

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Архитектурно-строительный факультет  
Архитектуры



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения  
Серый Д.Г.  
(протокол от 25.04.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ОБСЛЕДОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль) подготовки: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 6 лет

Объем:  
в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра архитектуры Резван И.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 №483, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н; "Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 19.10.2021 № 730н; "Специалист в области экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий", утвержден приказом Минтруда России от 11.10.2021 № 698н; "Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 228н; "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н; "Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства", утвержден приказом Минтруда России от 29.10.2020 № 760н; "Руководитель строительной организации", утвержден приказом Минтруда России от 17.11.2020 № 803н.

## Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	---------------------------------------	--------------------	-----	------	------------------------------

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - подготовить инженера-строителя, знающего принципы оптимального планирования эксперимента, умеющего установить соответствие между действительной работой конструкции и ее расчетной моделью, знакомого с контрольно-измерительной аппаратурой и методами ее использования, способного провести обследование и испытание эксплуатируемых сооружений, провести диагностику состояния строительных конструкций и определить методы восстановления и реконструкции сооружений в соответствии с изменившимися условиями их эксплуатации

Задачи изучения дисциплины:

- овладеть принципами и методикой обследования конструкций;
- выполнять работы по диагностике состояния строительных конструкций;
- проводить обследование и натурные испытания конструкций;
- определять физико-механические свойства строительных материалов и элементов конструкций, используя современную приборную базу;
- применять полученные знания строительных материалов и конструкций при восстановлении эксплуатационной пригодности зданий и сооружений, в целях ремонта и реконструкции;
- читать геологические, гидрогеологические, геоморфологические, инженерно-геологические карты, разрезы, колонки буровых скважин, таблицы с характеристиками грунтов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития

ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 Способностью описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.2 Сбор и систематизация информации об опыте решения задачи профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-3.2/Зн1 Опыт решения задачи профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-3.2/Ум1 Собирать и систематизировать информацию об опыте решения задачи профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-3.2/Нв1 Способностью собирать и систематизировать информацию об опыте решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.3 Формулирование задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

*Знать:*

ОПК-3.3/Зн1 Задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

*Уметь:*

ОПК-3.3/Ум1 Формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

*Владеть:*

ОПК-3.3/Нв1 Способностью формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-3.4 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-3.4/Зн1 Нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-3.4/Ум1 Выбирать нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-3.4/Нв1 Способностью выбирать нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.5 Выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения

*Знать:*

ОПК-3.5/Зн1 Способы или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения

*Уметь:*

ОПК-3.5/Ум1 Выбирать способы или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения

*Владеть:*

ОПК-3.5/Нв1 Способностью выбирать способы или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения

ОПК-3.6 Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-3.6/Зн1 Перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-3.6/Ум1 Составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-3.6/Нв1 Способностью составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности

ОПК-3.12 Оценка условий работы строительных конструкций

*Знать:*

ОПК-3.12/Зн1 Условия работы строительных конструкций

*Уметь:*

ОПК-3.12/Ум1 Оценивать условия работы строительных конструкций

*Владеть:*

ОПК-3.12/Нв1 Способностью оценивать условия работы строительных конструкций

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Обследование, испытание зданий и сооружений» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 11.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Одиннадцатый семестр	144	4	81	3	20	20	38	36	Экзамен (27)
Всего	144	4	81	3	20	20	38	36	27

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Экспертная оценка качества освоения									
	э	аудиторная контактная работа	лабораторные занятия	лекционные занятия	практические занятия	самостоятельная работа	инициальные результаты	чтения, соответствующие с	ультиматами освоения	граммы

	Всё	Вн	Лаб	Лек	Пр	Сам	Плэ обу рез: про
<b>Раздел 1. Введение. Метрология экспериментальных исследований.</b>	<b>20,6</b>	<b>0,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4
Тема 1.1. Введение. Метрология экспериментальных исследований.	20,6	0,6	4	4	6	6	
<b>Раздел 2. Статические испытания. Динамические испытания.</b>	<b>22,6</b>	<b>0,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.12
Тема 2.1. Статические испытания. Динамические испытания.	22,6	0,6	4	4	8	6	
<b>Раздел 3. Натурные испытания конструкций и оснований фундаментов.</b>	<b>24,6</b>	<b>0,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.12
Тема 3.1. Натурные испытания конструкций и оснований фундаментов.	24,6	0,6	4	4	8	8	
<b>Раздел 4. Освидетельствование и инженерное обследование сооружений.</b>	<b>24,6</b>	<b>0,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.12
Тема 4.1. Освидетельствование и инженерное обследование сооружений.	24,6	0,6	4	4	8	8	
<b>Раздел 5. Проверка качества и дефектоскопия материалов.</b>	<b>24,6</b>	<b>0,6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.12
Тема 5.1. Проверка качества и дефектоскопия материалов.	24,6	0,6	4	4	8	8	
<b>Итого</b>	<b>117</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Введение. Метрология экспериментальных исследований.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

#### **Тема 1.1. Введение. Метрология экспериментальных исследований.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Введение. Метрология экспериментальных исследований.

### **Раздел 2. Статические испытания. Динамические испытания.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

*Тема 2.1. Статические испытания. Динамические испытания.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Статические испытания. Динамические испытания.

**Раздел 3. Натурные испытания конструкций и оснований фундаментов.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

*Тема 3.1. Натурные испытания конструкций и оснований фундаментов.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Натурные испытания конструкций и оснований фундаментов.

**Раздел 4. Освидетельствование и инженерное обследование сооружений.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

*Тема 4.1. Освидетельствование и инженерное обследование сооружений.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Освидетельствование и инженерное обследование сооружений.

**Раздел 5. Проверка качества и дефектоскопия материалов.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

*Тема 5.1. Проверка качества и дефектоскопия материалов.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 0,6ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

Проверка качества и дефектоскопия материалов.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

**Раздел 1. Введение. Метрология экспериментальных исследований.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Вариант 1. Основы метрологии.

Дать расширенный правильный ответ:

2. Вариант 2. Методы проведения инженерного эксперимента

Дать расширенный правильный ответ:

3. Вариант 3. Средства проведения инженерного эксперимента.

Дать расширенный правильный ответ:

4. Вариант 4. Метрологическое обеспечение эксперимента.

Дать расширенный правильный ответ:

5. Вариант 5. Положения планирования экспериментов.

Дать расширенный правильный ответ:

6. Вариант 6. Порядок обработки результатов эксперимента.

Дать расширенный ответ

Правильный ответ:

После получения результатов экспериментов возникает необходимость в их обработке.

Если случайная величина  $x$  может принимать значения  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , вероятности которых соответственно равны  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , то математическое ожидание  $M(x)$  (случайной величины  $x$  определяется выражением

$$M(x) = x_1 P_1 + x_2 P_2 + \dots + x_n P_n$$

Случайной называют величину, которая принимает в результате испытания то или иное (но при этом только одно) возможное значение, заранее неизвестное, меняющееся от испытания к испытанию и зависящее от случайных обстоятельств.

Математическое ожидание приближенно равно среднему арифметическому из наблюдаемых значений случайной величины

$$a = M(x) = \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \mu_1$$

Среднее квадратическое отклонение величин  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , от их среднего значения  $\bar{x}$  определяется выражением

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Рассеяние наблюдаемых значений исследуемого параметра вокруг своего среднего значения характеризуется генеральной дисперсией

$$D = \sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \mu_2$$

7. Вариант 7. Основные правила записи результатов измерений

Дать расширенный правильный ответ:

8. Вариант 8. Анализ результатов эксперимента.

Дать расширенный правильный ответ:

**Раздел 2. Статические испытания. Динамические испытания.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Вариант 1. Силовые воздействия.

Дать расширенный правильный ответ:

2. Вариант 2. Создание статической нагрузки.

Дать расширенный правильный ответ:

3. Вариант 3. Измерение деформаций.

Дать расширенный правильный ответ:

4. Вариант 4. Измерение перемещений.

Дать расширенный правильный ответ:

5. Вариант 5. Геодезические методы.

Дать расширенный правильный ответ:

6. Вариант 6. Контроль трещиностойкости.

Дать расширенный правильный ответ:

7. Вариант 7. Установка и поверка приборов.

Дать расширенный правильный ответ:

8. Вариант 8. Основные правила записи и обработки результатов измерений при статических испытаниях.

Дать расширенный правильный ответ:

9. Вариант 9. Создание динамической нагрузки.

Дать расширенный правильный ответ:

10. Вариант 10. Методы регистрации результатов измерений при динамических испытаниях.

Дать расширенный правильный ответ:

11. Вариант 11. Аппаратура при динамических испытаниях.

Дать расширенный правильный ответ:

12. Вариант 12. Механические приборы.

Дать расширенный правильный ответ:

13. Вариант 13. Электрические приборы.

Дать расширенный правильный ответ:

14. Вариант 14. Обработка результатов испытаний.

Дать расширенный правильный ответ:

15. Вариант 15. Мероприятия по технике безопасности при испытаниях.

Дать расширенный правильный ответ:

### ***Раздел 3. Натурные испытания конструкций и оснований фундаментов.***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Вариант 1. Испытания оснований и фундаментов.

Дать расширенный правильный ответ:

2. Вариант 2. Измерение давлений и напряжений в грунтах

Дать расширенный правильный ответ:

3. Вариант 3. Измерение перемещений и фильтрации

Дать расширенный правильный ответ:

4. Вариант 4. Геофизические методы контроля оснований и горных пород

Дать расширенный правильный ответ:

5. Вариант 5. Комплексные контрольно-измерительные системы

Дать расширенный правильный ответ:

6. Вариант 6. Натурные динамические испытания

Дать расширенный правильный ответ:

7. Вариант 7. Задачи натурных динамических испытаний.

Дать расширенный правильный ответ:

8. Вариант 8. Основные динамические характеристики конструкций и сооружений  
Дать расширенный правильный ответ:

9. Вариант 9. Подготовка и проведение испытаний  
Дать расширенный правильный ответ:

10. Вариант 10. Использование результатов испытаний при реконструкции  
Дать расширенный правильный ответ:

#### **Раздел 4. Освидетельствование и инженерное обследование сооружений.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что измеряется тензOMETрами?
  1. Деформации.
  2. Прогибы.
  3. Ширина трещин.
  4. Напряжения.
  
2. Что измеряется прогибомерами?
  1. Линейные перемещения.
  2. Деформации.
  3. Ширина трещин.
  4. Напряжения.
  
3. Что измеряется клинометрами?
  1. Угловые перемещения.
  2. Деформации.
  3. Ширина трещин.
  4. Линейные перемещения.
  
4. Что можно замерить индикатором часового типа?
  1. Перемещения.
  2. Ширина трещин.
  3. Деформации.
  4. Напряжения.
  
5. Методы инженерной геодезии позволяют определить
  1. Осадки, крены, сдвиги, прогибы.
  2. Осадки, крены, сдвиги, ширину раскрытия трещин.
  3. Осадки, крены, сдвиги, напряжения.
  4. Осадки, крены, сдвиги, деформации.
  
6. Правильность испытаний определяется ...
  1. По наличию остаточной деформации.
  2. По отсутствию остаточной деформации.
  3. По отсутствию трещин.
  4. По наличию трещин.
  
7. Напряжения при испытании конструкций определяют ...
  1. Вычислением по замеренным деформациям.
  2. Непосредственным измерением приборами.
  3. Вычислением по замеренным перемещениям.
  4. Вычисляются графическим способом.
  
8. Уточнение методов расчета конструкций или сооружения в целом производят при проведении ...
  1. Обследования.
  2. Освидетельствования.

3. Испытания.

4. Обследования и испытания.

9. Обмерочные работы производят на стадии .

1. Освидетельствования.

2. Обследования.

3. Испытания.

4. Обследования и освидетельствования.

10. Максимальная испытательная нагрузка не должна превышать:

1. Контрольной нагрузки, установленной расчетом.

2. Нормативной нагрузки в наименее выгоднейшем ее положении.

3. Расчетной нагрузки в наименее выгоднейшем ее положении.

4. 75% от расчетной нагрузки.

11. При проверке прочности во время испытаний конструкций ступени («доли») нагрузки не должны превышать:

1. 10 % от контрольного значения.

2. 20 % от контрольного значения.

3. 5 % от контрольного значения.

4. 10 % от нормативной нагрузки.

12. После приложения контрольной нагрузки при испытании металлических конструкций нагрузка выдерживается:

1. 15—30 мин.

2. около 12 ч.

3. от 24 ч до нескольких суток.

4. 1 час.

13. К реальным динамическим нагрузкам относятся ...

1. Вибрационная от стационарного оборудования, сейсмические воздействия при землетрясениях.

2. Ударная от падающих частей силовых установок, вибрационная от стационарного оборудования, удары от сбрасываемого груза.

3. Сейсмические воздействия при землетрясениях, вибромашины, подвижная от движущегося транспорта.

4. Сейсмические воздействия при взрывах, пульсации от ветра, обрывом оттяжки.

14. При испытании конструкций к нагрузкам предъявляются следующие требования:

1. Короткий период нагружения и разгружения, простота и легкость нагружения и разгружения, быстрота и точность определения нагрузок, не должна быть конструктивным элементом, не должна меняться во времени.

2. Короткий период нагружения и разгружения, простота и легкость нагружения и разгружения, быстрота и точность определения нагрузок, не должна меняться во времени.

3. Короткий период нагружения и разгружения, простота и легкость нагружения и разгружения, быстрота и точность определения нагрузок.

4. Короткий период нагружения и разгружения, простота и легкость нагружения и разгружения, не должна быть конструктивным элементом, не должна меняться во времени.

15. К основным видам реальных динамических нагрузок относятся:

1. Вибрационные нагрузки от стационарного оборудования, ударные нагрузки при работе оборудования, подвижные нагрузки от перемещения людей, сейсмические воздействия, пульсирующие нагрузки от ветра.

2. Вибрационные нагрузки, ударные нагрузки, сейсмические воздействия, пульсирующие нагрузки, нагрузки созданные вибродомкратами.

3. Вибрационные нагрузки, ударные нагрузки, сейсмические воздействия, нагрузки созданные вибромашинами.

4. Вибрационные нагрузки, сейсмические воздействия, пульсирующие нагрузки, нагрузки, созданные ударами от падающих грузов.

16. К основным видам искусственных динамических нагрузок относятся:

1. Вибрационные нагрузки от оборудования, ударные нагрузки при работе оборудования, подвижные нагрузки от перемещения людей, сейсмические воздействия, пульсирующие нагрузки от ветра.
2. Удары от сбрасывания груза на грунт или конструкцию, сбрасывание груза, прикрепленного к оттяжке, непрерывное вибрационное воздействие от вибродомкратов и вибромашин.
3. Вибрационные нагрузки от транспорта, ударные нагрузки от оборудования, нагрузки созданные вибромашинами.
4. Вибрационные нагрузки от движущегося оборудования, сейсмические воздействия, пульсирующие нагрузки от оборудования, нагрузки, созданные ударами от падающих грузов.

17. Что такое относительная погрешность?

1. Модуль отношения абсолютной погрешности к измеренному значению величины.
2. Разность между точным значением некоторой величины и ее измеренным значением.
3. Это минимальное значение измеряемой величины.
4. Величина разброса измеренных значений.

18. Что такое случайные погрешности?

1. Погрешности при проведении и повторении опытов изменяются нерегулярным, непредсказуемым образом.
2. Погрешности при повторении измерений в неизменных условиях повторяются без изменения.
3. Погрешности при повторении измерений в неизменных условиях изменяются закономерно.
4. Погрешности при проведении и повторении опытов изменяются непредсказуемым образом.

#### **Раздел 5. Проверка качества и дефектоскопия материалов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Вариант 1. Неразрушающие методы контроля и испытаний строительных конструкций

Дать расширенный правильный ответ:

2. Вариант 2. Сравнительная оценка неразрушающего и разрушающего видов контроля и методы неразрушающего контроля.

Дать расширенный правильный ответ:

3. Вариант 3. Склерометрические методы

Дать расширенный правильный ответ:

4. Вариант 4. Акустические методы

Дать расширенный правильный ответ:

5. Вариант 5. Радиационные методы

Дать расширенный правильный ответ:

6. Вариант 6. Магнитные методы

Дать расширенный правильный ответ:

7. Вариант 7. Методы капиллярной дефектоскопии

Дать расширенный правильный ответ:

## 8. Вариант 8. Прочие методы

Дать расширенный правильный ответ:

## 9. Вариант 9. Автоматизированные системы комплексного неразрушающего контроля

Дать расширенный правильный ответ:

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Одиннадцатый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.12*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Обследование и испытание зданий и сооружений»

1. Обследование, испытание и усиление конструкций зданий и сооружений. Понятие о – освидетельствование, - обследование, испытание, усиление.

2. Цели и задачи испытаний в строительстве: испытания вновь запроектированных конструкций, испытания новых построенных конструкций, испытание эксплуатируемых конструкций и сооружений

3. Состав работ по обследованию зданий, сооружений. Техническая документация. Действия проектировщиков при отсутствии документации.

4. Назначение мест отрывки шурфов. Назначение мест бурение разведочных скважин при реконструкции зданий. Глубина бурения скважин. Основные физико-механические характеристики, получаемые в процессе проходки шурфов.

5. Статическое и динамическое зондирование (пенетрация). Графики динамического и статического зондирования. Привязка графиков зондирования.

6. Прогиб; выгиб (перегиб); перекося; крен зданий. Маяки, цель установки, материалы для изготовления маяков. Графики наблюдения за динамикой раскрытия трещин (линейный, круговой).

7. Обследование подземной части здания - обследование оснований и фундаментов из шурфов,

8. Обследование надземной части здания: несущих и ограждающих конструкций: кирпичных и бетонных стен, бетонных и кирпичных колонн, балок и плит перекрытий.

9. Требования к конструкциям. Подходы к понятию о работе конструкций.

10. Методика диагностики конструкций: -из бетона, железобетона, металла, дерева.

11. Повышения пространственной жесткости здания путем установки металлических тяжей. Расчетная схема для расчета усилия в тросах. Контроль усилия натяжения.

12. Методы усиления: -оснований, фундаментов, кирпичных стен, простенков, перемычек, (нарисовать схемы усиления).

13. Варианты усиления балок.

14. Усиление пустотных и ребристых плит.

15. Варианты усиления колонн.

16. Методы усиления монолитных и сборных балок, плит, колонн, консолей колонн.

17. Методика расчета усиления кирпичных столбов и простенков стальными обоймами, железобетонными и растворными обоймами.

18. Методика расчёта усиления изгибаемых элементов (сборных и монолитных железобетонных балок, пустотных и ребристых плит)

19. Методика расчета усиления кирпичных столбов и простенков стальными обоймами, железобетонными и растворными обоймами.

20. Методика расчета усиления фундаментов.

21. Методы усиления деревянных элементов покрытия, стропильной системы.

22. Определение толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
23. Определение прочностных характеристик арматуры.
24. Определение прочности бетона путем лабораторных испытаний.
25. Определение технического состояния каменных конструкций по внешним признакам.
26. Определение прочности каменных конструкций.
27. Определение технического состояния стальных конструкций по внешним признакам.
28. Оценка коррозионных повреждений стальных конструкций.
29. Обследование сварных, заклепочных и болтовых соединений.
30. Определение качества стали конструкций.
31. Основные признаки, характеризующие техническое состояние деревянных конструкций.
32. Оценка технического состояния деревянных конструкций.
33. Цель и задачи теплотехнических расчетов.
34. Обследование ограждающих конструкций здания или сооружения.
35. Оценка технического состояния покрытия и кровли.
36. Оценка технического состояния полов.
37. Состав работ при обследовании фундаментов и оснований.
38. Отрывка шурфов для обследования фундаментов.
39. Определение технического состояния фундаментов.
40. Определение вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов оснований и фундаментов.
41. Особенности обследования строительных конструкций зданий, поврежденных пожаром.
42. Техника безопасности при проведении обследований строительных конструкций зданий.
43. Оценка физического износа конструкции, элемента или системы, имеющих различную степень износа отдельных участков.
44. Признаки износа фундаментов.
45. Признаки износа деревянных и сборно-щитовых конструкций.
46. Признаки износа кирпичных конструкций.
47. Признаки износа бетонных и железобетонных конструкций.
48. Показатели грунтов, определяемые при обследовании оснований зданий или сооружений.
49. Цель обследования технического состояния строительных конструкций здания или сооружения.
50. Цель натурных исследований производственной среды (микроклимата).
51. Этапы обследования зданий и сооружений.
52. Определение понятия «обследование» строительных конструкций.
53. Определение понятий «дефект» и «повреждение» строительных конструкций.
54. Определение понятий «категория технического состояния», «оценка технического состояния» и «нормативный уровень технического состояния» строительных конструкций.
55. Определение понятий «исправное состояние», «работоспособное состояние» и «ограниченно работоспособное состояние» строительных конструкций.
56. Определение понятий «недопустимое состояние», «аварийное состояние» и степень повреждения» строительных конструкций.
57. Определение понятий «текущий ремонт» и «капитальный ремонт» здания или сооружения.
58. Определение понятий «реконструкция» и модернизация» здания или сооружения.
59. Определение понятий «моральный износ» и «физический износ» здания или сооружения.
60. Определение понятий «восстановление» и «усиление» строительных конструкций.
61. Комплекс работ, входящих в состав предварительного обследования зданий и сооружений.
62. Комплекс работ, входящих в состав детального инструментального обследования зданий и сооружений.
63. Классификация технического состояния строительных конструкций по 4-м категориям.
64. Ориентировочная оценка прочности бетона путем простукивания поверхности молотком.
65. Основные факторы, характеризующие воздушную среду помещений.
66. Измерение показателей воздушной среды.
67. Исследование терморадикационного режима помещений производственных зданий.
68. Оценка уровня освещенности помещений.
69. Исследование химической агрессивности производственной среды.

70. Основные требования к эксплуатационным качествам строительных конструкций.
71. Состав и количество обмерных работ.
72. Измерение прогибов и деформаций строительных конструкций.
73. Методы и средства наблюдения за трещинами.
74. Определение технического состояния бетонных и железобетонных конструкций по внешним признакам.
75. Определение степени коррозии бетона и арматуры.
76. Определение прочности бетона механическими методами неразрушающего контроля.
77. Ультразвуковой метод определения прочности бетона.
78. В каком случае не выполняется усиление конструкций
79. Что выполняется при реставрации зданий
80.  $M = ql^2/8$
81. От какой нагрузки рассчитывается изгибающий момент в балке по данной формуле
82.  $M = Pl/4$
83. От какой нагрузки рассчитывается изгибающий момент в балке по данной формуле
84.  $p \leq 1,2R_0$
85. При какой схеме загрузки фундаментов, давление по подошве соответствует данному условию
86.  $p \leq 1,5R_0$
87. При какой схеме загрузки фундаментов, давление по подошве соответствует данному условию
88. При какой величине эксцентриситета (от длины  $l$ ) приложения сосредоточенной силы, давление по подошве фундамента распределяется по треугольнику
89. Какой метод определения прочности бетона не требует обязательного построения градуировочной зависимости
90. Какой метод определения прочности бетона не требует обязательного построения градуировочной зависимости
91. Для какого метода определения прочности бетона требуется обязательное построение градуировочной зависимости
92. По какой схеме выполняется оценка и контроль прочности бетона монолитных конструкций
93. Класс бетона определяется в результате определения
94. Какая величина относительного прогиба (от величины пролета  $L$ ) свидетельствует о критическом состоянии конструкции
95. Причиной образования трещин в железобетонных конструкциях не может быть
96. Причиной образования трещин в железобетонных конструкциях может быть
97. Причиной образования трещин в железобетонных конструкциях может быть
98. Предварительное напряжение железобетонных конструкций выполняется с целью
99. Какие работы не выполняется при обследовании здания
100. Какие работы не выполняется при обследовании здания
101. Какие работы выполняется при обследовании здания
102. Что не относится к градуировочной зависимости прочности бетона
103. Какой метод усиления фундаментов не применяется при реконструкции зданий

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Клевеко В. И. Обслуживание и испытание зданий и сооружений. Обследование строительных конструкций: учебное пособие / Клевеко В. И.. - Пермь: ПНИПУ, 2014. - 165 с. - 978-5-398-01208-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/160435.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Леденёв,, В. В. Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений: учебное пособие / В. В. Леденёв,, В. П. Ярцев,. - Обследование и мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 252 с. - 978-5-8265-1685-0. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/85935.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Инженерно-техническое обследование зданий и сооружений при реконструкции и реставрации: учебно-методическое пособие / А. С. Перунов,, В. А. Ермаков,, Д. Е. Капустин,, Т. В. Потапова,, Л. З. Килани,. - Инженерно-техническое обследование зданий и сооружений при реконструкции и реставрации - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. - 96 с. - 978-5-7264-2825-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126166.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Казиев В. М. Техническое обследование в эксплуатации жилой застройки: учебное пособие / изложение теоретических вопросов и методических рекомендаций по технике обследования, основ содержания и ремонта конструкций жилых и административных зданий и сооружений / Казиев В. М.. - Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2016. - 408 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/137672.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

### *Дополнительная литература*

1. Инженерно-техническое обследование зданий и сооружений при реконструкции и реставрации: учебно-методическое пособие / Перунов А. С., Ермаков В. А., Капустин Д. Е., Потапова Т. В., Зейд К. Л.. - Москва: МИСИ – МГСУ, 2021. - 96 с. - 978-5-7264-2826-0. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/249032.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Обследование и испытание сооружений: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.05.01 строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / Ю. С. Кунин,, А. Н. Шувалов,, П. Ю. Шульгин,, Л. З. Килани,. - Обследование и испытание сооружений - Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. - 139 с. - 978-5-7264-1870-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/78025.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Обследование зданий и сооружений (железобетонные конструкции): практикум к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 08.03.01 строительство профиль «промышленное и гражданское строительство» / А. С. Волков,, Т. О. Гранина,, А. В. Недорезов,, С. Н. Машталер,. - Обследование зданий и сооружений (железобетонные конструкции) - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2021. - 72 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/122713.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Ленская Л. И. Обследование и испытание зданий и сооружений. Часть I: методические указания, для выполнения лабораторных работ для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Ленская Л. И., Лопухов В. Ю.. - Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2019. - 58 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/162768.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений: учебно-методическое пособие / А. С. Волков,, Е. А. Дмитренко,, С. Н. Машталер,, А. В. Недорезова,, Т. О. Гранина,. - Обследование строительных конструкций зданий и сооружений - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. - 122 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/93867.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

6. Снегирева,, А. И. Тестовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине «Обследование, испытания и реконструкция зданий»: учебно-методическое пособие / А. И. Снегирева,, О. Н. Соловьева,. - Тестовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине «Обследование, испытания и реконструкция зданий» - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 72 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/111726.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

## **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС Лань
2. <http://znaniium.com/> - ЭБС Знаниум
3. <https://elibr.kubsau.ru/MegaPro/Web/> - MegaPro
4. <https://tehpis.ru/services/razrabotka-konstruktorskoj-dokumentatsii/gosty-eskd-skachat/> - ГОСТы ЕСКД

## **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Лекционный зал

314гд

доска 3000\*1000 - 1 шт.

Ноутбук Lenovo V130-15IKB - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор Epson EB-685W - 1 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

стол аудиторный - 37 шт.

Стул "Изо" - 73 шт.

112гд

Доска ДК 12\*3012 - 1 шт.

парты - 32 шт.

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 1 шт.

Учебная аудитория

111гд

парты - 16 шт.

Сплит-система настенная - 1 шт.

Лаборатория

228гд

Доска классная - 1 шт.

Парта - 11 шт.

### **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**