбалок: подбалка устанавливается снизу и работает вместе с основной балкой (нужна разгрузка или домкраты), надбалка – сверху. Усиление деревянных стропил (стропильных ног, прогонов, ригелей): установка подкосов, шпренгельных затяжек, спаренных досок. Усиление деревянных арок и рам: металлические накладки в ключевых шарнирах, предварительно напряжённые канатные затяжки в пятах арок. Применение антисептирования для защиты деревянных конструкций: поверхностное и глубокое пропитка антисептиками (биозащита от грибка и насекомых), обработка после усиления (все вновь установленные деревянные элементы). Применение огнезащитных составов: пропитка антипиренами, обмазка огнезащитными пастами, покрытие огнезащитными красками (вспучивающимися при нагреве) – повышение предела огнестойкости деревянных конструкций.

4.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

1. Способы усиления железобетонных и каменных фундаментов, стен, колонн.
2. Усиление фундаментов “рубашкой”, корневидными сваями, свайными ростверками.
3. Усиление колонн железобетонными или металлическими обоймами.
4. Способы усиления железобетонных и металлических ферм покрытия. Усиление нижних растянутых поясов ферм предварительно напряжёнными затяжками. Усиление сжатых поясов ферм металлическими обоймами. Усиление элементов решетки и узлов ферм.
5. Способы усиления металлических колонн. Усиление приваркой дополнительных элементов без предварительного напряжения и с предварительным напряжением. Применение предварительно напряжённых телескопических стальных труб для разгрузки и усиления внецентренно сжатых колонн.
6. Способы усиления железобетонных и металлических балок. Усиление железобетонных балок “рубашкой”, полуобоймами. Усиление по наклонному сечению

хомутами. Усиление балок предварительно напряженной арматурой. Усиление металлических балок приваркой дополнительных элементов.

7. Способы усиления железобетонных ребристых и многопустотных плит перекрытия. Усиление монолитных и сборных плит металлическими балками; ребристыми плитами; пространственными шпренгелями. Усиление многопустотных плит дополнительными арматурными сетками и каркасами в пустотах.

8. Способы усиления деревянных конструкций. Устройство прутковых металлических протезов при большом объеме повреждений. Усиление деревянных балок наращиванием сечения; с помощью надбалок и подбалок. Усиление деревянных стропил. Способы усиления деревянных арок и рам. Применение антисептирования для защиты деревянных конструкций. Применение огнезащитных составов.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СП 13-102-2003 – Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. <http://docs.cntd.ru/document/1200034482>
2. СП 436.1325800.2018 – Реконструкция зданий и сооружений. Общие положения. <http://docs.cntd.ru/document/551718837>
3. ГОСТ Р 55567-2013 – Порядок организации и проведения работ по реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства. <http://docs.cntd.ru/document/1200104325>
4. СП 48.13330.2019 – Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. <http://docs.cntd.ru/document/552147568>
5. ГОСТ 31937-2011 – Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. <http://docs.cntd.ru/document/1200085510>
6. СП 154.1311500.2013 – Системы противопожарной защиты при реконструкции зданий и сооружений.
7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 – Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (в части реконструкции).
8. Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (ст. 12 – требования к реконструкции).
9. Постановление Правительства РФ № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (в части раздела об организации работ по реконструкции).
10. СП 15.13330.2020 – Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81* (в части обследования и усиления кладки).

5.2 Основная литература

1. Федоров, В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки : учебное пособие / В.В. Федоров. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 224 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-003265-8. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document/?pid=1896920> (ЭБС ZNANIUM) .
2. Ананьин, М.Ю. Реконструкция зданий. Модернизация жилого многоэтажного здания : учебное пособие для вузов / М.Ю. Ананьин. – Москва : Юрайт, 2025. – 110 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18104-3. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/534288> (ЭБС Юрайт) .

3. **Казаков, Ю.Н.** Технология реконструкции зданий : учебное пособие для вузов / Ю.Н. Казаков. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 128 с. – ISBN 978-5-507-48134-7. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/453267> (ЭБС Лань) .

5.3 Дополнительная литература

1. **Лебедев, В.М.** Технология реконструкции зданий и сооружений : учебное пособие / В.М. Лебедев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 224 с. – ISBN 978-5-9729-2385-4 .
2. **Калинин, В.М.** Оценка технического состояния зданий : учебник / В.М. Калинин, С.Д. Сокова, А.З. Тонких. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 268 с.
3. **Гроздов, В.Т.** Обследование и усиление строительных конструкций зданий и сооружений / В.Т. Гроздов. – Санкт-Петербург : Издательство Дом KN+, 2021. – 288 с.
4. **Ананьин, М.Ю.** Реконструкция зданий. Модернизация жилого многоэтажного здания : учебное пособие для СПО / М.Ю. Ананьин. – Москва : Юрайт, 2025. – 110 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18103-6. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/534287> (ЭБС Юрайт) .
5. **Федоров, В.В.** Реконструкция зданий и застройки : учебно-методическое пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. – Москва : МГСУ, 2023.

5.4 Электронные образовательные ресурсы

1. **Электронно-библиотечная система «Лань»** – коллекции «Строительство», «Архитектура». Доступ: <https://e.lanbook.com>
2. **ЭБС «Юрайт»** – образовательная платформа с учебниками и курсами по реконструкции зданий. Доступ: <https://urait.ru>
3. **ЭБС ZNANIUM (ИНФРА-М)** – учебные пособия по строительным специальностям. Доступ: <https://znanium.com>
4. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн»** – издания по реконструкции и усилению конструкций. Доступ: <https://biblioclub.ru>
5. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»** – открытый доступ к научным статьям по реконструкции зданий. Доступ: <http://cyberleninka.ru>
6. **Национальная электронная библиотека (НЭБ)** – единый портал с нормативно-технической документацией. Доступ: <http://нэб.рф>
7. **Электронная библиотека Московского политехнического университета** – учебно-методические материалы. Доступ: <http://lib.mami.ru/ebooks>
8. **Библиотека нормативной документации (files.stroyinf.ru)** – своды правил, ГОСТы, СанПиНы в свободном доступе. Доступ: <http://files.stroyinf.ru>
9. **Электронный правовой справочник «Гарант»** – законодательство в сфере строительства и реконструкции. Доступ: <https://www.garant.ru>
10. **Система НТД NormaCS 2.0** – информационно-поисковая система по нормативным документам. Доступ: <https://normacs.info>

5.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. **Операционная система Windows 10/11** – для работы с учебным ПО и электронными ресурсами (лицензия университета).
2. **Microsoft Office 365** (или 2019/2021) – для оформления отчётов, курсовых проектов и презентаций (лицензия университета).
3. **Microsoft Project 2016/2019** – для календарного планирования работ по реконструкции (лицензия университета).

4. **Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security** – лицензия университета (или бесплатная версия Avast).
5. **nanoCAD** (бесплатная версия) – отечественная САПР-платформа для выполнения чертежей реконструкции. Доступ: <https://nanocad.ru>
6. **ЛИРА-САПР** (учебная версия) – программный комплекс для поверочных расчётов и усиления конструкций. Доступ: <https://lira-soft.com>
7. **PostgreSQL** (свободно распространяемое) – для работы с базами данных по объектам реконструкции.
8. **QGIS** (свободно распространяемое) – геоинформационная система для градостроительного анализа при реконструкции застройки.

5.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **NormaCS 2.0** – Отраслевая информационно-поисковая система по нормативным документам в строительстве. Содержит полные тексты СП по реконструкции, обследованию и усилению конструкций. Доступ: <https://normacs.info>
2. **Справочная правовая система «КонсультантПлюс»** – содержит ФЗ № 384-ФЗ, Градостроительный кодекс, Постановление Правительства № 87 и судебную практику по вопросам реконструкции.
3. **Справочная правовая система «Гарант»** – законодательство и нормативная база в сфере строительства и реконструкции. Доступ: <https://www.garant.ru>
4. **Техэксперт (Интегрум)** – база данных нормативно-технической документации с разделами «Строительство», «Реконструкция», «Обследование и усиление». Доступ: <https://integra.ru>
5. **Портал НП «АВОК»** – профессиональное объединение, содержит статьи по реконструкции инженерных систем. Доступ: <https://abok.ru>
6. **База данных RSCI на платформе eLibrary.ru** – научные журналы по реконструкции зданий, усилению конструкций («Промышленное и гражданское строительство», «Сейсмостойкое строительство», «Жилищное строительство»). Доступ: <https://elibrary.ru>
7. **Международная база данных Scopus (Elsevier)** – рецензируемые публикации по направлениям Civil and Structural Engineering, Building and Construction.
8. **Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics)** – международная база данных с разделами Civil Engineering, Building Technology.
9. **Единая информационная система жилищного строительства (ДОМ.РФ)** – данные о программах реновации и реконструкции жилой застройки. Доступ: <https://наш.дом.рф>
10. **Федеральный портал Минстроя России** – актуальная информация о нормативно-правовом регулировании реконструкции. Доступ: <https://minstroyrf.gov.ru>

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного

теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель,

принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины (п. 7.3.1)
	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий (п. 7.3.1)
	Защита лабораторных	Средство проверки выполнения и защиты лабораторных работ по результатам	Перечень лабораторных

	работ (ЛР)	экспериментальных исследований.	работ и протоколы (п. 7.3.1)
	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий (п. 7.3.1)
	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время экзаменационной сессии.	Вопросы к экзамену (п. 7.3.2)

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине, методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется

оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Свободно ориентируется в методах реконструкции, способах усиления конструкций, нормативной базе. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2–3 незначительные ошибки. Знает основные методы реконструкции и усиления, но испытывает затруднения при выборе

	оптимального способа усиления для конкретной конструкции.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность. Ориентируется в общей терминологии, но не может выполнить самостоятельный расчёт усиления.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Формы текущего контроля: устный опрос (собеседование), контрольная работа, защита лабораторных работ, тест.

Вопросы для устного опроса по разделам дисциплины «Реконструкция зданий, сооружений и застройки»

Раздел 1. Введение в реконструкцию зданий и сооружений

1. Каковы основные предпосылки проведения реконструкции зданий и застройки?
2. Что такое физический и моральный износ зданий? В чём их различие?
3. Какие социально-экономические задачи решаются при реконструкции?
4. Какие требования по охране труда предъявляются при выполнении работ по реконструкции?
5. Какие мероприятия по защите окружающей среды необходимо предусматривать при реконструкции?

Раздел 2. Реконструкция застройки зданий и сооружений

6. Каковы общие принципы реконструкции районов исторической застройки?
7. В чём заключается проблема обеспечения нормативной инсоляции и аэрации в густонаселённых районах старой застройки?
8. Какие эстетические задачи возникают при новом строительстве в центральных исторических районах городов?
9. Каковы конструктивно-планировочные особенности многоквартирных домов исторической застройки («доходных домов»)?
10. Какие методы применяются при модернизации и реконструкции жилых зданий массовой застройки 1960-х годов?

Раздел 3. Методы реконструкции гражданских зданий

11. Какие методы объёмно-планировочных решений используются при реконструкции гражданских зданий?
12. Что такое вариантное проектирование реконструируемых зданий? Для чего оно применяется?
13. Каковы конструктивно-планировочные особенности жилых зданий 1960-х годов строительства?
14. Каковы цели модернизации жилых зданий первых массовых серий?
15. Как осуществляется реконструкция несущих и ограждающих конструкций зданий исторической застройки?

Раздел 4. Методы реконструкции промышленных зданий

16. В чём заключаются особенности реконструкции промышленных зданий по сравнению с гражданскими?
17. Что такое моральный и физический износ промышленных зданий?
18. Какие задачи решаются при реконструкции промышленных зданий?
19. Какие способы усиления несущих конструкций промышленных зданий вы знаете?
20. Как осуществляется расширение действующих промышленных предприятий без строительства новых зданий?

Раздел 5. Обследование конструкций и общие методы усиления

21. Каковы особенности обследования железобетонных конструкций? Какие дефекты выявляются?
22. Каковы особенности обследования каменных и металлических конструкций?
23. Какие виды дефектов строительных конструкций вы знаете?
24. Что такое поверочные прочностные расчёты? Для чего они выполняются?
25. Какие способы усиления изгибаемых элементов (балок, ригелей, плит) существуют?
26. Что такое частичная и полная разгрузка конструкций при усилении?
27. Как осуществляется усиление центрально и внецентренно сжатых элементов (колонн, простенков)?
28. Что такое предварительно напряжённые тяжи и оттяжки? Где они применяются?
29. Как повышается пространственная жесткость здания при реконструкции?

Раздел 6. Специальные способы усиления конструкций и элементов зданий

30. Какие способы усиления железобетонных и каменных фундаментов существуют? Что такое «рубашка», корневидные сваи, свайные ростверки?
31. Как осуществляется усиление колонн железобетонными и металлическими обоймами?
32. Какие способы усиления железобетонных и металлических ферм покрытия вы знаете?
33. Что такое усиление нижних растянутых поясов ферм предварительно напряжёнными затяжками?
34. Какие способы усиления металлических колонн существуют?
35. Что такое предварительно напряжённые телескопические стальные трубы и где они применяются?
36. Какие способы усиления железобетонных балок вам известны?
37. Как осуществляется усиление железобетонных балок по наклонному сечению хомутами?
38. Какие способы усиления железобетонных ребристых и многопустотных плит перекрытия существуют?
39. Что такое усиление многопустотных плит дополнительными арматурными сетками и каркасами в пустотах?
40. Какие способы усиления деревянных конструкций вы знаете?
41. Что такое прутковые металлические протезы для деревянных балок?
42. Для чего применяются антисептирование и огнезащита деревянных конструкций?

7.3.2 Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Структура экзаменационного билета:

Часть билета	Содержание	Количество баллов
Теоретический вопрос 1	Из перечня вопросов к экзамену (основные разделы дисциплины)	30
Теоретический вопрос 2	Из перечня вопросов к экзамену (способы усиления и обследование)	30
Практическое (расчётное) задание	Расчёт усиления конструкции или выбор метода реконструкции	40
Итого		100