

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова*  
Е.И. Луковникова

*21 апреля* 20*22* г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04.03 Обследование и испытание зданий и сооружений**

Закреплена за кафедрой **Строительных конструкций и технологий строительства**

Учебный план **b080301\_22\_ПГС.plx**

Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**


Виды контроля в семестрах:

Экзамен 8

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	11			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	33	33	33	33
Лабораторные	22	22	22	22
В том числе инт.	12	12	12	12
В том числе в форме практ.подготовки	22		22	
Итого ауд.	55	55	55	55
Контактная работа	55	55	55	55
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Шляхтина Т.Ф. 

Рабочая программа дисциплины

**Обследование и испытание зданий и сооружений**





разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:


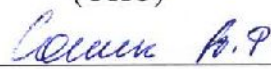
Направление: 08.03.01 Строительство  
утвержденного приказом ректора от 08.02.2022 протокол № 45.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Строительных конструкций и технологий строительства**Протокол от 12 августа 2022г. № 10Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.Зав. кафедрой Дудина И.В. Председатель МКФ н 9 от 19 августа 2022г.Ответственный за реализацию ОПОП  

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки  

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации 176

(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Строительных конструкций и технологий строительства**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Дудина И.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Строительных конструкций и технологий строительства**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Дудина И.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Строительных конструкций и технологий строительства**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Дудина И.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Строительных конструкций и технологий строительства**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой Дудина И.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	- изучение принципов планирования и проведения натуральных экспериментов;
1.2	- установление соответствия между действительной работой конструкций и их расчетными моделями;
1.3	- оценка состояния конструкций зданий и сооружений, воздействие природных и техногенных сред на состояние конструкций зданий;
1.4	- изучение методики и инструментального оснащения обследований неразушающими и разрушающими приборами.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.04.03
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Железобетонные и каменные конструкции
2.1.2	Конструкции из дерева и пластмасс
2.1.3	Информационные технологии в строительстве
2.1.4	Основания и фундаменты
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика
2.2.3	Технология реконструкции зданий и сооружений

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
Индикатор 1	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источниковУК
<b>ПК-1: Способен проводить натурное обследование и мониторинг объекта, его частей, основания или окружающей среды для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями</b>	
Индикатор 1	ПК-1.3. Выполняет обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения)Выполняет обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения)
Индикатор 2	ПК-1.4. Обрабатывает результаты обследования (испытания) строительной конструкции объекта
Индикатор 3	ПК-1.5. Составляет проект отчета по результатам обследования (испытания) объекта градостроительной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- различные источники информации для поиска, анализа и синтеза в профессиональной сфере (УК-1.1)
3.1.2	- состав и методику работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений (ПК-1.3)
3.1.3	- методику обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции объекта (ПК-1.4)
3.1.4	- структуру и содержание разделов отчета по обследованию (испытанию) объекта градостроительной деятельности (ПК-1.5)
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- вести поиск необходимой информации, её критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (УК-1.1)
3.2.2	- выполнять обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) (ПК-1.3)
3.2.3	- обрабатывать результаты обследования (испытания) строительной конструкции объекта (ПК-1.4)
3.2.4	- составлять проект отчета по результатам обследования (испытания) объекта градостроительной деятельности (ПК-1.5)
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	-навыками поиска необходимой информации, её критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников (УК-1.1)
3.3.2	-навыками выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) (ПК-1.3)
3.3.3	-навыками обработки результатов обследования (испытания) строительной конструкции объекта (ПК-1.4)
3.3.4	-навыками составления проекта отчета по результатам обследования (испытания) объекта градостроительной деятельности (ПК-1.5)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Обследование зданий и сооружений</b>						
1.1	Лек	Нормативная и методическая документация по обследованию зданий и сооружений. Цели и задачи обследований. Порядок проведения обследований. Анализ аварий в строительстве. Правила оценки физического износа жилых зданий. Оценка эксплуатационной пригодности зданий и сооружений	8	12	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	2	Проблемная лекция УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
1.2	Ср	Изучение нормативно-методической базы по обследованию зданий и сооружений	8	15	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
1.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	8	10	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
	Раздел	<b>Раздел 2. Факторы внешней среды и причины повреждений зданий и сооружений</b>						
2.1	Лек	Воздействие высоких и низких температур. Коррозионное поражение строительных конструкций. Сейсмические воздействия на здания и сооружения	8	10	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1	4	Проблемная лекция УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
2.2	Ср	Изучение вопросов раздела	8	18	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
2.3	Экзамен	Подготовка к экзамену	8	10	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
	Раздел	<b>Раздел 3. Неразрушающие методы испытания зданий и сооружений</b>						

3.1	Лек	Неразрушающие методы испытаний. Механические методы определения прочности бетона Акустические методы испытания конструкций Понятие о магнитных, электромагнитных, радиационных, рентгеновских неразрушающих испытаниях.	8	11	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
3.2	Лаб	Определение прочности бетона методами пластических деформаций, ударного импульса и ультразвуковым методом. Определение прочности бетона с помощью прессы П-125.	8	22	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	6	разбор конкретных ситуаций УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
3.3	Ср	Подготовка к лабораторным работам и отчётов по выполненным работам	8	20	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5
3.4	Экзамен	Подготовка к экзамену	8	16	УК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1	0	УК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Тестовые задания

Тест 1. Поляризационно-оптические методы

1. Какой прибор позволяет наблюдать интерференционные полосы?

Полярископ

Перископ

Полярный телескоп

2. Моделирование в методе фотоупругости - это...

Создание увеличенных копий конструкций

Создание копий, равных исследуемой конструкции

Создание уменьшенных копий конструкций

3. Интерференционные полосы в исследуемой конструкции-это...

Линии разности напряжений

Линии напряжений

Линии перемещений

4. Метод фотоупругости позволяет производить только...

Статические испытания

Динамические испытания

Моделирование температурных деформаций

Моделирование ползучести

Все указанные испытания

5. При исследовании простых плоскостных конструкций более эффективен...

Метод фотоупругости

Расчетные методы

Оба метода

6. При исследовании сложных объемных конструкций более эффективен...

Метод фотоупругости

Расчетные методы

Оба метода

Тест 2. Механические методы

1. Угловым шаблоном определяется ...

Прочность бетона на сжатие

Угол наклона молотка Кашкарова

Диаметр отпечатка на бетоне

2. При определении прочности бетона отрывом приклеенный к его поверхности диск изготавливается из...

Стали

Пластмассы

Деревя

3. На диаметр отпечатка на бетоне оказывает влияние...

Оба фактора

Возраст бетона

Влажность бетона

4. Какое минимальное расстояние между лунками отпечатков на поверхности бетона при применении молотка Кашкарова?

10 мм

30 мм

20 мм

5. Как называется метод определения твердости, в котором необходимо вдавливать алмазный конус с углом при вершине 120 градусов?

Метод Роквелла

Метод Виккерса

Метод Бринелля

6. Все механические методы испытаний имеют тенденцию к ...

Завышению и занижению результатов

Завышению результатов

Занижению результатов

Тест 3. Акустические методы

1. В эхо-методе излучатель и приемник находятся...

Заглубляются в тело объекта испытаний

С двух сторон объекта испытаний

На одной стороне объекта испытаний

2. Под акустической эмиссией (АЭ) подразумевают...

Оба варианта

Излучение квазиупругих волн, возникающих в процессе перестройки внутренней структуры металлических тел

Излучение упругих волн, возникающих в процессе перестройки внутренней структуры металлических тел

3. В резонансном методе в образцах специальной формы возбуждают колебания

Оба варианта

Переменной частоты

Постоянной частоты

4. В какой среде выше скорость распространения ультразвуковых волн?

В бетоне

В воздухе

В металле

В дереве

Везде скорость одинакова

5. Металлы, обладающие пьезоэлектрическим эффектом способны...

Оба варианта

Преобразовывать ультразвуковые механические колебания в электрические импульсы

Преобразовывать электрические импульсы в ультразвуковые механические колебания

6. Если на годографе скорости была обнаружена зона значительной непропорциональности, то это свидетельствует ...

О неправильно проведенных испытаниях

О наличии дефектов в этой зоне

О малой толщине исследуемого объекта

Тест 4. Магнитные и электромагнитные методы

1. По замеренному электрическому сопротивлению древесины можно судить об ее...

Прочности

Влажности

Долговечности

Все варианты

2. Магнитометрический прибор состоит из двух постоянных магнитов, создающих...

Постоянное магнитное поле

Переменное магнитное поле

Переменное электрическое поле

3. Магнитографический метод применяется для проверки качества

Ж/б изделий

Древесины

Сварных швов

4. Магнитопорошковый метод применим только к ...

Металлическим ферромагнитным материалам

Металлическим неферромагнитным материалам

Ж/б ферромагнитным материалам

Ж/б неферромагнитным материалам

Ко всем перечисленным материалам

5. Магнитные частицы в магнитопорошковом методе представляют из себя ...

Обычные железные опилки

Тщательно выбранные магнитные материалы

Оба варианта

6. Все магнитные методы основаны...

На регистрации магнитных полей, возникающих над дефектами

На определении магнитных свойств контролируемых изделий

Оба варианта

Тест 5. Радиационные методы

1. В каком из перечисленных методов дефектоскопии используется рентгеновская пленка?

Радиографический метод

Радиоскопический метод

Радиометрический метод

2. Для чего используются пластинчатые эталоны чувствительности в дефектоскопии сварных соединений?

Для определения толщины контролируемого изделия

Для определения влажности контролируемого изделия

Для оценки качества снимков

3. В каком из перечисленных методов дефектоскопии применяются разного рода экраны преобразователи?

Радиографический метод

Радиоскопический метод

Радиометрический метод

4. О чем говорит более затемненная область на рентгеновской пленке при контроле бетонных изделий?

О полости в этом изделии

О более плотном включении

Оба варианта

5. Скорость распространения гамма-лучей при прохождении через контролируемое изделие...

Постоянна

Уменьшается

Уменьшается при наличии дефектов



6. Какие мероприятия увеличивают точность радиационных методов? Проводить несколько замеров Уменьшить длину волн излучения Оба мероприятия
<b>6.2. Темы письменных работ</b>
Не предусмотрено.
<b>6.3. Фонд оценочных средств</b>
Вопросы к экзамену: 1. Нормативные документы по обследованию зданий и сооружений 2. Методическая документация по обследованию зданий и сооружений 3. Цели и задачи обследований. 4. Порядок проведения обследований. 5. Правила оценки физического износа жилых зданий. 6. Оценка эксплуатационной пригодности зданий и сооружений. 7. Статические и динамические испытания. 8. Воздействие высоких и низких температур. 9. Коррозионное поражение строительных конструкций. 10. Сейсмические воздействия на здания и сооружения 11. Неразрушающие методы испытаний. Общие сведения. 12. Механические методы определения прочности бетона. 13. Акустические методы испытания конструкций. 14. Понятие о магнитных, электромагнитных, радиационных, рентгеновских неразрушающих испытаниях.
<b>6.4. Перечень видов оценочных средств</b>
Вопросы к экзамену Тестовые задания.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Римшин В.И.	Обследование и испытание зданий и сооружений: учебник	Москва: Студент, 2012	10	
Л1. 2	Плевков В.С., Мальганов А.И., Балдин И.В.	Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений: учебное пособие	Москва: АСВ, 2014	5	
Л1. 3	Воробьев Д. С.	Техническая оценка зданий и сооружений: учебное пособие	Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434832">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434832</a>
Л1. 4	Коробейнико в О. П., Панин А. И., Зеленов П. Л.	Обследование технического состояния зданий и сооружений (основные правила): учебное пособие	Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2011	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427396">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427396</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Добромысло в А.Н.	Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам: Справочное издание	Москва: АСВ, 2004	40	
Л2. 2	Землянский А.А.	Обследование и испытание зданий и сооружений: учебное пособие для вузов	Москва: АСВ, 2006	61	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Калинин А.А.	Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений: Учеб. пособие для вузов	Москва: АСВ, 2004	60	
Л2. 4	Курбатов В.Л., Римшин В.И.	Практическое пособие инженера-строителя: учебное пособие	Москва: Студент, 2012	10	
<b>7.1.3. Методические разработки</b>					
	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Люблинский В.А., Сорока М.Д.	Методы контроля и определения прочности бетона в конструкциях: методические указания к выполнению лабораторных работ	Братск: БрГУ, 2018	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Люблинский%20В.А.Методы%20контроля%20и%20определения%20прочности%20бетона%20в%20конструкциях.МУ.2018.PDF">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Строительство%20-%20Архитектура/Люблинский%20В.А.Методы%20контроля%20и%20определения%20прочности%20бетона%20в%20конструкциях.МУ.2018.PDF</a>
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>					
Э1	Обследование зданий и сооружений		<a href="http://ilogos.brstu.ru/?module=ilogosLearning&amp;op=ownerdrawlaunch&amp;courseId=1773">http://ilogos.brstu.ru/?module=ilogosLearning&amp;op=ownerdrawlaunch&amp;courseId=1773</a>		
<b>7.3.1 Перечень программного обеспечения</b>					
7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level				
7.3.1.2	Программные средства Autodesk				
7.3.1.3	Ай-Логос				
7.3.1.4	«Неразрушающие методы испытаний (НИКОН)»				
<b>7.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>					
7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система				
7.3.2.2	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
7.3.2.3	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.4	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.6	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.8	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.9	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)				
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>					
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)			

3520	Лаборатория испытаний строительных конструкций	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стенд испытания строительных конструкций;</li> <li>- комплект металлической опалубки;</li> <li>- универсальная испытательная гидравлическая машина WAW-500C;</li> <li>- электропечь лаб. СНОЛ 67/350 (50...350С) (эл. терморегулятор (E5CSV));</li> <li>- шкаф сушильный СНОЛ-3,5</li> <li>- комплект оборудования для исследования физических свойств и классификационных показателей грунтов;</li> <li>- прибор для испытания грунтов на сдвиг ГПП-30;</li> <li>- электронные весы DL-1200;</li> <li>- машина МК-50;</li> <li>- пресс П-125;</li> <li>- измеритель прочности бетона отрывом со скалыванием ОНИКС-ОС;</li> <li>- твердомер динамический ТЭМП-4к;</li> <li>- динамометр на сжатие ДЭПЗ-3Д-500С-2;</li> <li>- ультразвуковой измеритель прочности Пульсар-1.0;</li> <li>- микроскоп для измерения трещин в бетоне Elcometer 900;</li> <li>- МФУ лазерный монохромный Canon;</li> <li>- акустическая система JetBalancet Jb-115U;</li> <li>- ПК i5-2500/Н67/4Gb/500Gb (монитор TFT19 Samsung E1920NR);</li> <li>- мультимедийный проектор.</li> </ul> <p>Дополнительно:  меловая доска - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:  - комплект мебели (посадочных мест) – 25 шт.;  - комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>
3108	Учебная аудитория (мультимедийный) класс	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60;</li> <li>- интерактивный монитор-планшет Wacom LSD 22 PL-2200 Interactive PenDisplay;</li> <li>- акустическая система CAMERON MSP-2050;</li> <li>- ПК: сист. блок Celeron D346 + монитор TFT19 Samsung E1920NR.</li> </ul> <p>Дополнительно:  - доска поворотная – 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:  - комплект мебели (посадочных мест) – 32 шт.;  - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1/1 шт.</p>

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания раскрывают рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, выполнению лабораторных работ, по применению изучаемого материала для самостоятельной работы.

Методические указания содержат рекомендации по работе с литературой и информационными ресурсами.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки.

Основными формами такой работы являются:

- конспектирование лекций;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- подготовка к лабораторным работам и экзамену.

Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 – Определение прочности бетона методом пластических деформаций.

Цель работы: изучение методики применения механического неразрушающего метода определения прочности бетона.

Задание: определить прочность тяжелого бетона предложенного образца эталонным молотком К.П. Кашкарова.

Порядок выполнения:

1. Перед испытанием бетона эталонный стержень острым концом вставить в стакан молотка.
2. Выбрать на образце бетона любую грань, желательно без значительного количества пор и раковин.
3. На поверхность выбранного участка положить лист копировальной и лист чистой бумаги.
4. Через бумагу нанести серию ударов. Удар по бетону наносят перпендикулярно испытываемой поверхности. После каждого удара стержень передвигают на расстояние 8-10 мм.
5. После выполнения серии ударов произвести измерение отпечатков на чистом листе бумаги и на эталонном стержне.
6. Произвести обработку полученных результатов и определить ориентировочный класс бетона. Форма отчетности: отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с принципом работы молотка К.П. Кашкарова.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

Проработка лекционного материала по теме лабораторной работы и рекомендуемых источников.

Рекомендуемые источники:

Основная литература

№№ 1, 2, 3.

## Дополнительная литература

№№ 5, 10.

## Нормативная литература

№ 18.

## Контрольные вопросы для самопроверки:

1. В чем суть методики определения прочности бетона эталонным молотком Кашкарова?
2. Какой формы получается отпечаток на эталонном стержне и на конструкции?
3. Каким способом можно определить прочность бетона?
4. Каким должно быть расстояние:
  - а) между отпечатками на стержне;
  - б) между отпечатками на поверхности бетона;
  - в) от отпечатка до края конструкции?
5. Как производится отбраковка грубых погрешностей?
6. В чем отличие класса бетона от его средней кубиковой прочности?

## Лабораторная работа № 2 – Определение прочности бетона методом ударного импульса.

Цель работы: изучить последовательность определения прочности бетона методом ударного импульса.

Задание: определить прочность тяжелого бетона предложенного образца ударно-импульсным прибором ОНИКС-2.6.

## Порядок выполнения:

1. Проверить установленные параметры прибора и при необходимости произвести установки режима измерений. После включения прибора экран проверки параметров появляется автоматически. При нахождении в меню прибора для появления экрана проверки нужно нажать кнопку М.
2. Нажатием любой кнопки, кроме С, подтвердить правильность установленных параметров.
3. Установить требуемое направление удара датчика-склерометра нажатием кнопки □.
4. Взять прибор в левую руку, а датчик-склерометр в правую.
5. Большим пальцем за ручку взвода взвести ударный механизм, установить датчик на контролируемую поверхность и произвести удар, нажав спусковую кнопку. Во время удара зубцы коронки датчика должны быть плотно прижаты к контролируемой поверхности.
6. Выполнить серию из заданного числа ударов с контролем по дисплею единичных измерений и результата серии. После нанесения последнего из ударов на дисплее появляется результат средней прочности материала в этой серии.

## 7. Определить класс бетона.

Форма отчетности: отчет по лабораторной работе.

## Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с устройством и принципом работы измерителя прочности ударно-импульсного ОНИКС-2.6

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

Проработка лекционного материала по теме лабораторной работы и рекомендуемых источников.

## Рекомендуемые источники:

## Основная литература

№№ 1, 2, 3.

## Дополнительная литература

№№ 5, 10.

## Нормативная литература

№ 13, 18.

## Контрольные вопросы для самопроверки:

1. В чем заключается принцип работы прибора для определения прочности бетона конструкции?
2. Какой должен быть процент отличия от среднего для отброса бракованного удара?
3. Какие параметры влияют на изменение прочности бетона при измерении прибором ОНИКС-2.6?
4. В чем суть определения прочности бетона ударно-импульсным методом?

## Лабораторная работа № 3 – Определение прочности бетона ультразвуковым методом.

Цель работы: изучение методики проведения ультразвуковых исследований.

Задание: определить прочность бетона предложенного образца прибором УК-10ПМС; определить прочностные и деформативные характеристики бетона прибором ПУЛЬСАР-2.2.

## Порядок выполнения:

1. Ознакомиться с принципом работы приборов УК-10ПМС и ПУЛЬСАР-2.2.
2. Прибором УК-10ПМС многократно измерить, а затем определить среднее время прохождения ультразвука через стандартные образцы. Обработку результатов производить в табличной форме.
3. Определить систематическую, случайную и общую основную относительную погрешности времени распространения ультразвука.
4. Произвести испытание предложенного бетонного образца. Определить время распространения и скорость ультразвука.
5. Определить прочность бетона на сжатие по градуировочной зависимости.
6. На приборе ПУЛЬСАР-2.2 установить режим работы и необходимые параметры.
7. Установить датчики по линии прозвучивания на противоположных сторонах образца или конструкции.
8. Произвести серию измерений.
9. Определить прочность бетона на сжатие (модуль упругости бетона).
10. Сравнить результаты испытаний приборами УК-10ПМС и ПУЛЬСАР-2.2.

Форма отчетности: отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы:

Ознакомиться с принципами работы приборов для ультразвуковых исследований.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе

Проработка лекционного материала по теме лабораторной работы и рекомендуемых источников.

Рекомендуемые источники:

Основная литература

№№ 1, 2, 3.

Дополнительная литература

№№ 5, 10.

Нормативная литература

№ 13, 19.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Как определяется скорость распространения ультразвука в образце?
2. Способы прозвучивания испытываемой поверхности.
3. В чем заключается способ сквозного прозвучивания?
4. В чем заключается способ поверхностного прозвучивания?
5. По какому признаку можно сделать вывод о наличии дефекта в бетонной конструкции по данным ультразвуковых испытаний?
6. В чем заключается принцип работы ультразвуковых приборов?
7. Как определяется скорость ультразвука?

Лабораторная работа № 4 – Определение прочности бетона с помощью прессы П-125.

Цель работы: изучение разрушающего метода испытания контрольных образцов при статическом нагружении.

Задание: определить прочность бетона предложенного образца путем испытания на сжатие в гидравлическом прессе П-125.

Порядок выполнения:

1. Перед установкой образца на пресс удаляются частицы бетона с опорных плит прессы.
2. Шкалу силоизмерителя прессы выбирают из условия, что ожидаемое значение разрушающей нагрузки должно быть в интервале 20-80% максимальной нагрузки выбранной шкалы.
3. При испытании на сжатие образцы-кубы устанавливают одной из граней на нижнюю опору прессы центрально относительно его продольной оси, используя риски, нанесенные на плиту прессы.
4. Нагружение образцов производят непрерывно с постоянной скоростью роста нагрузки. Время нагружения одного образца должно быть не менее 30 секунд.
5. Максимальное усилие, достигнутое в процессе испытания, принимают за разрушающую нагрузку и записывают ее в журнал испытаний.
6. Выполняют обработку и оценку результатов испытания.

Форма отчетности: отчет по лабораторной работе.

Задания для самостоятельной работы: ознакомиться с разрушающим методом определения прочности бетона по контрольным образцам.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

Проработка лекционного материала по теме лабораторной работы и рекомендуемых источников.

Рекомендуемые источники:

Основная литература

№№ 1, 2, 3.

Дополнительная литература

№№ 5, 10.

Нормативная литература

№ 20.

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. В чем состоит определение прочности бетона при статическом нагружении?
2. Как определяются напряжения в сечении бетонного образца?
3. Что определяется при визуальном осмотре разрушенных образцов?