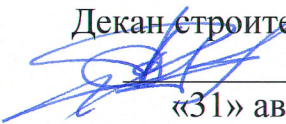


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

 Панфилов Д.В.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Усиление несущих конструкций зданий и сооружений»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерная реставрация зданий и сооружений городской застройки
(на английском языке)

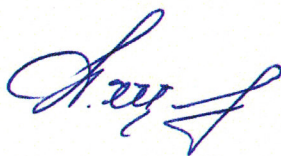
Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



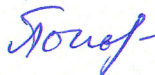
/А.С. Щеглов/

И.о. заведующего кафедрой
металлических и деревян-
ных конструкций



/А.А. Свентиков/

Руководитель ОПОП



/И.И. Попов/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Усиление несущих конструкций зданий и сооружений» является формирование у обучающихся основных умений и навыков в области изучения объектов сложившейся исторической застройки для определения их значимости в историко-культурном наследии общества, методов и приемов их сохранения, потребности в работах по их реновации

1.2. Задачи освоения дисциплины

- выработка основ предпроектных, проектных и постпроектных исследований зданий и сооружений, проектирования их реконструкции и реставрации, проведения прикладных научных исследований объектов строительства;

- знание принципов проведения инженерных исследований современных зданий и сооружений, а также объектов архитектурного наследия, выполнения проектной и проектно-строительной документации, участия в авторском надзоре за исполнением проектных решений;

- выработка навыков в области организационно-управленческой деятельности: участие в координации работы специалистов-смежников при проведении исследований, создание и управление деятельностью проектных организаций в области реновации зданий и сооружений, работа в государственных органах по охране и использованию недвижимого фонда, участие в работе общественных организаций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Усиление несущих конструкций зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Усиление несущих конструкций 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 - основы методов контроля качества конструкций в соответствии с основными принципами их статической работы;
	Уметь - выполнять расчеты для определения прочности, надежности, долговечности объектов строительства с учетом обнаруженных дефектов и повреждений;
	Владеть – основами всех разделов конструирования зданий с учетом особенностей технической реновации зданий и сооружений; приемами организации реставрационных работ, обеспечивающих сохранение и укрепление конструкций

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Усиление несущих конструкций зданий и сооружений» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

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	Конструктивные основы усиления несущих элементов	Особенности конструирования каменных стен и перекрытий зданий. Конструктивные решения древних фундаментов. Устройство проемов в каменных стенах. Схемы образования и построения сводов. Железобетонные конструкции зданий. Металлические конструкции зданий и сооружений. Деревянные конструкции зданий и сооружений	5	5	27	37
2	Теоретические основы усиления несущих конструкций	Расчет каменных арочных и сводчатых конструкций, в том числе с учетом дефектов и повреждений. Особенности конструирования и дореволюционный сортамент металлических конструкций. Особенности конструирования деревянных элементов перекрытий и покрытий.	5	5	27	37
3	Основные виды и причины деформаций и разрушения зданий и сооружений	Основные виды и причины деформаций и разрушения строительных конструкций. Деформации и разрушение сводчатых конструкций. Пороки и повреждения древесины, влияющие на несущую способность конструкций. Дефекты и повреждения металлических конструкций (коррозия, погниби, искривления, депланация). Основные виды повреждений бетона и арматуры.	4	4	27	35

4	Инженерное укрепление зданий и сооружений	Усиление фундаментов и оснований. Усиление столбов, стен и простенков. Расчет элементов, усиливаемых обоймами. Укрепление элементов распорных систем. Укрепление деревянных конструкций. Прямые и косвенные методы усиления поврежденных стальных конструкций. Общие принципы укрепления памятников.	4	4	27	35
Итого			18	18	108	144

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.

Примерная тематика курсовой работы: «Инженерное укрепление несущих конструкций здания»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- Знакомство с методами расчета несущих элементов конструкций с учетом дефектов и повреждений.
- Анализ причин возникновения дефектов и повреждений.
- Разработка предложений по инженерному укреплению поврежденных элементов конструкций.

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

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 - основы методов контроля качества конструкций в соответствии с основными принципами их статической работы;	работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочей программе
	Уметь - выполнять расчеты для определения прочности, надеж-	работа на практических занятиях; своевременное выполнение	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

ности, долговечности объектов строительства с учетом обнаруженных дефектов и повреждений;	разделов курсовой работы	рабочей программе	рабочей программе
Владеть – основами всех разделов конструирования зданий с учетом особенностей технической реновации зданий и сооружений; приемами организации реставрационных работ, обеспечивающих сохранение и укрепление конструкций	работа на практических занятиях; своевременное выполнение разделов курсовой работы	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 в 3 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 - основы методов контроля качества конструкций в соответствии с основными принципами их статической работы;	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь - выполнять расчеты для определения прочности, надежности, долговечности объектов строительства с учетом обнаруженных дефектов и повреждений;	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 – основами всех разделов конструирования зданий с учетом особенностей технической реновации зданий и сооружений; приема-	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

	ми организации реставрационных работ, обеспечивающих сохранение и укрепление конструкций					
--	--	--	--	--	--	--

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Одной из основных целей обследования строительных конструкций является:
 - 1) выявление соответствия между фактическими и проектными параметрами несущих элементов;
 - 2) составление ведомости дефектов и повреждений;
 - 3) оценка технического состояния;
 - 4) установление категории опасности дефектов или повреждений.
2. Для оценки степени опасности дефектов и повреждений принято:
 - 1) две категории – I или II;
 - 3) три уровня: повышенный, нормальный, пониженный;
 - 3) три категории – А, Б или В;
 - 4) пять категорий – 1, 2, 3, 4 или 5.
3. Техническое состояние несущих конструкций может быть оценено как:
 - 1) удовлетворительное;
 - 2) ограниченно работоспособное;
 - 3) условно работоспособное;
 - 4) неприемлемое.
4. Отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений оценивается как:
 - 1) физический износ;
 - 2) психологический износ;
 - 3) моральный износ;
 - 4) нравственный износ.
5. Какие приборы используются для измерения линейных перемещений?
 - 1) прогибомеры;
 - 2) тензометры;
 - 3) денсиметры;
 - 4) склерометры.
6. Что такое тензорезистор?
 - 1) электрический датчик напряжения;
 - 2) проволочный датчик сопротивления;
 - 3) пластинчатый датчик деформации;
 - 4) оптоволоконный датчик деформации.
7. Что представляет собой тарировочный коэффициент в методе электро-тензометрии?
 - 1) отношение требуемого значения деформации к истинному по данным метода электро-тензометрии;
 - 2) отношение истинного значения деформации к измеренному методом электротензометрии;
 - 3) отношение измеренного методом электротензометрии значения деформации к тензочувствительности измерительного прибора;
 - 4) отношение коэффициента вариации к тензочувствительности прибора.
8. Неразрушающий механический метод пластической деформации реализован в приборе:
 - 1) пружинный молоток;

- 2) склерометр;
 - 3) акселерометр;
 - 4) тензомер.
9. Неразрушающий механический метод пластической деформации основан на зависимости:
- 1) между прочностью бетона и диаметром арматуры;
 - 2) между прочностью бетона и диаметром отпечатка на нем;
 - 3) между прочностью бетона и величиной смещения стрелки;
 - 4) между прочностью бетона и величиной отскока бойка.
10. Неразрушающий механический метод упругого отскока реализован в приборе:
- 1) молоток Ньютона;
 - 2) молоток Шмитда;
 - 3) молоток Максвелла;
 - 4) молоток Физделя.
11. Неразрушающий механический метод упругого отскока основан на зависимости:
- 1) между прочностью бетона и диаметром арматуры;
 - 2) между прочностью бетона и диаметром отпечатка;
 - 3) между прочностью бетона и величиной смещения стрелки;
 - 4) между прочностью бетона и величиной отскока бойка.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Сталь представляет собой:
 - а) сплав железа с углеродом, причем углерода в стали не более **0,24%**;
 - б) сплав железа с углеродом, причем углерода в стали не более 24%;
 - в) современное название железа.

2. Древесина стойка к концентрации напряжений благодаря:
 - а) **структуре в виде пучков трубок или волокон;**
 - б) своей мягкости по сравнению с другими материалами;
 - в) анизотропии свойств в разных направлениях.

3. Ползучесть древесины это:
 - а) **свойство, характеризующееся увеличением деформаций при неизменной длительной нагрузке;**
 - б) изменение размеров элементов из древесины за счет температурных перепадов;
 - в) изменение структуры волокон при снижении влажности древесины.

4. Деревянный сруб это:
 - а) торец бревна, образованный после обработки ствола дерева топором;
 - б) **конструктивная основа деревянного здания из бревен, связанных врубками;**
 - в) порок древесины в виде корня обрубленного сучка.

5. Дефекты кирпичной кладки могут появиться из-за:
 - а) **пороков кирпича;**
 - б) кладки стен в зимнее время;
 - в) нарушения правил техники безопасности при производстве работ.

6. Наименьшее влияние на прочность кладки оказывает:
 - а) **пережог кирпича;**

- б) недожог кирпича;
- в) некачественная перевязка.

7. Приближенную оценку прочности кладочного раствора в здании можно осуществить по характерным признакам повреждения растворного шва при:

- а) сверлении шва;
- б) строгаящем движении острия ножа;**
- в) при выколупливании шва отверткой.

8. Подавляющее большинство трещин в кирпичной кладке связано с:

- а) круглогодичным перепадом температур;
- б) случайными ударами по кладке;
- в) деформациями грунтовых оснований.**

9. Причиной отклонения стен от вертикали может быть:

- а) попеременное замораживание и оттаивание водонасыщенной кладки;
- б) распор стропильных конструкций;**
- в) распор сводов перекрытия.**

10. Степень повреждения каменных конструкций считается сильной при снижении их несущей способности:

- а) до 15%;
- б) до 50%;**
- в) свыше 50%.

11. Несущую способность кирпичного столба или простенка можно существенно увеличить:

- а) оштукатурив его более прочным цементным раствором;
- б) разгрузив его;
- в) взяв его в стальную или железобетонную обойму.**

12. Расчетное сопротивление стали, подверженной коррозии, снижается при:

- а) не снижается никогда;
- б) при потере более 25% площади поперечного сечения;**
- в) при остаточной толщине после коррозии менее 10 мм.

13. Проверку устойчивости стальных сжатых стержней таврового сечения, имеющих искривления, следует выполнять по формуле:

14. Проверку устойчивости стальных сжатых сплошностенчатых стержней, имеющих общее искривление, следует выполнять по формуле:

а) $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$;

б) $\frac{N}{\varphi_{uv} A} \leq R_y \gamma_c$;

в) $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$.

15. По статической схеме арки классифицируются на:

- а) одношарнирные; двухшарнирные, многшарнирные;
- б) бесшарнирные, одношарнирные, двухшарнирные;
- в) бесшарнирные, двухшарнирные, трехшарнирные.**

16. Рабочую схему паруса можно представить как:

- а) систему полуарок;
- б) жесткую полураму;
- в) систему горизонтальных балок.

17. Величина расчетного распора в клинчатых перемычках определяется по формуле:

- а) $H = \frac{M}{f}$;
- б) $H = \frac{ql^2}{8f}$;
- в) $H = \frac{M}{c - 2d}$.

18. Эксцентриситет приложения распора в арке может возникнуть

- а) при образовании трещин, нормальных к изогнутой оси арки;
- б) при выпадении ряда кирпичей из растянутой зоны;
- в) при смещении опор арки.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача 1

При испытании элемента фермы, выполненного из парных уголков, со шкалы тензометра Гугенбергера были получены следующие значения

До загрузки	При нагрузке	После разгрузки	Уголок, площадь сечения, см ²
13	35	14	L 75×5 A ₁ =7,39

Найти усилие в составном стержневом элементе фермы. Модуль упругости стали E=2,06×10⁵ МПа.

Задача 2

При испытании элемента фермы, выполненного из парных уголков, со шкалы тензометра Аистова были получены следующие значения

До загрузки	При нагрузке	После разгрузки	Уголок, площадь сечения, см ²
27	77	29	L 75×6 A ₁ =8,78

Найти усилие в составном стержневом элементе фермы. Модуль упругости стали E=2,06×10⁵ МПа.

Задача 3

При тарировании партии из 5 тензодатчиков был создан прогиб f . Со шкалы прибора АИД-1М сняты следующие показания

№ датчика	До загрузки	При нагрузке	После разгрузки	f , мм
1	201	267	203	

2	238	391	341	1,5
3	247	299	250	
4	531	589	535	
5	181	233	183	
6	690	741	692	

1. Проверить пригодность партии датчиков.
2. Найти значение тарировочного коэффициента.
3. Определить величину доверительного интервала для среднего значения деформации с обеспеченностью 90% и 95%.

Задача 4

В результате испытания бетона молотком К.П.Кашкарова было произведено 6 ударов. Диаметры отпечатков на бетоне и соответствующих им отпечатков на эталонном стержне оказались равными

№ удара	1	2	3	4	5	6
d_B	5,7	6,7	6,3	6,8	5,9	5,1
$d_Э$	2,4	2,7	2,5	2,7	2,5	2,1

1. Определить класс прочности бетона.
2. Определить величину доверительного интервала для найденной прочности бетона с обеспеченностью 90% и 95%.

Задача 5

В результате испытания бетона склерометром было произведено 10 ударов при их горизонтальной направленности. Величины отскоков бойка приняли следующие значения

№ удара	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
h , мм	27	24	29	26	29	28	23	25	27	30

1. Определить класс прочности бетона.
2. Определить величину доверительного интервала для найденной прочности бетона с обеспеченностью 90% и 95%.

Задача 6

В результате испытания бетона пружинным молотком ПМ-2 было произведено 5 ударов. Диаметры отпечатков измерялись с помощью углового масштаба (см. рис.4.3 «Методы и средства испытаний при обследовании зданий и сооружений: Лабораторный практикум. – Воронеж, ВГАСУ, 2006 г»). При этом окружности отпечатков касались внутренних граней линеек на следующих делениях

№ удара	1	2	3	4	5
Деление касания, мм	147	142	144	149	143

1. Определить класс прочности бетона.
2. Определить величину доверительного интервала для найденной прочности бе-

тона с обеспеченностью 90% и 95%.

Задача 7

При измерении величины предварительного натяжения арматурного стержня частотным методом со шкал прибора ИПН-7 были сняты следующие показания.

№ замера	Показания шкал	
	левой	правой
1	1	93
2	1	95
3	1	92
4	2	03
5	2	07

Найти усилие (в кН) натяжения арматурного стержня диаметром 6 мм, если его свободная длина составляет 3 м.

Задача 8

При инструментальном обследовании объекта были отобраны и стандартно испытаны 12 образцов кирпича. В результате лабораторных исследований получены следующие значения прочности (МПа): 6,23; 6,33; 5,28; 6,19; 4,80; 5,54; 6,42; 5,62; 6,78; 4,98; 6,56; 6,77. Выполнить статистическую обработку результатов определения прочности кирпича.

Задача 9

Требуется определить расчётное сопротивление кирпичной кладки сжатию по данным лабораторных испытаний отобранных из массива стены 10 проб кирпича и 6 проб раствора. Данные по результатам испытаний приведены в табл.

Результаты испытания кирпича и раствора

Номер партии	Кирпичи			Раствор	
	образцы из целых кирпичей и половинок				
	номер образца	$R_{изг i},$ кг/см ²	$R_1,$ кг/см ²	номер образца	$R_2,$ кг/см ²
1	1	25	81	1	5
	2	19	69	2	7
	3	24	75	3	8
	4	21	78	4	6
	5	26	75	5	10
				6	6

Задача 10

При детальном обследовании здания с несущими стенами из керамического кирпича были выбраны 4 места отбора образцов (кирпича) для лабораторного определения их прочности. Перед изъятием образцов из массива кладки на них были выполнены по 6 измерений молотком (склерометром) Шмидта и получены следующие значения величины отскока бойка:

образец 1 — 24, 23, 23, 26, 23, 25;
образец 2 — 17, 19, 18, 20, 18, 19;
образец 3 — 22, 24, 23, 23, 23, 22;
образец 4 — 23, 23, 24, 25, 21, 24.

По данным лабораторных исследований отобранных образцов получены значения прочности кирпича на сжатие:

образец 1 — 81 МПа;
образец 2 — 69 МПа;
образец 3 — 75 МПа;
образец 4 — 78 МПа.

Расчитать и построить градуировочную зависимость типа «высота отскока бойка — прочность кирпича».

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Виды ремонтно-реставрационных работ.
2. Задачи инженерной реставрации памятников.
3. Виды объектов культурного наследия.
4. Предметы охраны объектов культурного наследия.
5. Оценка возраста памятника по характерным признакам кирпичной кладки.
6. Отделка фасадов памятников зодчества.
7. Устройство, перекрытие и заполнение проемов в кирпичных стенах.
8. Арочные перекрытия проемов. Типы арок и прямых перемычек.
9. Цилиндрические своды перекрытия зданий. Схема образования, основные термины, конструкции сводов и опор.
10. То же, сомкнутые своды.
11. То же, парусно-сомкнутые своды.
12. То же, лотковые и зеркальные своды.
13. То же, купольные и парусные своды.
14. То же, бочарные своды.
15. То же, крестовые своды.
16. Паруса и тромпы.
17. История создания и развития стальных конструкций. Физико-механические характеристики стали. Соединения стальных конструкций.
18. Деревянные конструкции. Особенности строения и физико-механические свойства древесины. Основные схемы и виды соединения деревянных конструкций. Врубki.
19. Дефекты каменных конструкций.
20. Повреждения каменных конструкций стен. Анализ причин возникновения.
21. Повреждения кирпичных сводов. Анализ причин возникновения.
22. Пороки древесины, снижающие ее несущую способность.
23. Основные виды и характер повреждений железобетонных конструкций.
24. Основные виды и характер повреждений металлических конструкций.
25. Учет повреждений каменной кладки при проверочных расчетах несущей способности.
26. Расчет сжатых стальных элементов, имеющих общее искривление и локальные погиби.
27. Учет коррозионного износа стальных конструкций в проверочных расчетах.
28. Расчет усиления кирпичных столбов и стен стальными и железобетонными обоймами.
29. Конструктивные решения и расчет укрепления перекрытий оконных и дверных проемов в кирпичных стенах.
30. Укрепление кирпичных стен, имеющих трещины, методом инъектирования.
31. Конструирование усиления ленточного фундамента.

32. Прямые и косвенные методы усиления стальных конструкций.
33. Проверочный расчет поврежденных деревянных несущих конструкций.
34. Примеры конструктивных решений усиления деревянных конструкций методом протезирования.
35. Основные положения расчета усиленных стальных конструкций.
36. Расчетные схемы каменных сводов и принципы расчета.
37. Выбор расчетных схем арок по характеру повреждения.
38. Определение расчетных усилий и проверка несущей способности арочных конструкций.
39. Расчет рядовых и клинчатых перемычек. Нагрузки, расчетные схемы, основные формулы.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет 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	Конструктивные основы усиления несущих элементов	ПК-2	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
2	Теоретические основы усиления несущих конструкций	ПК-2	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
3	Основные виды и причины деформаций и разрушения зданий и сооружений	ПК-2	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.
4	Инженерное укрепление зданий и сооружений	ПК-2	Тест, контрольная работа, требования к курсовому проекту.

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 экза-

менатором 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 курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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

№	Наименование, автор (ы)	Кол-во студентов	Кол-во книг в библиотеке ВГАСУ	Кол-во книг/студента
1	Щеглов А.С., Щеглов А.А. Диагностика технического состояния объектов культурного наследия: учеб. пособие – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019.- 380 с.	30 Всего: 30	20	2.3
2	Иванов, Юрий Викторович Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт: учеб. пособие : рек. УМО. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : АСВ, 2009 -312 с.	30 Всего: 30	116	3.87
3	Юдина, Антонина Федоровна Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений: учеб. пособие. - М. : Академия, 2010 -318 с.	30 Всего: 30	100	3.33
4	Александрова В. Ф., Пастухов Ю. И., Расина Т. А. Технология и организация реконструкции зданий: Учебное пособие. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 -208 с., http://www.iprbookshop.ru/19049	30 Всего: 30	- п; э;	0

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:

1. <http://window.edu.ru/resource>
2. <http://edu.vgasu.vrn.ru/sub-faculties/mk/default.aspx>
3. <http://www.iprbookshop.ru>
4. Информационная система Госстроя России по нормативно - технической доку-

ментации для строительства – www.skonline.ru;

5. Программное обеспечение для проектирования. Специализированный сайт по СПДС – <http://dwg.ru/>;

6. Электронная строительная библиотека – http://www.proektanti.ru/library/index/?category_id=12;

7. Библиотека нормативно-технической литературы – www.complexdoc.ru

8. Справочно-информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru/>.

9. Консультирование посредством электронный почты.

10. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Проекционное оборудование - ауд. 1018, ауд. 2304а.

2. Учебная лаборатория, оснащенная наглядными пособиями: плакаты, образцы и макеты узлов металлических строительных конструкций: сопряжения главной и второстепенной балок в балочной клетке, сопряжения фермы с колонной, базы колонны, сопряжение верхней и нижней части ступенчатой колонны производственного здания; макеты каркасов одноэтажного однопролетного производственного здания, балочной клетки; макеты конструкций: ферма из парных уголков, структурная конструкция покрытия – ауд.1018, 2102.

3. Компьютерный класс (ауд. 2301, 2304а).

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

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков создания информационной модели объекта. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в методических указаниях. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.

<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<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.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>