



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском

Кафедра транспортных процессов и техносферной безопасности

БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**Методические рекомендации
по организации самостоятельной работы студента**

для направления подготовки
08.03.01 Строительство
(для всех форм обучения)



поселок Яблоновский, 2026

УДК 624.046+69.059
ББК 38.6-8я73
М-54

Печатается по решению кафедры транспортных процессов и техносферной безопасности (протокол № 4 от 02.12.2025 г.)

Составители: Ягубов Эмин Зафар оглы, заведующий кафедрой транспортных процессов и техносферной безопасности Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском, доктор технических наук, доцент

Цикуниб Саньят Моссовна, доцент кафедры транспортных процессов и техносферной безопасности Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском, кандидат технических наук

Темрюк Мариет Шамсудиновна, старший преподаватель кафедры транспортных процессов и техносферной безопасности Филиала ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» в поселке Яблоновском

Безопасность зданий и сооружений: Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студента для направления подготовки 08.03.01 Строительство – пос. Яблоновский, 2026. – 12 с.

Методические рекомендации составлены в соответствии с требованиями ГОС ВО и раскрывают теоретико-методологические характеристики и способы организации самостоятельной работы студентов, позволяющие более эффективно работать с учебной и научной литературой, критически осмысливать прочитанный и изученный материал по дисциплине «Безопасность зданий и сооружений».

ВВЕДЕНИЕ

Строительный комплекс является важнейшим драйвером социально-экономического развития государства, формирующим материальную среду обитания, производственную и гражданскую инфраструктуру. По мере усложнения объемно-планировочных решений, роста этажности, освоения подземных пространств и эксплуатации объектов в экстремальных природно-климатических условиях риски возникновения техногенных аварий существенно возрастают. На современном этапе развития строительной отрасли (**по состоянию на 2026 год**) приоритеты сместились от простого наращивания объемов строительства к обеспечению сквозной безопасности, долговечности и живучести зданий и сооружений на протяжении всего их жизненного цикла.

Понятие безопасности в строительстве носит стратегический характер. Аварии несущих строительных систем влекут за собой колоссальные материальные убытки, дезорганизацию инфраструктуры, а главное — несут прямую угрозу жизни и здоровью граждан. В связи с этим дисциплина **«Безопасность зданий и сооружений»** выступает в качестве одной из ключевых профилирующих дисциплин в системе подготовки инженеров-строителей, организаторов строительного производства и экспертов по техническому обследованию.

Теоретическую и правовую основу курса составляют фундаментальные законодательные акты Российской Федерации: **Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»**, **Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»**, а также основополагающий межгосударственный стандарт по оценке эксплуатационной пригодности — **ГОСТ 31937 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»**. Дисциплина носит комплексный, интегральный характер, аккумулируя знания из области *строительной механики, материаловедения, оснований и*

фундаментов, технологии строительных процессов и менеджмента качества.

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих инженеров-строителей системного понимания критериев безопасности, освоение научно-обоснованных методик оценки эксплуатационной надежности, а также приобретение практических навыков проведения технического обследования и прогнозирования остаточного ресурса строительных объектов.

Для достижения поставленной цели в процессе изучения курса решаются следующие **основные задачи**:

- Изучение структуры строительства как сложной отрасли народного хозяйства, взаимосвязи её субъектов (инвесторов, заказчиков, проектировщиков, подрядчиков) и роли государства в нормативно-правовом регулировании безопасности застройки;

- Освоение понятийного аппарата теории надежности, включая принципы безотказности, долговечности, ремонтпригодности строительных конструкций и их способности противостоять **прогрессирующему (цепному) обрушению** при локальных запроектных воздействиях;

- Анализ причин снижения эксплуатационных качеств зданий под воздействием физического износа (коррозия, старение, деструкция материалов) и морального износа (устаревание функциональных и санитарных параметров);

- Изучение пошаговых **методик комплексного технического обследования** зданий и сооружений в соответствии с нормативными регламентами (включая подготовительный, визуальный и детальный инструментальный этапы);

- Освоение методов разрушающего и неразрушающего контроля (ультразвукового, акустического, склерометрического) для определения фактических прочностных характеристик материалов несущих элементов;

- Изучение принципов классификации технического состояния объектов по четырем базовым категориям: *нормативное, работоспособное, ограниченно-работоспособное и аварийное*;

- Ознакомление с юридическим и технологическим алгоритмом действий при выявлении дефектов, угрожающих механической безопасности, порядке вывода объектов из эксплуатации и разработке инженерных мероприятий по их усилению.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать** требования технических регламентов, физику процессов износа конструкций, классификацию категорий технического состояния; **уметь** составлять дефектные ведомости, организовывать инструментальные испытания материалов, оценивать остаточную несущую способность элементов; **владеть** методами анализа эксплуатационной пригодности и навыками работы с приборами неразрушающего контроля.

Настоящие методические указания призваны структурировать теоретическую базу лекций, регламентировать самостоятельную работу студентов и стать практическим руководством при выполнении лабораторных работ, расчетно-графических заданий и дипломного проектирования в части обеспечения безопасности строительных объектов.

Тема 1. Структура строительной отрасли и обеспечение надежности

Лекция 1. Составные части строительства как отрасли народного хозяйства

Строительство представляет собой сложную многоуровневую систему, объединяющую материальное производство, проектирование и управление.

Жизненный цикл строительного объекта: Основные стадии — инженерные изыскания, архитектурно-строительное проектирование, возведение (строительство), эксплуатация (включая текущие и капитальные ремонты), реконструкция или модернизация, снос и утилизация.

Субъекты строительной отрасли: Инвестор, Застройщик (Заказчик), Генеральный проектировщик, Генеральный подрядчик, эксплуатирующая организация и органы государственного строительного надзора.

Система нормативного регулирования: Иерархия документов, обеспечивающих безопасность:

Технические регламенты (Федеральные законы) - Своды правил (СП) и Национальные стандарты (ГОСТ) - Стандарты организаций (СТО).

Виды безопасности по ФЗ № 384: Механическая безопасность, пожарная безопасность, безопасность при опасных природных и техногенных воздействиях, безопасные для здоровья человека условия проживания и пребывания, энергетическая эффективность.

Лекция 2. Эксплуатационная надежность и устойчивость зданий

Понятие надежности: Надежность — свойство строительного объекта выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в установленных пределах в течение требуемого промежутка времени. Включает в себя *безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.*

Конструктивная устойчивость: Способность несущей системы здания сопротивляться прогрессирующему (цепному) обрушению в случае локального разрушения отдельных элементов (например, при взрыве бытового газа, наезде транспорта или теракте).

Предельные состояния: Оценка устойчивости через систему расчетных критериев (первая группа — потеря несущей способности; вторая группа — недопустимые деформации, прогибы и трещины).

Факторы, снижающие надежность: Физический износ (старение материалов, коррозия), моральный износ (несоответствие современным технологическим и санитарным нормам), ошибки проектирования, дефекты СМР и нарушение правил технической эксплуатации.

Тема 2. Оценка технического состояния объектов

Лекция 3. Методика определения эксплуатационной пригодности зданий и сооружений

Определение пригодности здания к дальнейшей эксплуатации базируется на методологии комплексного технического обследования (в соответствии с ГОСТ 31937).

Этапы определения эксплуатационной пригодности:

1. *Подготовительный этап:* Изучение проектной, исполнительной и архивной документации, планов БТИ, актов предыдущих осмотров.

2. *Визуальное (предварительное) обследование:* Сплошной визуальный осмотр конструкций, фиксация видимых дефектов (трещин, прогибов, сколов, следов протечек) с составлением дефектной ведомости и схем их расположения.

3. *Детальное (инструментальное) обследование:* Определение фактических прочностных характеристик материалов методами разрушающего и неразрушающего контроля (ультразвук, склерометрия, отрыв

со скалыванием), измерение геометрических параметров, деформаций и кренов, вскрытие шурфов для оценки фундаментов.

4. *Проверочные расчеты*: Проверочный расчет несущей способности конструкций по результатам инструментального обследования с учетом выявленных дефектов и фактических нагрузок.

Категории технического состояния (по ГОСТ 31937):

Нормативное техническое состояние — повреждения отсутствуют, условия эксплуатации соблюдены.

Работоспособное состояние — имеются незначительные дефекты, не снижающие несущую способность, эксплуатация возможна без ограничений.

Ограниченно-работоспособное состояние — крены, деформации или дефекты снизили прочность, но угрозы внезапного обрушения нет. Требуется мониторинг состояния или плановый ремонт (усиление).

Аварийное состояние — существует реальная угроза обрушения несущих конструкций. Эксплуатация объекта категорически запрещается; требуется немедленная эвакуация людей и разгрузка элементов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Охарактеризуйте взаимосвязь между всеми этапами жизненного цикла строительного объекта. Какие риски для безопасности здания могут возникнуть на стадии изысканий и проявиться только на стадии эксплуатации?
2. Какие функции в области обеспечения безопасности объекта возложены на службу Авторского надзора проектировщика и Строительного контроля заказчика?
3. В чем заключается юридическая сила и техническая роль **Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (ФЗ № 384)**?
4. Каким образом Градостроительный кодекс РФ разграничивает зоны ответственности между Застройщиком и Генеральным подрядчиком при возникновении аварийных ситуаций?
5. Назовите 5 основных видов безопасности, требования к которым декларирует ФЗ № 384. Как взаимосвязаны механическая безопасность и энергетическая эффективность?
6. Дайте развернутое определение эксплуатационной надежности строительного сооружения. Из каких единичных свойств (безотказность, долговечность и др.) она складывается?
7. Объясните физический и экономический смысл понятий «нормативный срок службы» и «остаточный ресурс» конструкции.
8. Что такое **прогрессирующее обрушение** несущих систем? Каков механизм его развития при запроектных воздействиях?
9. Какие объемно-планировочные и конструктивные решения закладываются в проект здания для обеспечения его «живучести» и предотвращения цепного разрушения?
10. Приведите классификацию факторов, вызывающих физический износ здания. Чем опасен синергетический эффект одновременного воздействия влаги, углекислого газа и циклических температурных колебаний?

11. В чем заключается «моральный износ» здания, и может ли он стать косвенной причиной снижения его физической безопасности? Приведите примеры.

12. Каковы нормативные сроки проведения первого и последующих плановых обследований зданий после их ввода в эксплуатацию согласно **ГОСТ 31937**? Какие объекты требуют уникального (постоянного) мониторинга?

13. Перечислите состав документов, подлежащих обязательному анализу на подготовительном этапе обследования. Что ищут в исполнительной документации в первую очередь?

14. Какие задачи решаются в ходе визуального (предварительного) обследования? Каковы правила и требования к составлению дефектной ведомости?

15. Каковы критерии перехода от визуального этапа обследования к детальному (инструментальному)?

16. Сравните методы разрушающего (отбор кернов, скол) и неразрушающего контроля (ультразвук, импульс, склерометрия) строительных материалов. В чем достоинства и недостатки каждого подхода?

17. Опишите алгоритм обследования подземных конструкций (фундаментов) и грунтов основания эксплуатируемого здания. Что такое шурфование?

18. Для каких целей при детальном обследовании выполняются поверочные расчеты? Какие фактические данные (измеренные в натуре) закладываются в расчетную модель вместо проектных?

19. Дайте подробную характеристику **четырем категориям технического состояния** по ГОСТ 31937:

* При каких условиях здание признается находящимся в *нормативном* состоянии?

* Допускаются ли дефекты при *работоспособном* состоянии, и влияют ли они на несущую способность?

* Какие ограничения накладываются на эксплуатацию здания при *ограниченно-работоспособном* состоянии? Какие компенсирующие мероприятия должны быть назначены?

* Каковы явные признаки *аварийного* состояния несущих элементов (бетона, стали, каменной кладки)?

20. Опишите регламент действий эксперта и эксплуатирующей организации при немедленном обнаружении дефектов аварийного характера в процессе осмотра. Кто несет ответственность за эвакуацию людей?

21. Каков юридический статус «Заключения по техническому обследованию здания»? В какие органы государственной исполнительной власти оно передается для признания объекта непригодным для эксплуатации?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон № 384-ФЗ. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (актуальная редакция с изменениями и дополнениями).

2. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (с изменениями, регламентирующими государственный строительный надзор и правила вывода аварийных объектов из эксплуатации).

3. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. — Москва : Стандартинформ, 2014. — 58 с. (*Фундаментальный стандарт для установления категорий технического состояния*)

4. .СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (включая разделы по геотехническому мониторингу окружающей застройки). — Москва : Минстрой России, 2017. — 201 с.

5. СП 255.1325800.2016. Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения. — Москва : Минстрой России, 2016. — 44 с.

6. СП 296.1325800.2017. Здания и сооружения. Особые воздействия. — Москва : Минстрой России, 2017. — 68 с. (*Регламентирует расчеты на защиту от прогрессирующего обрушения*).

7. Комков, В. А. Техническая эксплуатация зданий и сооружений : учебник для вузов / В. А. Комков, С. И. Рощина, Н. С. Тимахова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 288 с. — ISBN 978-5-16-016421-2.

8. Касьянов, В. Ф. Обследование, реконструкция и мониторинг зданий и сооружений : учебное пособие / В. Ф. Касьянов. — 2-е изд. — Москва : Издательство АСВ, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-4323-0425-4.

9. Тамразян, А. Г. Безопасность зданий и сооружений при запроектных воздействиях : учебное пособие для магистратуры и аспирантуры / А. Г. Тамразян. — Москва : Издательство АСВ, 2021. — 344 с. — ISBN 978-5-4323-0398-1. (*Специализированная литература по оценке рисков прогрессирующего обрушения*).

10. Федоров, С. В. Надежность строительных конструкций и безопасность зданий : учебник для вузов / С. В. Федоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 208 с. — ISBN 978-5-507-49520-7.

11. Гроздов, В. Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений : практическое пособие / В. Т. Гроздов. — Санкт-Петербург : Центр качества строительства, 2020. — 112 с.

12. Калинин, А. А. Обследование несущих строительных конструкций зданий и сооружений : методическое руководство по проведению инструментального контроля / А. А. Калинин. — Москва : Издательство АСВ, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-4323-0465-0.

13. Леденев, В. В. Дефекты и повреждения строительных конструкций, зданий и сооружений : учебное пособие с атласом повреждений / В. В. Леденев, В. П. Ярцев. — Тамбов : Издательство ТГТУ, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8265-2178-6.