

Департамент образования города Москвы
Автономная некоммерческая организация Дополнительного профессионального
образования «Учебный центр «СтройБезопасность»

«Утверждаю»

Директор

АНО ДПО «УЦ «СтройБезопасность»

Н.А. Шолин

«05» апреля 2021 г.



Программа

Обследование строительных конструкций зданий и сооружений

Москва
2021 г.

Целевая установка

В результате изучения программы «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений» слушатели должны:

знать:

- основные понятия обследований строительных конструкций зданий и сооружений;
- основные методы обследования строительных конструкций зданий и сооружений;
- основные нормы и материалы, применяемые при обследовании строительных конструкций.

уметь:

- составить заключение (отчет) по результатам обследования;
- выполнить на практике обследование строительных конструкций зданий и сооружений с применением методов обследований зданий и сооружений.

иметь понятие:

- о методах обследования конструкций зданий и сооружений;
- о мерах техники безопасности при обследовании конструкций зданий и сооружений.

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений» качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- Причины проведения обследования зданий и сооружений. Основание к проведению обследования.
- Методы, применяемые при обследовании зданий и сооружений.
- Основные виды принципов проектирования и расчета строительных конструкций.

Учебный план**По программе:**

«Обследование строительных конструкций зданий и сооружений»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	Введение. Понятия обследований зданий и сооружений. Цель детального обследования	2
2	Методы обследования зданий и сооружений Краткая характеристика	2
3	Предварительное обследование зданий и сооружений	10
4	Исследование воздушной среды помещений	10
5	Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций	10
6	Определение геометрических параметров, прогибов и деформации конструкции	10
7	Обследование бетонных и железобетонных конструкций	10
8	Обследование каменных и амокаменных конструкций	10
9	Обследование стальных конструкций	10
10	Обследование деревянных конструкций	10
11	Теплотехническое обследование ограждающих конструкций	10
12	Обследование отдельных видов ограждающих конструкций	10
13	Обследование фундаментов и оснований	10
14	Особенности обследования строительных конструкций зданий, поврежденных пожаром	10
15	Статистическая обработка результатов обследований. Проверочные расчеты элементов конструкций при обследовании	4
16	Нормативы и материалы, применяемые при обследовании	4
17	Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций	4
18	Составление заключения (отчета) по результатам обследования	4
	Итоговый контроль знаний	4
	И Т О Г О:	144

Содержание

Тема 1. Введение. Понятия обследований зданий и сооружений.

Цель детального обследования.

Проблематика обследования строительных конструкций, зданий и сооружений.

Понятия, связанные с обследованием зданий и сооружений. Термины, связанные с процессом обследования. Типы задач определения состояния объектов. Толкование понятий.

Причины проведения обследования зданий и сооружений. Основание к проведению обследования

Состав работ и порядок обследования, факторы и признаки, характеризующие состояние конструкций.

Подготовка к проведению обследования.

Этапы проведения обследования.

Цель изучения проектно-технической документации и иной документации связанной с объектом обследования.

Работы, проводимые при отсутствии проектно-технической документации или ее некомплектности.

Состав проведения детального визуально-инструментального обследования объекта

Цель детального обследования.

Случаи проведения сплошного обследования

Итог проведенного технического обследования по результатам обследования здания или сооружения.

Определение стоимости работ по обследованию строительных конструкций зданий

Тема 2. Методы обследования зданий и сооружений. Краткая характеристика

Методы, применяемые при обследовании зданий и сооружений.

Методы выполнения предварительного или общего обследования.

2.1. Визуальные методы технического обследования

Основа визуального обследования. Основные инструменты визуального обследования.

2.1.1. Визуальное обследование территории, прилегающей к обследуемому зданию или сооружению

2.1.2. Визуальное обследование фундаментов зданий и сооружений

2.1.3. Визуальное обследование кирпичных стен и столбов жилых, общественных и промышленных зданий

2.1.4. Визуальные методы обследования стен крупнопанельных и крупноблочных жилых, общественных и промышленных зданий

2.1.5. Визуальные методы обследования железобетонных конструкций в жилых, общественных и промышленных зданиях

2.1.6. Визуальные методы обследования металлических конструкций промышленных, жилых и общественных зданий

2.1.7. Визуальное обследование перекрытий каменных зданий

Количество мест вскрытия при обследовании перекрытий

2.1.8. Визуальные методы обследования стропильной системы и кровли каменных зданий

2.1.9. Визуальное обследование бесчердачных кровель

2.1.10. Визуальное обследование лестниц и полов

2.2 Визуально-инструментальные методы технического обследования

2.2.1 Методы инженерно-геологических обследований

2.2.2. Геодезические методы обследования

2.2.3. Методы обследования строительных конструкций, связанные с нарушением их целостности

2.2.4. Неразрушающие методы обследования конструкций.

Инструменты используемые при обследовании

Тема 3. Предварительное обследование зданий и сооружений

Основная задача предварительного обследования здания.

Состав работ по предварительному обследованию

Общая оценка технического состояния конструкций при предварительном обследовании зданий

Ориентировочная оценка прочности бетона путем простукивания поверхности молотком

Тема 4. Исследование воздушной среды помещений

4.1. Основные факторы, характеризующие воздушную среду помещений

Показатели микроклимата помещений жилых и общественных зданий

Параметры микроклимата помещения

4.2. Измерение показателей воздушной среды Измерение показателей микроклимата отапливаемых помещений в холодный период

года и теплый период

Выявление закономерностей распределения температур, влажности и скорости воздуха по объему помещения

4.3. Исследование терморadiационного режима помещений производственных зданий

Исследование терморadiационного режима помещений производственных зданий

Металлургической промышленности

4.4. Освещенность помещений Зависимость требуемого уровня освещенности помещения

4.5. Исследование химической агрессивности производственной среды Нормируемые параметры производственной среды зданий промышленных предприятий Степень агрессивности производственных сред на строительные конструкции Периодичность контроля

Определение степени воздействия агрессивных сред на строительные конструкции

Классификация степени агрессивного воздействия эксплуатационных сред (газовых, жидких и твердых) на незащищенные строительные материалы и конструкции

Установление степени агрессивного воздействия эксплуатационных сред на каменные (кирпичные) конструкции

Установление степени агрессивного воздействия грунта выше уровня грунтовых вод на неметаллические конструкции

Установление степени агрессивности жидких неорганических сред на бетон и арматур у железобетонных конструкций, расположенных в грунтах

Установление степени агрессивного воздействия эксплуатационных сред на металлические конструкции

Установление степени агрессивного воздействия на древесину биологических агентов

Установление степени воздействия химических агрессивных сред на конструкции из древесины

Состав работ и методика измерения вредных веществ в производственной среде

Методы выявления наличия и концентрации в воздухе вредных веществ Методы определения запыленности

Тема 5. Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций

Основные виды принципов проектирования и расчета строительных конструкций: по обеспечению несущей способности - предельное состояние первой группы; по пригодности к нормальной эксплуатации - предельное состояние второй группы.

Тема 6. Определение геометрических параметров, прогибов и деформации конструкции

Виды работ, имеющие общую методику проведения определения геометрических параметров, прогибов и деформации конструкции

- 6.1. Обмерные работы. Состав и количество обмерных работ
- 6.2. Измерения прогибов и деформаций
- 6.3. Методы и средства наблюдения за трещинами

Тема 7. Обследование бетонных и железобетонных конструкций

7.1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам
Факторы о ценки техническо го со стояния конструкций по внешним признакам
Наиболее часто встречающиеся трещины в железобетонных конструкциях
Определение и оценка состояния лакокрасочных покрытий железобетонных конструкций

Категории внешних признаков, характеризующих состояние железобетонных конструкций

7.2. Определение степени коррозии бетона и арматуры
Виды оценки характера коррозионного процесса и степени воздействия агрессивных сред коррозии бетона.

Факторы разрушения бетона в конструкциях

Методы для определения степени коррозионного разрушения

Оценка степени коррозии арматуры

7.3. Определение прочности бетона механическими методами
Применение механических методов неразрушающего контроля при обследовании конструкций.

Приборы механического принципа

Методика определения прочности бетона

7.4. Ультразвуковой метод определения прочности бетона Принцип определения прочности бетона ультразвуковым методом

7.5. Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры Методы для определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры в железобетонной конструкции при обследованиях.

Определение то лщины защитного слоя бетона и диаметра.

7.6. Определение прочностных характеристик арматуры

7.7. Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний

Тема 8. Обследование каменных и амокаменных конструкций

- 8.1. Особенности работы и разрушения конструкций
- 8.2. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам
- 8.3. Определение прочности каменных конструкций

Тема 9. Обследование стальных конструкций

9.1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам

Группы дефектов и повреждения стальных

Оценка технического состояния конструкций по внешним признакам

Повреждения подкрановых конструкций:

9.2. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций

Виды коррозии стальных конструкций при оценке технического состояния

9.3. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений. Операции обследования сварных швов

9.4. Определение качества стали конструкций. Испытание материалов стальных конструкций

Тема 10. Обследование деревянных конструкций

10.1. Особенности эксплуатационных качеств деревянных конструкций

10.2. Основные признаки, характеризующие техническое состояние конструкций Для определения вида гриба и степени поражения конструкций требуется микроскопическое

10.3. Оценка технического состояния конструкций

Тема 11. Теплотехническое обследование ограждающих конструкций

11.1. Цель и задачи теплотехнических обследований

Теплотехнические требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям зданий

Цель теплотехнических обследований ограждающих конструкций

11.2. Измерение температур

11.3. Измерение солнечной радиации

11.4. Измерение тепловых потоков

11.5. Определение теплозащитных качеств ограждающих конструкции

11.6. Определение влажностного состояния ограждающих конструкций

11.7. Определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций

Тема 12. Обследование отдельных видов ограждающих конструкций

12.1. Наружные стены

Определение технического состояния стеновых конструкций

Основные причины образования трещин, разрушения и деформации

12.2. Покрытия и кровли Вопросы натурных обследований ограждающей части покрытия.

12.3. Полы. Состав работ по обследованию конструкций

12.4. Светопрозрачные конструкции Цель обследований технического состояния светопрозрачных конструкций (окон, фонарей) зданий.

Производство оценки технического состояния светопрозрачных конструкций

Определение степени воздухопроницаемости конструкций

Тема 13. Обследование фундаментов и оснований

13.1. Состав работ. Требованиями к проведению работ

Этапы работ обследования оснований и фундаментов

13.2. Отрывка шурфов для обследования фундаментов.

13.3. Определение технического состояния фундаментов

13.4. Определение вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов оснований и фундаментов

Тема 14. Особенности обследования строительных конструкций зданий, поврежденных пожаром

14.1. Общие положения

Особенности обследования строительных конструкций зданий, поврежденных пожаром

Этапы обследования конструкций зданий, поврежденных пожаром

14.2. Предварительное обследование зданий, подвергшихся воздействию пожара

Цель предварительных обследований Результат предварительного обследования

14.3. Детальное обследование конструкций зданий, подвергшихся воздействию пожара

Методы инструментальных исследований конструкций зданий, подвергшихся воздействию пожара, в зависимости от степени повреждения конструкций после пожара, класса ответственности здания, условий дальнейшей его эксплуатации и конкретных рассматриваемых

Тема 15. Статистическая обработка результатов обследований. Проверочные расчеты элементов конструкций при обследовании

15.1. Методы обработки данных измерений. Статистическое изучение

Определение истинного значения измеряемого параметра на практике при натуральных обследованиях

Подготовка исходных данных для поверочного расчета конструкций на основании информации, полученной при обследовании.

15.2 Определение расчетных нагрузок.

Определение расчетных сопротивлений материалов конструкции

Определение расчетных характеристик грунтов основания

Определение расчетных сопротивлений бетона

Определение расчетных сопротивлений арматурных стержней

Определение расчетных сопротивлений каменной кладки

Определение расчетных сопротивлений стали в стальных конструкциях

Определение расчетных сопротивлений древесины

15.3. Расчет прочности конструкций

15.4. Учет влияния дефектов, допущенных при изготовлении и эксплуатации строительных конструкций на их несущую способность

Предварительная оценка влияния колебаний прочности бетона и количества арматуры на прочность, трещиностойкость и деформативность железобетонных элементов

Тема 16. Нормативы и материалы, применяемые при обследовании

СНиПы и ГОСТы применяемые при обследовании

Геолого-литологический разрез толщи, грунтов

Инженерно-геологическая колонка

Схема ивелирования и расположения осадочных марок Ведомость отметок нивелирных

осадочных марок по циклам измерений Таблица среднемесячных скоростей осадки

наиболее характерных точек здания и мм/мес. Таблица среднегодовых скоростей осадки

наиболее характерных точек здания и мм/год План фундаментов с нанесением пиний

равных осадок за весь период измерений График осадок нивелирных осадочных марок во

времени Развернутый график осадок фундаментов

Влияние дефектов изготовления железобетонных конструкции на их эксплуатационные свойства:

- Снижение прочности нормальных сечений при уменьшении прочности бетона;

- Снижение прочности нормальных сечений при уменьшении количества продольной арматуры;

- Снижение прочности наклонного сечения при уменьшении прочности бетона;

- Снижение прочности наклонного сечения при уменьшении количества поперечной арматуры;

- Снижение усилия трещинообразования при уменьшении прочности бетона;

- Снижение момента трещинообразования при уменьшении количества растянутой арматуры;

- Увеличение раскрытия трещин при уменьшении количества продольной арматуры;

- Увеличение прогибов при уменьшении прочности бетона;

- Увеличение прогибов при уменьшении количества продольной арматуры.

Влияние дефектов монтажа стеновых панелей на их несущую способность

Сортаменты двутавровых прокатных балок, изготовлявшихся в России и СССР до 1883 г., и рельсов железнодорожных для широкой колеи, изготовлявшихся до 1948 г.

Сталь прокатная. Балки двутавровые германских заводов (справочник 1893 г.).

Балки двутавровые (по ОСТ-16-26)

Балки двутавровые (по ОСТ/НКТП 2451 и по ОСТ 10016-39)

Балки двутавровые (по ГОСТ 8239 - 56)

Рельсы железнодорожные для широкой колеи (по ОСТ ВКС 118)

Геометрические характеристики рельсов

Геометрические характеристики поперечного сечения рельсов

Минимальные значения временного сопротивления и предела текучести для сталей, выплавлявшихся в СССР в 1931-1980 г.г. по действующим в то время ГОСТам

Тема 17. Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций

Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций

Требования техники безопасности в строительстве. Правила техники безопасности, установленные для предприятий и цехов, в которых производятся обследовательские работы.

Вводный (общий) инструктаж в отделе техники безопасности предприятия, а также инструктаж по технике безопасности непосредственно в цехе, где будут проводиться натурные обследования (инструктаж проводит начальник цеха или уполномоченный представитель цеха).

Ответственность за невыполнение или ненадлежащее выполнение возложенных на руководителей организации, а также руководителей работ них обязанностей по технике безопасности.

Тема 18. Составление заключения (отчета) по результатам обследования

Итоговый документ по результатам обследования Заключение.

Структура и содержание Заключения.

Учебный график**По программе:**

«Обследование строительных конструкций зданий и сооружений»

Дни обучения	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	
1 день	Введение. Понятия обследований зданий и сооружений. Цель детального обследования	2	2		
1 день	Методы обследования зданий и сооружений Краткая характеристика	2	2		
1, 2 день	Предварительное обследование зданий и сооружений	10	8	2	
2, 3 день	Исследование воздушной среды помещений	10	8	2	
4, 5 день	Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций	10	8	2	
5, 6 день	Определение геометрических параметров, прогибов и деформации конструкции	10	8	2	
6, 7 день	Обследование бетонных и железобетонных конструкций	10	8	2	
7, 8 день	Обследование каменных и амокаменных конструкций	10	8	2	
9, 10 день	Обследование стальных конструкций	10	8	2	
10, 11 день	Обследование деревянных конструкций	10	8	2	
11, 12 день	Теплотехническое обследование ограждающих конструкций	10	8	2	
12, 13 день	Обследование отдельных видов ограждающих конструкций	10	8	2	
14, 15 день	Обследование фундаментов и оснований	10	8	2	
15, 16 день	Особенности обследования строительных конструкций зданий, поврежденных пожаром	10	8	2	
16 день	Статистическая обработка результатов обследований. Проверочные расчеты элементов конструкций при обследовании	4	3	1	
17 день	Нормативы и материалы, применяемые при обследовании	4	4		
17 день	Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций	4	3	1	
18 день	Составление заключения (отчета) по результатам обследования	4	2	2	
18 день	Итоговый контроль знаний	4			(зачет)
ИТОГО:		144	112	28	4

Организационно-педагогические условия реализации программы «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений»

Программа обучения «Обследование строительных конструкций зданий и сооружений» рассчитана на 144 часа обучения, включая итоговый контроль знаний слушателей.

Группы для прохождения обучения формируются из слушателей в соответствии с графиком обучения.

Форма обучения слушателей - определяется совместно образовательным учреждением и Заказчиком (заочная - без отрыва от производства, заочно-очная с частичным отрывом от производства, очная - с полным отрывом от производства).

Режим занятий - определяется совместно образовательным учреждением и Заказчиком (не более 8 часов в день).

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное образование или высшее образование, соответствующее направленности дополнительной общеобразовательной программы.

Требования к педагогам дополнительного образования и преподавателям:

- среднее профессиональное образование – программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование – бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

- дополнительное профессиональное образование – профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы;

При отсутствии педагогического образования – дополнительное профессиональное педагогическое образование; дополнительная профессиональная программа может быть освоена после трудоустройства.

Рекомендуется обучение по дополнительным профессиональным программам по профилю педагогической деятельности не реже чем один раз в три года.

Для текущего и промежуточного контроля созданы фонды оценочных средств, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки по программе.

Результаты освоения выражаются в освоении знаний и умений, определенных в программе. Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется педагогом дополнительного образования в процессе проведения практических занятий и итогового контроля знаний. После освоения программы и проведения итогового контроля знаний выдается удостоверение установленного образца со сроком действия до 5 лет.

Образец оценочных материалов (билетов итогового контроля знаний)

БИЛЕТ № 1

1. Что такое поверочный расчет?
2. Подготовительные работы.

БИЛЕТ № 2

1. Перечислить этапы проведения обследований и состав работ.
2. Техника безопасности при проведении обследования конструкций.

БИЛЕТ № 3

1. С какой целью проводят предварительное (визуальное) обследование.
2. Определение характеристик материалов бетонных и железобетонных конструкций.

БИЛЕТ № 4

1. Детальное (инструментальное) обследование. Объемы детального обследования. Обмерные работы.
2. Статистическая оценка прочности бетона.

БИЛЕТ № 5

1. Определение характеристик материалов металлических конструкций.
2. Обследование строительных конструкций зданий.

БИЛЕТ № 6

1. Основные факторы, характеризующие воздушную среду помещений.
2. Определение характеристик материалов каменных конструкций.

БИЛЕТ № 7

1. Нагрузки и воздействия, действующие на конструкции.
2. Определение характеристик материалов деревянных конструкций.

БИЛЕТ № 8

1. Поверочные расчеты конструкций и их элементов.
2. Оформление результатов обследования.

БИЛЕТ № 9

1. Предварительное обследование здания.
2. Дать определения - ограниченно работоспособное состояние.

БИЛЕТ № 10

1. Освещенность помещений.
2. Оценка коррозионных повреждения стальных конструкций.

БИЛЕТ № 11

1. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
2. Исследование терморadiационного режима помещений производственных зданий.

БИЛЕТ № 11

1. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
2. Исследование терморadiационного режима помещений производственных зданий.

БИЛЕТ № 12

1. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
2. Исследование терморadiационного режима помещений производственных зданий.

БИЛЕТ № 13

1. Особенности эксплуатационных качеств деревянных конструкций.
2. Исследование химической агрессивности производственной среды.

БИЛЕТ № 14

1. Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций.
2. Основные признаки, характеризующие техническое состояние конструкций.

БИЛЕТ № 15

1. Обмерные работы.
2. Оценка технического состояния конструкций.

БИЛЕТ № 16

1. Измерение прогибов и деформации в конструкциях.
2. Цель и задачи теплотехнических обследований.

БИЛЕТ № 17

1. Методы и средства наблюдения за трещинами.
2. Измерение температур.

БИЛЕТ № 18

1. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам.
2. Измерение солнечной радиации.

БИЛЕТ № 19

1. Измерение тепловых потоков.
2. Определение степени коррозии бетона и арматуры.

БИЛЕТ № 20

1. Определение теплозащитных качеств ограждающих конструкций.
2. Определение прочности бетона механическими методами.

БИЛЕТ № 21

1. Ультразвуковой метод определения прочности бетона.
2. Определение влажностного состояния ограждающих конструкций.

БИЛЕТ № 22

1. Определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций.
2. Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.

БИЛЕТ № 23

1. Обследование наружных стен.
2. Определение прочностных характеристик арматуры.

БИЛЕТ № 24

1. Обследование конструкций полов.
2. Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.

БИЛЕТ № 25

1. Обследование покрытий и кровли.
2. Особенности работы и разрушения конструкций.

БИЛЕТ № 26

1. Светопрозрачные конструкции.
2. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам.

БИЛЕТ № 27

1. Обследование фундаментов и оснований. Состав работ.
2. Определение прочности каменных конструкций.

БИЛЕТ № 28

1. Отрывка шурфов для обследования фундаментов.
2. Что такое модернизация здания?

БИЛЕТ № 29

1. Определение технического состояния фундаментов.
2. Определение технического состояния конструкций по внешним признакам.

БИЛЕТ № 30

1. Определение вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов оснований и фундаментов.
2. Что такое реконструкция здания?

Методические рекомендации и пособия по изучению. Литература

1. Электронный справочник: Нормативная документация Сметчик
2. Электронный справочник по строительству/ Нормативная документация: ГОСТы, СНиПы, Пособия к СНиП, Своды правил, Положения, Рекомендации, СанПиНы и др.
3. Система Гарант, Консультант плюс.