

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Зав. кафедрой технологии, организации строи-
тельства, экспертизы и управления недви-
мостью  Мищенко В.Я.
«31» августа 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений»

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
код и наименование направления

Программа "Инженерная реставрация зданий и сооружений городской
застройки" (частично на английском языке)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы 2 года

Год начала подготовки: 2021

Разработчик



Шитикова М.В.

Воронеж – 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений» является подготовка студентов к выполнению оценки технического состояния конструкций и сооружений в целом с определением остаточной несущей способности, расчетов при необходимости усиления отдельных элементов и конструкций, выбору оптимальных расчетных схем, отражающих реальную работу конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины «Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений» являются:

-приобретение знаний и умений по усилению конструкций при реконструкции сооружений с применением поверочных расчетов;

-формирование навыков работы в современных прикладных расчетных программах при расчете и проектировании узлов, элементов и конструкций в целом;

-освоение методов оценки остаточной несущей способности конструкций и методов испытаний оснований и фундаментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способность планировать инженерно-техническое проектирование реновации зданий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать: методы оценки технического состояния элементов конструкций; принципы и способы усиления строительных конструкций; методы расчета строительных конструкций при реконструкции и реновации зданий и сооружений;
	Уметь: выбирать расчетную схему, отражающую работу узла или конструкции в целом; выбирать оптимальный вариант конструктивного решения по усилению конструкций;
	Владеть: программными комплексами для вычисления несущей способности конструкций; методами интеграции расчетных схем в прикладные программные комплексы;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	121	121
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - экзамен	27	27
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные технические понятия при реконструкции и реновации зданий. Оценка остаточной несущей способности элементов и конструкций в целом	Оценка категории состояния элементов несущих конструкций. Понятие физического и морального износа. Методы исследования физико-механических свойств стали, бетона, кирпичной кладки. Метод определения твердости стали по Бринеллю и Роквеллу. Контактная задача Герца. Плоская задача о вдавлении жесткого штампа в вязкоупругую полуплоскость	2	2	30	34
2	Расчеты строительных конструкций при реконструкции	Понятие арки, распора. Классификация арок и сводов. Определение усилий в трёхшарнирной арке. Особенности расчета сводов. Расчет сводов на смещение опор. Определение усилий в плоских статически определимых рамах с затяжками. Определение геометрических характеристик поперечных сечений элементов конструкций. Сбор действующих нагрузок. Определение несущей способности каменных, железобетонных, металлических конструкций. Учет совместной работы существующих элементов конструкций с элементами усиления. Аналитические и численные методы расчета. Выбор оптимальных расчетных схем. Особенности интеграции расчетных схем в прикладные расчетные программные комплексы.	6	6	61	73

3	Основные положения расчета конструкций на динамические воздействия	Виды колебаний. Динамические воздействия, их особенности и классификация. Силы инерции. Понятия массы, момента инерции, динамических степеней свободы системы. Динамические расчетные схемы. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования. Реологические модели: модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель стандартного линейного твердого тела. Виды сил неупругого сопротивления колебаниям. Уравнения движения. Определение частот и форм собственных колебаний.	4	4	12	20
4	Особенности моделирования и расчета оснований и фундаментов	Методы оценки прочности фундаментов. Методы определения физико-механических характеристик грунтов. Теория консолидации грунтов. Модели упругих и вязкоупругих оснований. Понятия о релаксации и ползучести вязкоупругих материалов. Время релаксации. Время запаздывания. Задача о пластинке на вязкоупругом основании.	2	2	8	12
5	Влияние вибрации на конструкции зданий и сооружений	Вибрация и удар. Измерение вибрации и оценка ее влияния на конструкцию. Техногенные источники вибрации. Классификация вибраций по характеру повреждений и по длительности воздействия. Частотно-зависимый и комплексный критерии оценки вибрации. Приборы для измерения уровня вибрации в конструкциях.	2	2	10	14
Итого			16	16	121	153

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы во 2 семестре для очной формы обучения.

Курсовая работа включает в себя расчетно-пояснительную записку с иллюстрирующими ход расчета схемами и графической интерпретацией результатов.

Примерная тематика курсовой работы:

Часть I. «Проверка несущей способности конструкции двускатной кровли».

Содержание курсовой работы:

1. Сбор нагрузок на обрешетку, стропильные конструкции и распорку.
2. Определение расчетной схемы конструкции и вычисление внутренних усилий в конструкции.
3. Проверка прочности и устойчивости элементов конструкции.

Часть II. «Определение ресурса несущей способности кирпичной кладки храма».

Содержание курсовой работы:

1. Определение физико-механических свойств материалов кладки.
2. Сбор нагрузок на простенок.
3. Выбор расчетной схемы и вычисление внутренних усилий в конструкции.
4. Вычисление несущей способности простенка.
5. Расчет несущей способности кирпичной кладки, усиленной стальной обоймой.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать: методы оценки технического состояния элементов конструкций; принципы и способы усиления строительных конструкций; методы расчета строительных конструкций при реконструкции и реновации зданий и сооружений;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: выбирать расчетную схему, отражающую работу узла или конструкции в целом; выбирать оптимальный вариант конструктивного решения по усилению конструкций;	работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Владеть: программными комплексами для вычисления несущей способности конструкций; методами интеграции расчетных схем в прикладные программные комплексы;	работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются во 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать: методы оценки технического состояния	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте менее

	элементов конструкций; принципы и способы усиления строительных конструкций; методы расчета строительных конструкций при реконструкции и реставрации зданий и сооружений;		теста на 90- 100%	теста на 80- 90%	теста на 70- 80%	70% правильных ответов
	Уметь: выбирать расчетную схему, отражающую работу узла или конструкции в целом; выбирать оптимальный вариант конструктивного решения по усилению конструкций;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: программными комплексами для вычисления несущей способности конструкций; методами интеграции расчетных схем в прикладные программные комплексы;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1. Увеличить несущую способность ребристой плиты без изменения конструктивной схемы можно:

- а) устройством дополнительных стоек;
- б) увеличением количества продольной арматуры;
- в) созданием неразрезности на опорах;

2. В ходе инструментального обследования:

- а) определяются физико-механические свойства материалов конструкций;
- б) выявляется конструктивная схема здания;
- в) выявляются дефекты конструкций.

3. Своды с отношением стрелы свода к пролету более $\frac{1}{2}$ называют:

- а) повышенные;
- б) пониженные;
- в) плоские.

4. Динамическая расчетная схема- это:

- а) совокупность соединенных шарнирно неинертных элементов;
- б) схема расположения инертных элементов системы, соединенных упругими и неупругими связями;
- в) схема расположения инертных элементов системы, соединенных шарнирами;
- г) основная система;
- д) схема расположения инертных элементов системы, соединенных инертными связями.

5. Период колебаний это:

- а) время действия возмущающей силы;
- б) время затухания свободных колебаний;
- в) время достижения максимальной амплитуды;
- г) время от начала до конца колебательного процесса;
- д) время одного полного колебания.

6. Воздействие вибрации людей в зданиях проявляется в диапазоне частот:

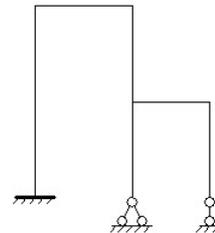
- а) 0,2-0,7 Гц;
- б) 1-80 Гц;
- в) 120-180 Гц;
- г) 250-300Гц.

7. Метод определения твердости по Бриннелю основан на:

- а) вдавливании в элемент алмазного конуса;
- б) вдавливанием в испытываемую поверхность стального шарика;
- в) связи между временем распространения ультразвуковых колебаний в изделии и его прочностью;
- г) связи прочности материала и высоты отскока шарика.

8. К какому виду относится изображенная на рисунке стержневая система?

- 1) балка;
- 2) рама;
- 3) ферма;
- 4) арка;
- 5) комбинированная система.



9. По очертанию (профилю) выделяют арки:

- а) трехшарнирные, двухшарнирные, бесшарнирные арки;
- б) с затяжками и без затяжек;
- в) пологие, высокие, стрельчатые;

10. Наибольшие продольные и поперечные силы обычно возникает в сечениях арок:

- а) в опорных узлах;
- б) близ четверти пролета арки;
- в) в коньковом узле.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В ходе визуального обследования:

- а) производятся обмеры конструкций;
- б) выявляются дефекты и повреждения конструкций;

в) производятся проверочные расчеты.

2. Одной из главных характеристик динамической расчетной схемы является:

- а) время приложения нагрузок;
- б) количество приложенных сил;
- в) число наложенных связей;
- г) характер воздействия нагрузок;
- д) число степеней свободы.

3. Мерой инерции при вращательном движении являются:

- а) масса и момент инерции тела;
- б) масса тела;
- в) момент инерции тела;
- г) момент инерции боковой поверхности тела;
- д) центробежный момент.

4. Прибор для измерения уровня вибрации:

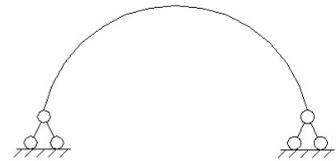
- а) акселерометр;
- б) молоток Кашкарова;
- в) анемометр.

5. Метод упругого отскока основан на:

- а) вдавливании в элемент алмазного конуса;
- б) вдавливании в испытываемую поверхность стального шарика;
- в) связи между временем распространения ультразвуковых колебаний в изделии и его прочностью;
- г) связи прочности материала и высоты отскока шарика.

6. К какому виду относится изображенная на рисунке стержневая система?

- 1) балка;
- 2) рама;
- 3) ферма;
- 4) арка;
- 5) комбинированная система.



7. По особенностям опирания выделяют арки:

- а) трехшарнирные, двухшарнирные, бесшарнирные арки;
- б) с затяжками и без затяжек;
- в) пологие, высокие, стрельчатые;

8. Своды с отношением стрелы свода к пролету от $1/4$ до $1/2$ называют:

- а) повышенные;
- б) пониженные;
- в) плоские.

9. Перед проведением работ по усилению конструкций необходимо:

- 1) установить фактически действующие нагрузки;
- 2) установить температуру наружного воздуха;
- 3) приостановить технологический процесс.

10. Релаксацией напряжений называется:

- а) процесс самопроизвольного изменения (обычно уменьшение) напряжений в нагруженных деталях при постоянной полной деформации;
- б) явление роста деформаций при постоянных напряжениях;

в) способность материала без разрушения получать большие остаточные деформации.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Циклическая частота свободных колебаний системы с одной степенью это число полных колебаний за:

- а) π сек;
- б) 1 сек;
- в) 2π сек;
- г) $\pi / 2$ сек;
- д) 1 час.

2. Частота свободных колебаний системы с одной степенью свободы без учета затухания при вращательных движениях вычисляется по формуле:

а) $k_{\varphi} = \sqrt{\frac{c_{\varphi}}{\theta_{\varphi}}}$ сек; б) $k_{\varphi} = \sqrt{\frac{1}{\delta M}}$ сек; в) $k_{\varphi} = \sqrt{\frac{c}{M}}$ сек; г) $k_{\varphi} = \sqrt{\frac{1}{\delta_{\varphi} M}}$ сек;

3. В ходе инженерного обследования:

- 1) намечаются места отбора проб материалов конструкций;
- 2) производятся проверочные расчеты конструкций с учетом выявленных дефектов;
- 3) производятся обмеры помещений.

4. Ультразвуковой метод основан на:

- а) вдавливании в элемент алмазного конуса;
- б) вдавливанием в испытываемую поверхность стального шарика;
- в) связи между временем распространения ультразвуковых колебаний в изделии и его прочностью;
- г) связи прочности материала и высоты отскока шарика.

5. По статической схеме выделяют арки:

- а) трехшарнирные, двухшарнирные, бесшарнирные арки;
- б) с затяжками и без затяжек;
- в) пологие, высокие, стрельчатые.

6. Под физически износом понимается:

- а) понимается потеря средствами труда своих первоначальных качеств;
- б) обесценивание машин такой же конструкции, что выпускались раньше;
- в) обесценивание старых машин, физически еще годных, вследствие появления новых, более технически совершенных и производительных, которые вытесняют старые.

7. Усиление железобетонной колонны обоями эффективно при их гибкости

λ :

- а) λ меньше 3;
- б) λ меньше 14;
- в) λ меньше 120.

8. При расчете стрельчатых арок с углом $\beta < 15^\circ$ необходимо использовать расчетную схему как для:

- а) сводчатых покрытий;
- б) односкатных и двускатных покрытий;
- в) складчатых покрытий.

9. Максимальный изгибающий момент обычно возникает в сечениях арок:

- а) в опорных узлах;
- б) близ четверти пролета арки;
- в) в коньковом узле.

10. Увеличение несущей способности конструкций достигается:

- а) разгрузением;
- б) изменением конструктивной схемы;
- в) передачей нагрузки на недогруженные существующие элементы.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Понятие реконструкции и реновации зданий и сооружений.
2. Категории состояний элементов несущих конструкций.
3. Понятие морального и физического износа зданий.
4. Оценка влияния дефектов конструкций на их несущую способность.
5. Оценка остаточной прочности железобетонных и каменных конструкций.
6. Оценка остаточной прочности металлических конструкций.
7. Методы исследования физико-механических свойств стали. Метод определения твердости стали по Бринеллю и Роквеллу.
8. Понятие о ползучести и релаксации. Кривые ползучести и релаксации. Простейшие модели линейно вязкоупругих сред: модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель стандартного линейного твердого тела. Время релаксации. Время запаздывания.
9. Плоская задача о вдавливании жесткого штампа в вязкоупругую полуплоскость.
10. Контактная задача Герца.
11. Понятие арки, распора. Классификация арок и сводов. Определение усилий в трёхшарнирной арке.
12. Особенности расчета сводов. Расчет сводов на смещение опор.
13. Определение усилий в плоских статически определимых рамах с затяжками.
14. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов деревянных конструкций.
15. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов металлических конструкций.
16. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов железобетонных конструкций.
17. Определение геометрических характеристик поперечных сечений элементов конструкций.
18. Сбор действующих нагрузок.
19. Учет совместной работы существующих элементов конструкций с элементами усиления.
20. Аналитические методы расчета. Преимущества и недостатки.
21. Выбор оптимальных расчетных схем.
22. Особенности интеграции расчетных схем в прикладные расчетные программные комплексы.
23. Виды колебаний. Динамические воздействия, их особенности и классификация. Силы инерции. Понятия массы, момента инерции, динамических степеней свободы системы.
24. Динамические расчетные схемы. Понятия и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования.
25. Реологические модели: модель Максвелла, модель Кельвина-Фойгта, модель стандартного линейного твердого тела. Виды сил неупругого сопротивления колебаниям.
26. Уравнения движения. Определение частот и форм собственных колебаний.
27. Модели упругих и вязкоупругих оснований.
28. Задача о пластинке на вязкоупругом основании.

29. Методы определения физико-механических характеристик грунтов. Теория консолидации грунтов.
30. Понятия о релаксации и ползучести вязкоупругих материалов. Время релаксации. Время запаздывания.
31. Вибрация и удар. Измерение вибрации и оценка ее влияния на конструкцию. Техногенные источники вибрации.
32. Классификация вибраций по характеру повреждений и по длительности воздействия.
33. Частотно-зависимый и комплексный критерии оценки вибрации. Приборы для измерения уровня вибрации в конструкциях.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные технические понятия при реконструкции и реновации зданий. Оценка остаточной несущей способности элементов и конструкций в целом	ПК-2	Тест, курсовая работа, экзамен
2	Расчеты строительных конструкций при реконструкции	ПК-2	Тест, курсовая работа, экзамен
3	Основные положения расчета конструкций на динамические воздействия	ПК-2	Тест, курсовая работа, экзамен
4	Особенности моделирования и расчета оснований и фундаментов	ПК-2	Тест, курсовая работа, экзамен
5	Влияние вибрации на конструкции зданий и сооружений	ПК-2	Тест, курсовая работа, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе.

Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Колодяжный, С.А. Инженерные исследования памятников архитектуры [Текст] : учебное пособие для студентов специальности 270200 "Реконструкция и реставрация архитектурного наследия" / С.А. Колодяжный, В.Я. Мищенко, А.С. Щеглов, А.А. Щеглов; [под ред. А. С. Щеглова]. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 379 с. : ил. : табл. - Библиогр.: с. 364-371 (102 назв.). - ISBN 978-5-4323-0248-9 : 300-00.

2. Бадьин, Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО / Г. М. Бадьин, М.В. Таничева. - Москва : АСВ, 2008 (Киров : ОАО "Дом печати - Вятка", 2007). - 111 с. : ил. - ISBN 978-5-93093-526-4 : 130-50.

3. Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: Усиление, восстановление, ремонт : Учеб. пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2003. - 237 с. : ил. - ISBN 5-89040-101-7 : 36-20.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Программные продукты: MS Office Word, MS Office Excel, Adobe Reader, ПК Лира Сапр, ПК SCAD Office.

Обеспечение обучающихся необходимой литературой достигается путем организации доступа к следующим электронным ресурсам:

- электронному каталогу библиотеки ВГТУ:
<http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2>;
- электронно-библиотечной системе IPRbooks:
<http://www.iprbookshop.ru/>.
- российской научной библиотеке
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp/>.

Использование обучающих программ. Использование информационных источников глобальной сети «Интернет»:

1. <https://lira-soft.com/>;
2. <https://www.liraland.ru/>;
3. <https://scadsoft.com/>.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения занятий необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основой изучения дисциплины «Строительная механика при инженерной реновации зданий и сооружений» являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы учебного материала.

Практические занятия направлены на приобретение навыков расчета строительных конструкций при инженерной реновации зданий и сооружений. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем защиты курсового проекта и экзамена.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение

	расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом за три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>