

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета



Панфилов Д.В. /

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Обследование и усиление строительных конструкций»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

О.Е. Перекальский

**Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора Ю. М.
Борисова**

Д.В. Панфилов

Руководитель ОПОП

Н.А. Понявина

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изучение студентом современных методов изысканий в области обследования строительных конструкций, нахождение идентификация и определение возможности и способов устранения дефектов и повреждений строительных конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студента с современными способами выявления дефектов и повреждений строительных конструкций;
- ознакомление студента с основными способами устранения причин и усиления поврежденных строительных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Обследование и усиление строительных конструкций» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Обследование и усиление строительных конструкций» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать и проводить инженерные изыскания, камеральную обработку результатов исследований, испытаний и формировать отчет

ПК-5 - Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию объектов промышленного и гражданского назначения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основные принципы анализа результатов выполненных лабораторных испытаний при инженерных изысканиях
	уметь оформлять результаты обработки данных с формированием отчета инженерных изысканий
	владеть способами, приемами и средствами обработки данных, полученных при инженерных изысканиях
ПК-5	знать профессиональную строительную терминологию на русском языке
	уметь применять графический редактор для выполнения чертежей строительных конструкций
	владеть методами подготовки комплекта рабочей документации проектной продукции объектов промышленного и гражданского назначения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обследование и усиление строительных конструкций» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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	Общие сведения	Определение курса, его цель и задачи. Нормативная документация. Основные понятия, термины и определения.	4	2	12	18
2	Правила проведения обследования строительных конструкций	Необходимость в проведении обследовательских работ. Этапы проведения обследований. Подготовительные работы. Предварительное (визуальное) обследование. Детальное (инструментальное) обследование (сплошное и выборочное). Обмерные работы. Определение характеристик материалов бетонных и	4	2	12	18

		железобетонных конструкций. Определение характеристик материалов стальных конструкций. Определение характеристик материалов каменных конструкций. Определение характеристик материалов деревянных конструкций. Нагрузки и воздействия. Поверочные расчеты конструкций и их элементов.				
3	Дефекты и повреждения строительных конструкций	Виды дефектов и повреждений, классификация. Причины образования дефектов и повреждений. Дефекты и повреждения железобетонных конструкций. Дефекты и повреждения стальных, конструкций. Дефекты и повреждения деревянных, конструкций. Дефекты и повреждения каменных конструкций. Повреждения конструкций при пожарах. Дефекты, вызванные ошибками при проектировании. Анализ дефектов и повреждений.	4	2	12	18
4	Повреждения зданий	Особенности повреждений гражданских зданий. Особенности повреждений промышленных зданий.	2	4	12	18
5	Классификация способов усиления	Разгружающие конструкции. Увеличение несущей способности без изменения первоначальной конструктивной схемы. Увеличение несущей способности с изменением первоначальной конструктивной схемы.	2	4	12	18
6	Усиление конструкций	Технические решения по усилению плит покрытий и перекрытий. Технические решения по усилению колонн. Технические решения по	2	4	12	18

		усилению стропильных ферм. Способы создания предварительного напряжения при усилении железобетонных конструкций. Усиление столбов, простенков и участков каменных стен. Устройство проемов в несущих стенах.				
Итого			18	18	72	108

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 не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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-1	знать основные принципы анализа результатов выполненных лабораторных испытаний при инженерных изысканиях	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	уметь оформлять результаты обработки данных с формированием	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов

	отчета инженерных изысканий			
	владеть способами, приемами и средствами обработки данных, полученных при инженерных изысканиях	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
ПК-5	знать профессиональную строительную терминологию на русском языке	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	уметь применять графический редактор для выполнения чертежей строительных конструкций	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	владеть методами подготовки комплекта рабочей документации проектной продукции объектов промышленного и гражданского назначения	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать основные принципы анализа результатов выполненных лабораторных испытаний при инженерных изысканиях	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	уметь оформлять результаты обработки	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает

	данных с формированием отчета инженерных изысканий		допуская существенных неточностей.	значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	владеть способами, приемами и средствами обработки данных, полученных при инженерных изысканиях	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
ПК-5	знать профессиональную строительную терминологию на русском языке	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	уметь применять графический редактор для выполнения чертежей строительных конструкций	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	владеть методами подготовки комплекта рабочей документации проектной продукции объектов промышленного и гражданского назначения	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

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 В ходе инструментального обследования:

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

2. В ходе визуального обследования:

- а) составляют схемы и ведомости дефектов;*
- б) производят топографическую съемку местности;*
- в) выполняют геологические работы.*

3. Основанием для проведения обследования может быть:

- а) изменение цветового решения фасадов;*
- б) замена остекления оконных проемов;*
- в) увеличение эксплуатационных нагрузок.*

4. По исполнительной документации устанавливают:

- а) скрытые параметры конструкций (например, размеры и армирование фундаментов, марку стали...);*
- б) подрядную организацию;*
- в) механизмы, использованные подрядной организацией.*

5. Для определения прочности бетона используют:

- а) склеометр;*
- б) склерометр;*
- в) склетрометр.*

6. С целью установления расчетного сопротивления кирпичной кладки испытывают:

- а) кирпич и раствор отдельно;*
- б) кирпич и раствор совместно;*
- в) кирпич.*

7. При работоспособном состоянии конструкция может эксплуатироваться:

- а) в случае уменьшения нагрузки;*
- б) при условии наблюдения за ее состоянием;*
- в) без ограничений.*

8. Если в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов проводят:

- а) на выбор подрядной организации;*
- б) выборочное обследование;*
- в) сплошное обследование.*

9. Целью обмерных работ является:

- а) уточнение разбивочных осей здания;
- б) определение толщины стекол оконных рам;
- в) расстояние до соседних строений.

10. При определении характеристик материалов бетонных конструкций с целью выполнения поверочных расчетов (прочности) выявляют:

- а) марку по морозостойкости;
- б) марку по водонепроницаемости;
- в) призменную прочность бетона.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач
Не предусмотрено учебным планом.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач
Не предусмотрено учебным планом.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету
Перечислите способы определения физико-механических характеристик стали конструкций.

2. Перечислите способы определения физико-механических характеристик бетона конструкций.

3. Перечислите характеристики древесины, определяемые при обследовании.

4. Приведите обоснование применения камеральных и полевых работ в ходе проведения обследования.

5. Приведите предпосылки проведения обследования зданий и сооружений.

6. Перечислите основные дефекты железобетонных конструкций, определение которых возможно при визуальном обследовании.

7. Перечислите основные дефекты стальных конструкций, определение которых возможно при визуальном обследовании.

8. Перечислите основные дефекты кирпичной кладки, определение которых возможно при визуальном обследовании.

9. Перечислите основные дефекты деревянных конструкций, определение которых возможно при визуальном обследовании.

10. Обоснуйте необходимость проведения детального (инструментального) обследования.

11. Назовите основные этапы проведения комплексного (полного) обследования зданий и сооружений в порядке их проведения.

12. Назовите основные этапы проведения комплексного (полного)

обследования зданий и сооружений в порядке их трудоемкости.

13. Назовите основные этапы проведения комплексного (полного) обследования зданий и сооружений в порядке их стоимости.

14. Требования безопасности при проведении обследования.

15. Перечислите способы мониторинга развития дефектов строительных конструкций.

16. Перечислите причины возникновения дефектов деревянных конструкций.

17. Перечислите причины возникновения дефектов стальных конструкций.

18. Перечислите причины возникновения дефектов бетонных и железобетонных конструкций.

19. Укажите способы определения армирования железобетонных конструкций.

20. Обоснуйте необходимость выполнения поверочных расчетов при обследовании.

21. Перечислите исходные данные, необходимые при выполнении поверочных расчетов.

22. Из чего складывается стоимость проведения обследования?

23. Перечислите нормативные документы, регламентирующие проведение обследования.

24. В каких отраслях народного хозяйства проведение обследования носит обязательный характер?

25. Перечислите признаки морального износа здания.

26. Обоснуйте сроки проведения обследования.

27. Приведите пример обнаруженных при обследовании здания нарушений требований пожарной безопасности.

28. Приведите пример опасных и косметических дефектов, развитие которых не может привести к аварийному состоянию конструкций.

29. Приведите отличия обследования обычных и уникальных строений.

30. Обоснуйте срок актуальности обследования.

31. Назовите наиболее часто встречающиеся дефекты при обследовании жилых многоквартирных зданий.

32. Перечислите факторы, влияющие на периодичность проведения обследования.

33. Обоснуйте оформление результатов обследования.

34. Усиление плит покрытий

35. Усиление колонн

36. Усиление каменных конструкций

37. Способы устройства проемов в несущих каменных стенах зданий

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится в устной форме по вопросам: студент должен выполнить два задания (на подготовку ответа на каждое из них отводится 15 минут).

На зачете не разрешается пользоваться литературой, нормативно-правовыми актами, конспектами и иными вспомогательными средствами. В случае использования студентами подобной литературы преподаватель оставляет за собой право удалить студента с зачета, выставив ему неудовлетворительную оценку.

Оценка зачтено выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

Оценка незачтено выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение более двух ошибок в содержании задания, а также более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения	ПК-1, ПК-5	Тест, зачет
2	Правила проведения обследования строительных конструкций	ПК-1, ПК-5	Тест, зачет
3	Дефекты и повреждения строительных конструкций	ПК-1, ПК-5	Тест, зачет
4	Повреждения зданий	ПК-1, ПК-5	Тест, зачет
5	Классификация способов усиления	ПК-1, ПК-5	Тест, зачет

6	Усиление конструкций	ПК-1, ПК-5	Тест, зачет
---	----------------------	------------	-------------

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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Шмелев Г. Д. Техническая экспертиза строительных конструкций гражданских зданий [Текст] : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 65 с. - ISBN 978-5-89040-355-1 : 27-95.

2. Ушаков И. И. Диагностика строительных конструкций. Коррозионные повреждения стальных строительных конструкций [Текст] : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 64 с. : ил. - Библиогр.: с. 62-64 (39 назв.). - ISBN 978-5-89040-360-5. <http://bibl.cchgeu.ru>

3. Байков В.Н., Сигалов Э.И. Железобетонные конструкции: Спец. Курс.; М.; Стройиздат, 2011.

4. Гучкин Игорь Сергеевич. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст] : учебное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : АСВ, 2013 (Москва : ППП "Тип. "Наука", 2013). - 295 с. : ил. - Библиогр.: с. 294-295 (52 назв.). - ISBN 978-5-93093-631-5 : 353-60

5. Шмелев Г. Д. Техническая экспертиза строительных конструкций гражданских зданий [Текст] : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 65 с. - ISBN 978-5-89040-355-1 : 27-95 <http://bibl.cchgeu.ru>

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. Операционная система Windows 7 или новее.
2. Браузер.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ

ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Мультимедиа - проектор. Ауд. 1206.

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

По дисциплине «Обследование и усиление строительных конструкций» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 обследования строительных конструкций. Занятия проводятся путем составления алгоритмов обследования конструкций существующих сооружений.

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.
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	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - 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	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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--