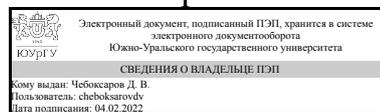


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный



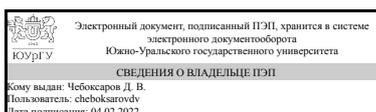
Д. В. Чебоксаров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.23.02 Технология реконструкции и усиления зданий  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Строительство и реконструкция зданий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Строительство

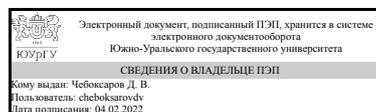
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

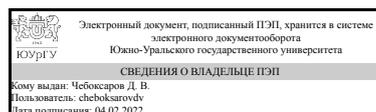
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



Д. В. Чебоксаров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



Д. В. Чебоксаров

## 1. Цели и задачи дисциплины

Приобретение знаний, умений и навыков по оценке прочности, жесткости и устойчивости эксплуатируемых элементов строительных конструкций, а так же по реконструкции при современной методике интенсивного градостроительства. Раскрытие сущности достижений строительной науки, техники и технологий в области реконструкции и усиления зданий и сооружений; Общее представление о современных реальных данных по работе конструкционных материалов в период всего жизненного цикла существования зданий и сооружений; Раскрытие основ в методах расчета усиливаемых конструкций; Приобретение практического опыта по расчету усиливаемых конструкций; Привитие навыка самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-исследовательской деятельности; Содействие средствами данной дисциплины развитию личностных качеств, определяемых общими целями обучения и воспитания, изложенными в ОПВО.

## Краткое содержание дисциплины

Реконструкция зданий, сооружений и застройки: задачи и объемы реконструкции при современной методике интенсивного градостроительства; Принципы градостроительной, архитектурной и технической реконструкции районов и зданий исторической застройки, включая частичное перепрофилирование, измерение плотности застройки, благоустройство; Основные способы восстановления надежности и усиления строительных конструкций.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знает: условия необходимости реконструкции, основные причины морального и физического износа зданий и сооружений особенности реконструкции промышленных и гражданских зданий; последовательность проектирования реконструкции и принципы выбора оптимальных решений Умеет: пользоваться нормативной и технической документацией по реконструкции зданий и сооружений; распознавать основные дефекты конструкций и оценивать их качественное влияние на работоспособность элементов и сооружения в целом; планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений с составлением программы работ, с выбором методов контроля конструкций Имеет практический опыт: оценки взаимосвязи эксплуатационных качеств здания (сооружения) и окружающей природной и техногенной сред; проектирования реконструкции зданий и сооружений для обеспечения их надежности и

	долговечности;
ПК-10 Способность организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства	<p>Знает: условия необходимости реконструкции, основные причины морального и физического износа зданий и сооружений особенности реконструкции промышленных и гражданских зданий; последовательность проектирования реконструкции и принципы выбора оптимальных решений</p> <p>Умеет: пользоваться нормативной и технической документацией по реконструкции зданий и сооружений; распознавать основные дефекты конструкций и оценивать их качественное влияние на работоспособность элементов и сооружения в целом; планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений с составлением программы работ, с выбором методов контроля конструкций</p> <p>Имеет практический опыт: оценки взаимосвязи эксплуатационных качеств здания (сооружения) и окружающей природной и техногенной сред; проектирования реконструкции зданий и сооружений для обеспечения их надежности и долговечности;</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Технология возведения зданий и сооружений, Практикум по виду профессиональной деятельности, Строительные машины и механизмы, Введение в направление, Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Технология возведения зданий и сооружений	<p>Знает: Единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации Состав проекта производства работ, Единую систему технологической подготовки производства; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации Состав проекта производства работ</p> <p>Умеет: Производить необходимые технические расчеты, разрабатывать</p>

	<p>технологические схемы, Производить необходимые технические расчеты, разрабатывать технологические схемы Имеет практический опыт: Разработки организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительно-монтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха, Разработки организационно-технических мероприятий по подготовке к производству строительно-монтажных работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха</p>
<p>Введение в направление</p>	<p>Знает: – Основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства– современную научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и строительства гражданских и промышленных зданий– современное состояние строительного производства;– о многообразии инженерных задач в области капитального строительства  Умеет: - осуществляет согласование принятых решений с ответственными лицами Имеет практический опыт: - сдачи и защиты готовых работ ответственным лицам</p>
<p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: Умеет: – Определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности– Моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности– Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, - выбрать рациональный метод возведения здания (сооружения) в зависимости от его конструктивной схемы;- подобрать комплект машин и механизмов;– разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию;– оформлять законченные проектно-конструкторские работы;– контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам- подобрать состав</p>

бригад, занятых на строительстве;- определить потребность в материальных ресурсах; - определить нормативную и фактическую продолжительность строительства объекта;, - выбрать рациональный метод возведения здания (сооружения) в зависимости от его конструктивной схемы;- подобрать комплект машин и механизмов;- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию;- оформлять законченные проектно-конструкторские работы;- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам- подобрать состав бригад, занятых на строительстве;- определить потребность в материальных ресурсах; - определить нормативную и фактическую продолжительность строительства объекта;, - Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности- Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями Имеет практический опыт: – Определения параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности- Моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности- Расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности- Документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме- , - по подбору состава бригад, комплектов машин и механизмов;- разработки технологической документации (технологические карты, календарные графики, графики изменения численности рабочих);- выбора технологической схемы возведения здания;- предварительного технико-экономического обоснования проектных

	<p>решений., - по подбору состава бригад, комплектов машин и механизмов;- разработки технологической документации (технологические карты, календарные графики, графики изменения численности рабочих);- выбора технологической схемы возведения здания;- предварительного технико-экономического обоснования проектных решений., – Разработки эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями– Разработки рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности– Согласования принятых в технической документации решений с ответственными лицами– Предоставления пояснений по документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в случае необходимости– Представления технической документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности ответственным лицам–</p>
<p>Строительные машины и механизмы</p>	<p>Знает: - основные виды строительных машин;- назначение, область применения основных видов строительных машин и выполняемые ими в ходе технологического процесса операции;- кинематические схемы рабочих механизмов;- методы определения производительности и КПД использования строительных машин;- структурно-функциональное устройство, технические параметры и основы кинематического анализа механизмов строительных машин Умеет: - выполнять расчеты по определению производительности и рациональных скоростных режимов строительных машин для формирования рациональных комплексов при проведении строительно-монтажных работ. Имеет практический опыт: - расчетов эффективности дорожно-строительных машин и материалов по заданным критериям;- обоснования выбора вариантов строительных машин.</p>
<p>Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)</p>	<p>Знает: - основы технологических процессов производства строительных работ, основные свойства, номенклатуру и особенности применения строительных материалов, нормы охраны труда;- технологию, методы доводки и освоения технологических процессов строительного производства., - основы технологических процессов производства строительных работ, основные свойства, номенклатуру и особенности применения строительных материалов, нормы охраны труда;- технологию, методы доводки и освоения</p>

	технологических процессов строительного производства. Умеет: осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования; осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины., осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования; осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины. Имеет практический опыт: - геодезических измерений и обработки результатов измерений;- доводки и освоения технологических процессов строительного производства., - геодезических измерений и обработки результатов измерений;- доводки и освоения технологических процессов строительного производства.
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	36	36	
Лекции (Л)	12	12	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	31,75	31,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Решение задач	20	20	
Подготовка к зачету	11,75	11.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения по проведению реконструкции зданий и сооружений	1	1	0	0
2	Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений	1	1	0	0
3	Проектирование усиления стальных конструкций	6	2	4	0

4	Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций	6	2	4	0
5	Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций	8	2	6	0
6	Восстановление, усиление и ремонт деревянных конструкций	5	1	4	0
7	Улучшение свойств грунтов оснований. Усиление фундаментов реконструируемых зданий	7	1	6	0
8	Переустройство одноэтажных каркасных зданий. Передвижение зданий	1	1	0	0
9	Мероприятия по охране окружающей среды	1	1	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения по проведению реконструкции зданий и сооружений. Задачи и планирование реконструкции. Факторы, вызывающие необходимость усиления конструкций. Основные данные, необходимые для проектирования реконструкции. Основные принципы проектирования усиления строительных конструкций. Классификация	1
2	2	Общестроительные мероприятия при реконструкции зданий и сооружений. Восстановление ГИ и влажностного режима. Восстановление эксплуатационных качеств крыш и кровель. Утепление наружных ограждающих конструкций. Восстановление облицовки стен. Замена конструкций перекрытий в реконструируемых зданиях	1
3	3	Проектирование усиления стальных конструкций. Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления. Усиление балок. Усиление строительных ферм. Усиление колонн и поперечника здания в целом. Особенности проектирования усиления и требования к технологии выполнения работ по усилению. Расчет усиленных конструкций способом увеличения сечений. Присоединение элементов усиления. Исправление дефектов. Защита стальных конструкций от коррозии и повышение огнестойкости.	2
2	4	Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций. Основные положения по проектированию усиления. Классификация способов усиления и ремонта. Усиление столбов, простенков и участков стен. Усиление пилястр, примычек, углов кирпичных стен, примыкания стен и опорных зон балок, плит и ферм. Обеспечение пространственной жесткости кирпичных зданий напряженными поясами. Ремонт и восстановление кирпичных конструкций. Устройство проемов в несущих стенах. Надстройка зданий при реконструкции.	2
5	5	Усиление, восстановление и ремонт железобетонных конструкций. Основные причины, приводящие к необходимости усиления и ремонта железобетонных конструкций. Основные принципы проектирования усиления железобетонных конструкций. Конструктивные схемы усиления железобетонных конструкций. Технические решения. Способы создания предварительного напряжения при усилении ЖБК. Восстановление защитного слоя бетона и защита ЖБК от коррозии	2
6	6	Восстановление, усиление и ремонт деревянных конструкций. Повреждения деревянных конструкций и их причины. Защита деревянных конструкций. Ремонт и усиление деревянных конструкций.	1
7	7	Улучшение свойств грунтов оснований зданий. Причины, вызывающие необходимость улучшения характеристик грунтов оснований. Основные	1

		методы усиления грунтов оснований. Усиление фундаментов реконструируемых зданий. Земляные работы и устройство креплений стенок выемок при ремонте и усилении фундаментов	
8	8	Переустройство одноэтажных каркасных зданий. Передвижение зданий	1
9	9	Мероприятия по охране окружающей среды. Повторное использование продуктов разборки. Утилизация бытовых расходов. Сооружение шумопоглощающих стен. Озеленение, благоустройство.	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	3	Проектирование и усиление стальных конструкций. Расчет усиленных стальных конструкций способом увеличения сечения	4
3-4	4	Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций. Усиление столбов, прогенов и участков стен. Усиление пилястр, перемычек, углов. Обеспечение пространственной жесткости напряженными поясами	4
5-7	5	Усиление, восстановление и ремонт ЖБК. Технические решения по усилению плит покрытий и перекрытий, стропильных балок и ригелей перекрытий, колонн, стропильных ферм, балконов и лестниц.	6
8-9	6	Восстановление, усиление и ремонт деревянных конструкций. Усиление ДК	4
10-12	7	Улучшение свойств грунтов оснований. Усиление фундаментов реконструируемых зданий.	6

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач	Бадьин, Г.М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: учебное пособие / Г.М. Бадьин, Н.В.Таничева. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 112 с.: ил.	8	20
Подготовка к зачету	Шихов, А. Н. Реконструкция, усиление и повышение изоляционных качеств гражданских зданий : учебное пособие / А. Н. Шихов, Д. А. Шихов. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 244 с.	8	11,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

## 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Расчет конструкций, усиленных способом подведения под существующую. Решить задачи №№ 18 и 19	1	1	1 балл ставится за правильно выполненный расчет, содержащий все необходимые схемы, рисунки и пояснения	зачет
2	8	Текущий контроль	Расчет усиленных ж/б конструкций. Решить задачи №№ 17	1	1	1 балл ставится за правильно выполненный расчет, содержащий все необходимые схемы, рисунки и пояснения	зачет
3	8	Текущий контроль	Восстановление, усиление и ремонт каменных конструкций. Решение задач №№ 12-14	1	1	1 балл ставится за правильно выполненный расчет, содержащий все необходимые схемы, рисунки и пояснения	зачет
4	8	Текущий контроль	Улучшение свойств грунтов оснований. Усиление фундаментов реконструируемых зданий. Задачи №№ 7-8	1	1	1 балл ставится за правильно выполненный расчет, содержащий все необходимые схемы, рисунки и пояснения	зачет
5	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	8	Каждый студент устно опрашивается по билету, сформированному из вопросов, выносимых на зачет. Билет содержит два вопроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 4 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 8.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Студент тянет билет, в котором 2 теоретических вопроса. На подготовку ответа отводится 60 минут. По готовности или по истечению времени студент сдает листок с ответами преподавателю. Оценка выставляется по материалу, который содержится в письменном ответе. В исключительном случае,	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	когда преподаватель затрудняется выставить оценку, преподаватель может вызвать студента и задать ему уточняющие вопросы по билету	
--	---	--

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-4	Знает: условия необходимости реконструкции, основные причины морального и физического износа зданий и сооружений особенности реконструкции промышленных и гражданских зданий; последовательность проектирования реконструкции и принципы выбора оптимальных решений					+
ПК-4	Умеет: пользоваться нормативной и технической документацией по реконструкции зданий и сооружений; распознавать основные дефекты конструкций и оценивать их качественное влияние на работоспособность элементов и сооружения в целом; планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений с составлением программы работ, с выбором методов контроля конструкций	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: оценки взаимосвязи эксплуатационных качеств здания (сооружения) и окружающей природной и техногенной сред; проектирования реконструкции зданий и сооружений для обеспечения их надежности и долговечности;	+	+	+	+	+
ПК-10	Знает: условия необходимости реконструкции, основные причины морального и физического износа зданий и сооружений особенности реконструкции промышленных и гражданских зданий; последовательность проектирования реконструкции и принципы выбора оптимальных решений					+
ПК-10	Умеет: пользоваться нормативной и технической документацией по реконструкции зданий и сооружений; распознавать основные дефекты конструкций и оценивать их качественное влияние на работоспособность элементов и сооружения в целом; планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений с составлением программы работ, с выбором методов контроля конструкций	+	+	+	+	+
ПК-10	Имеет практический опыт: оценки взаимосвязи эксплуатационных качеств здания (сооружения) и окружающей природной и техногенной сред; проектирования реконструкции зданий и сооружений для обеспечения их надежности и долговечности;	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бадьин, Г.М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: учебное пособие / Г.М. Бадьин, Н.В.Таничева. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 112 с.: ил.
2. Топчий, Д.В. Реконструкция и перепрофлирование производственных зданий : /Д.В.Топчий. - М.: Издательство АСВ, 2008. - 144 с.: ил.
3. Касьянов, В.Ф. Реконструкция жилой застройки городов: учебное пособие /В,Ф.Касьянов. - М.: Издательство АСВ, 2005. - 224 с.: ил

*б) дополнительная литература:*

1. Ершов, М.Н. Современные технологии реконструкции гражданских зданий: монография / М.Н. Ершов, А.А. Лapidус. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 496 с.: ил.

2. Техничко-экономические основы эксплуатации, реконструкции и реновации зданий : учебное пособие /С.Б.Сборщиков и др.- М.: Издательство АСВ, 2007. -192 с.: ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Реконструкция зданий и сооружений. Сборник задач

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Реконструкция зданий и сооружений. Сборник задач

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шарина, С. В. Реконструкция фундаментов и усиление оснований : учебно-методическое пособие / С. В. Шарина, А. С. Голубева, А. А. Зими́на. — Курган : КГСХА им. Т.С.Мальцева, 2011. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/159265">https://e.lanbook.com/book/159265</a> (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шепелев, А. П. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами на основе положений СП 164.1325800.2014 : учебное пособие / А. П. Шепелев, А. Н. Алешин. — Самара : АСИ СамГТУ, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-1964-2081-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/127693">https://e.lanbook.com/book/127693</a> (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шихов, А. Н. Реконструкция, усиление и повышение изоляционных качеств гражданских зданий : учебное пособие / А. Н. Шихов, Д. А. Шихов. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 244 с. — ISBN 978-5-398-00042-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160748">https://e.lanbook.com/book/160748</a> (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень используемого программного обеспечения:**

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. Autodesk-Education Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP,

Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure,  
Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	119 (4)	Мультимедийный проектор