

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра строительных конструкций и технологий строительства**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОБСЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Б1.В.ДВ.06.01**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**08.03.01 Строительство**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Промышленное и гражданское строительство**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

<b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....	4
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....	6
4.3 Лабораторные работы.....	10
4.4 Семинары / практические занятия.....	10
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат .....	10
<b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>12</b>
<b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ	14
<b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>18</b>
<b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>18</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>	<b>19</b>
<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....</b>	<b>29</b>

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологической и производственно-управленческой, экспериментально-исследовательской видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Целью дисциплины является изучение принципов планирования и проведения натуральных экспериментов, установление соответствия между действительной работой конструкций и их расчетными моделями, оценка состояния конструкций зданий и сооружений, воздействие природных и техногенных сред на состояние конструкций зданий.

## Задачи дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- овладение принципами и методиками обследования конструкций, их диагностикой и оценками их несущей способности;
- формирование навыков проведения натуральных испытаний и определения физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций;
- развитие умения и знания для восстановления эксплуатационной пригодности зданий и сооружений в связи с их ремонтом или реконструкцией.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-6	способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципы организации технической эксплуатации зданий и сооружений различного назначения, состав работ и порядок проведения их инженерного обследования, основные методы дефектоскопии конструкций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечивать эффективность работы зданий и сооружений, планировать и организовывать инженерное обследование строительных конструкций, составлять заключение о состоянии строительных конструкций по результатам обследования;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами обеспечения надежности и безопасности зданий, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств конструкционных материалов.</li> </ul>
ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий,	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, методы испытания строительных конструкций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами испытаний строительных конструкций, методами постановки и проведения экспериментов, навыками пользования нормативно-технической документацией по вопросам обследования, надежности</li> </ul>

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	и безопасности зданий и сооружений.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Обследование и испытание зданий и сооружений относится к элективной части.

Дисциплина Обследование и испытание зданий и сооружений базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как Строительная механика, Архитектура зданий, Железобетонные и каменные конструкции, Металлические конструкции включая сварку, Основания и фундаменты, Информационные технологии в строительстве.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина Обследование и испытание зданий и сооружений представляет основу для изучения дисциплин Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества, Реконструкция зданий и сооружений, Долговечность строительных конструкций.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

## 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	4	-	108	12	6	6	-	92	-	зачет
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость, час.	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, час.	Распределение по курсам, час
			4
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	4	12
Лекции (Лк)	6	2	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	2	6

1	2	3	4
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
<b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	92	-	92
Подготовка к лабораторным работам	36	-	36
Подготовка к зачету	56	-	56
<b>III. Промежуточная аттестация</b> зачет	+	-	+
Общая трудоемкость дисциплины ... час. зач. ед.	108	-	108
	3	-	3

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость, (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Неразрушающие методы испытания конструктивных материалов</b>	<b>42,5</b>	<b>1,5</b>	<b>5</b>	<b>36</b>
1.1.	Неразрушающие методы испытаний. Общие сведения	5,5	0,5	-	5
1.2.	Механические методы определения прочности бетона	16,5	0,5	2	14
1.3.	Акустические методы испытания конструкций	17,5	0,5	3	14
1.4.	Понятие о магнитных, электромагнитных, радиационных, рентгеновских неразрушающих испытаниях.	3,0	-	-	3
<b>2.</b>	<b>Обследование зданий и сооружений</b>	<b>36,5</b>	<b>3,5</b>	<b>1</b>	<b>32</b>
2.1.	Цели и задачи обследований	4,5	0,5	-	4
2.2.	Порядок проведения обследований	5	1	-	4
2.3.	Анализ аварий в строительстве	3,5	0,5	-	3
2.4.	Коррозионное поражение строительных конструкций	3,0	-	-	3
2.5.	Правила оценки физического износа жилых зданий	3,5	0,5	-	3
2.6.	Оценка эксплуатационной пригодности зданий и сооружений	3,5	0,5	-	3
2.7.	Статические и динамические испытания	13,5	0,5	1	12
<b>3.</b>	<b>Сейсмические воздействия на здания и сооружения</b>	<b>12,5</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
3.1.	Общие сведения	6,5	0,5	-	6
3.2.	Сейсмостойкое строительство	6,0	-	-	6
<b>4.</b>	<b>Огнестойкость и огнесохранность конструкций</b>	<b>12,5</b>	<b>0,5</b>	<b>-</b>	<b>12</b>

4.1.	Огнестойкость конструкционных материалов	4,0	-	-	4
4.2.	Воздействие пожара на здания и сооружения	4,5	0,5	-	4
4.3.	Расчет несущих систем зданий на огневое воздействие	4	-	-	4
<b>ИТОГО</b>		<b>104</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>92</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Неразрушающие методы испытания конструкционных материалов</b>		<b>1</b>
1.1.	Неразрушающие методы испытаний. Общие сведения	Роль неразрушающих методов испытаний при оценке показателей качества материалов и конструкций при изготовлении и в процессе эксплуатации. Классификация неразрушающих методов испытаний по физическим принципам. Определение физико-механических характеристик материалов в конструкциях. Неразрушающий контроль прочности железобетонных и каменных конструкций, металлических конструкций, конструкций из дерева и пластмасс. Приборы и средства неразрушающего контроля строительных конструкций. Применение комплексного контроля.	-
1.2.	Механические методы определения прочности бетона	Преимущества и недостатки механических методов. Факторы, учитываемые при косвенной оценке прочности бетона по твердостным характеристикам поверхностного слоя. Оценка прочности бетона с помощью эталонного молотка К.П. Кашкарова. Измеритель прочности ударно-импульсный ОНИКС-2.6. Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.01.	Лекция-презентация (0,5 час.)
1.3.	Акустические методы испытания конструкций	Физические основы и классификация акустических методов. Метод сквозного прозвучивания. Метод поверхностного прозвучивания. Эхо-метод. Приборы УК-10 ПМС, Пульсар-2.2, ОНИКС, Спрут-4.	Лекция-презентация (0,5 час.)

1.4.	Понятие о магнитных, электромагнитных, радиационных, рентгеновских неразрушающих испытаниях.	Области применения и виды магнитных методов неразрушающего контроля. Магнитопорошковый, магнитографический, феррозондовый методы. Эффект Холла и его применение. Индукционный метод. Электрический метод испытания. Электромагнитный (вихретоковый) метод неразрушающего контроля. Физические основы и области применения радиационных, рентгеновских методов.	-
<b>2.</b>	<b>Обследование зданий и сооружений</b>		-
2.1.	Цели и задачи обследований	Цели обследований технического состояния. Методы и средства качественной и количественной оценки показателей, характеризующих свойства и состояние объектов. Задачи обследований. Классификация видов обследования зданий и сооружений. Особенности решаемых задач. Общие требования к проведению обследований. Категории технического состояния строительных конструкций. Нормативные документы.	-
2.2.	Порядок проведения обследований	Сроки проведения обследования технического состояния зданий и сооружений. Основания для проведения обследования и мониторинга технического состояния. Подготовительные работы, предшествующие обследованию. Состав работ и порядок проведения инженерного обследования. Этапы обследования: предварительное (визуальное) обследование, детальное (инструментальное) обследование. Результаты проведения предварительного обследования. Порядок детального обследования: инженерно-геологические изыскания, инструментальное определение дефектов и повреждений, определение фактических характеристик материалов основных несущих конструкций, определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, определение реальных расчетных схем и усилий, поверочные расчеты несущей способности конструкций по результатам обследования, анализ причин появления дефектов и повреждений. Составление заключения. Задание на проектирование мероприятий по восстановлению или усилению конструкций.	-
2.3.	Анализ аварий в строительстве	Причины аварий зданий и сооружений. Динамика изменения причин на разных этапах развития строительного комплекса. Основные нарушения при эксплуатации зданий и сооружений. Основные причины аварий при строительстве и реконструкции.	-
2.4.	Коррозионное поражение строительных конструкций	Виды коррозий. Классификация агрессивных сред. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Классификация видов элек-	-

		<p>трохимической коррозии по характеру коррозионной среды. Контактная коррозия металлов. Методы защиты от коррозии металлов.</p> <p>Коррозия бетона и железобетона в жидких и твердых средах. Коррозия бетона и железобетона в условиях агрессивной атмосферы. Подземная коррозия. Повышение коррозионной стойкости бетона и железобетона. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии.</p>	
2.5.	Правила оценки физического износа жилых зданий	<p>Причины и механизм износа конструкций и сооружений. Силовое воздействие нагрузок и агрессивное воздействие окружающей среды. Воздействие воздушной среды, грунтовой воды, отрицательных температур, технологических процессов.</p> <p>Физический и моральный износ. Методика определения физического износа гражданских зданий. Учет факторов, влияющих на интенсивность физического износа, при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий. Совместный учет физического износа и морального старения при составлении перспективных планов ремонта и модернизации зданий.</p>	-
2.6.	Оценка эксплуатационной пригодности зданий и сооружений	<p>Долговечность зданий. Физическая и моральная (технологическая) долговечность. Понятие надежности.</p> <p>Технологическая и техническая эксплуатация. Расчетный прогноз сроков службы. Оптимальная долговечность. Жизненный цикл объекта строительства.</p> <p>Информационная модель здания. Предупреждение преждевременного износа. Система плано-предупредительных ремонтов.</p>	-
2.7.	Статические и динамические испытания	<p>Виды испытаний. Основные задачи испытания конструкций статическими и динамическими нагрузками. Обоснование и выбор схемы загрузки конструкции. Выбор величины и характера испытательной нагрузки. Нагрузочные устройства для создания статических и динамических воздействий. Аппаратура и методы регистрации результатов обследований строительных объектов. Методика проведения испытаний. Техника безопасности при проведении обследования и испытаний. Обработка и анализ результатов испытаний.</p>	-
<b>3.</b>	<b>Сейсмические воздействия на здания и сооружения</b>		<b>0,5</b>
3.1.	Общие сведения	<p>Понятие землетрясения. Причины землетрясений. Оценка силы землетрясения. Меры оценки сейсмических воздействий. Магнитуда и интенсивность (в баллах). Направления сейсмического воздействия. Сейсморайонирование. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской</p>	Проблемная лекция (0,5 час.)

		Федерации. Карты «А», «В» и «С». Учет в картах ответственности сооружения. Учет геологического строения грунта при определении сейсмичности площадки строительства.	
3.2.	Сейсмостойкое строительство	<p>Определение сейсмической нагрузки на здания и сооружения. Последовательность расчета здания на сейсмическое воздействие. Статические и динамические методы расчета.</p> <p>Особенности конструктивных решений зданий для сейсмических районов. Архитектурно-планировочные и конструктивные мероприятия для достижения сейсмостойкости.</p> <p>Пассивная сейсмозащита – усиление основных несущих конструкций зданий для восприятия сейсмических воздействий. Активная сейсмозащита – проведение дополнительных конструктивных мероприятий, снижающих сейсмическое воздействие.</p>	-
<b>4.</b>	<b>Огнестойкость и огнесохранность конструкций</b>		<b>0,5</b>
4.1.	Огнестойкость конструкционных материалов	<p>Понятие огнестойкости и предела огнестойкости. Пределы огнестойкости строительных конструкций из различных конструкционных материалов. Сгораемые, трудносгораемые и несгораемые строительные материалы. Огнезащищенные материалы. Огнезащитные покрытия. Учет степени огнестойкости при проектировании несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений.</p>	-
4.2.	Воздействие пожара на здания и сооружения	<p>Неблагоприятные факторы, действующие на конструкции при пожаре. Классификация строительных конструкций по огнестойкости. Наступление пределов огнестойкости по времени достижения признаков предельных состояний. Условные обозначения пределов огнестойкости.</p> <p>Классификация строительных конструкций по пожарной опасности.</p> <p>Предварительный и основной (детальный) осмотр здания, поврежденного пожаром. Роль визуального осмотра при анализе последствий пожара. Подготовка заключения о состоянии здания после пожара. Инструментальный осмотр. Уточнение результатов визуального осмотра.</p> <p>Оценка глубины прогрева элементов. Определение скрытых дефектов конструкций. Степени поражения здания. Устранение повреждений.</p>	Проблемная лекция (0,5 час.)
4.3.	Расчет несущих систем зданий на огневое воздействие	<p>Учет изменения механических свойств бетона и арматуры при воздействии высоких температур. Возможное изменение расчетных схем вследствие температурных деформаций конструкций.</p> <p>Конечно-элементный метод определения несущей способности конструкций, послыйный</p>	-

		расчет. Определение огнесохранности конструкций. Конструктивные мероприятия по повышению огнесохранности колонн, балок, плит. Устройство температурных швов.	
--	--	---	--

### 4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем лабораторных работ</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Определение прочности бетона методом пластических деформаций	1	разбор конкретных ситуаций (0,5 час.)
2	1.	Определение прочности бетона методом ударного импульса	1	разбор конкретных ситуаций (0,5 час.)
3	1.	Определение прочности бетона ультразвуковым методом	3	разбор конкретных ситуаций (0,5 час.)
4	2.	Определение прочности бетона с помощью прессы П-125	1	разбор конкретных ситуаций (0,5 час.)
<b>ИТОГО</b>			<b>6</b>	<b>2</b>

### 4.4. Семинары / практические занятия

Учебным планом не предусмотрено.

### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

<i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>		$\Sigma$ <i>комп.</i>	<i>t<sub>ср</sub>, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
			<i>ПК</i>					
			<i>6</i>	<i>14</i>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	
<b>1. Неразрушающие методы испытания конструктивных материалов</b>		42,5	+	+	2	21,25	Лк, ЛР, СР	тестирование, зачет
<b>2. Обследование зданий и сооружений</b>		36,5	+	+	2	18,25	Лк, ЛР, СР	тестирование, зачет
<b>3. Сейсмические воздействия на здания и сооружения</b>		12,5	+	+	2	6,25	Лк, СР	зачет
<b>4. Огнестойкость и огнесохранность конструкций</b>		12,5	+	+	2	6,25	Лк, СР	зачет
<i>всего часов</i>		<b>104</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>2</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Люблинский, В.А. Методы контроля и определения прочности бетона в конструкциях: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.А. Люблинский, М.Д. Сокола. – Братск: Изд-во БрГУ, 2018. – 32 с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания</i>	<i>Вид занятия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспеченность</i>
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1.	Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник / Под ред. В. И. Римшина. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Студент, 2012. - 669 с.	Лк, ЛР, СР	10	0,5
2.	Воробьев, Д.С. Техническая оценка зданий и сооружений : учебное пособие / Д.С. Воробьев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 53 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-98276-781-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434832">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434832</a> .	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
3.	Коробейников, О.П. Обследование технического состояния зданий и сооружений (основные правила) : учебное пособие / О.П. Коробейников, А.И. Панин, П.Л. Зеленов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Кафедра недвижимости, инвестиций и др. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2011. - 56 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427396">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427396</a>	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
<b>Дополнительная литература</b>				
4.	Плевков, В. С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : учеб. пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин. - Томск : ТГАСУ, 2006. - 290 с.	Лк, СР	25	1,0
5.	Землянский, А. А. Обследование и испытание зданий и сооружений: учебное пособие для вузов / А. А. Землянский. - Москва : АСВ, 2006. - 240 с.	Лк, ЛР, СР	61	1,0
6.	Калинин, А. А. Обследование, расчет и усиление зданий и сооружений : учеб. пособие для вузов / А. А. Калинин. - Москва : АСВ, 2004. - 160 с.	Лк, СР	60	1,0
7.	Мальганов, А. И. Восстановление и усиление ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений : учеб. пособие для вузов / А. И. Мальганов, В. С. Плевков. - Томск : Печатная мануфактура, 2002. - 391 с.	СР	25	1,00
8.	Добромыслов, А. Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам : справочное издание / А. Н. Добромыслов. - Москва : АСВ, 2004. - 72 с.	Лк, СР	40	1,0

1	2	3	4	5
9.	Абрашитов, В. С. Техническая эксплуатация и обследование строительных конструкций : учебное пособие для вузов / В. С. Абрашитов. - Москва : АСВ, 2002. - 96 с.	Лк, СР	10	0,5
10.	Люблинский, В.А. Методы контроля и определения прочности бетона в конструкциях: методические указания к выполнению лабораторных работ / В.А. Люблинский, М.Д. Сорока. – Братск: Изд-во БрГУ, 2018. – 32 с. То же [Электронный ресурс]. – URL: <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>	Лк, ЛР, СР	ЭР	1,0
<b>Нормативная литература</b>				
11.	СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* [текст]. – Введ. 2017-06-04. – М.: Минрегион России, 2017.– 89 с.	Лк, СР	ЭР*	1,00
12.	СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – 82 с.	Лк, СР	ЭР*	1,0
13.	СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. ФГУП ЦПП. - М.: 2004, 27 с.	Лк, ЛР, СР	ЭР*	1,0
14.	СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*.	Лк, СР	ЭР*	1,0
15.	СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – 110 с.	Лк, СР	ЭР*	1,0
16.	ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2015, 13 с.	Лк, СР	ЭР*	1,0
17.	ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М.: Стандартинформ, 2014, 54 с.	Лк, СР	ЭР*	1,0
18.	ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. - М.: Стандартинформ, 2016, 19 с.	Лк, ЛР, СР	ЭР*	1,0
19.	ГОСТ 17624-2012. Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности. - М.: Стандартинформ, 2014, 15 с.	Лк, ЛР, СР	ЭР*	1,0
20.	ГОСТ 10180-2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. - М.: Стандартинформ, 2013, 30 с.	Лк, ЛР, СР	ЭР*	1,0

\* ИСС «Кодекс: 6 поколение» Интранет 2018, локальная сеть ВУЗа.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=).
2. Электронная библиотека БрГУ <http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>

9. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система, локальная сеть ВУЗа.

10. Ай-Логос. Система дистанционного обучения <http://ilogos.brstu.ru> .

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 зачету.

### **9.1. 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 испытуемой 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 отклонения 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:

№№ 1, 2, 3.

Основная литература

№№ 5, 10.

Дополнительная литература

№ 13, 19.

Нормативная литература

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:

№№ 1, 2, 3.

Основная литература

Дополнительная литература

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?

**10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Microsoft Imagine Premium.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.
4. SCAD Office 7.31 R5 Программно-вычислительный комплекс.
5. Электронный учебник со встроенной тестовой системой «Неразрушающие методы испытаний Nicson»/ Люблинский В.А., Дунский А.А. – Свидетельство об официальной регистрации программы РОСПАТЕНТ № 980542, 1998.
6. Ай-Логос. Система дистанционного обучения..
7. ИСС «Кодекс». Информационно-справочная система.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

<i>Вид занятия (Лк, ЛР, СР)</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР</i>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Лк	Лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Учебная мебель Оборудование: интерактивная доска SMART Board X885i со встроенным XGA проектором UX60; ПК: Intel(R) Core(TM) i5-2500CPU @ 3.30GHz, 4ГБ	-
ЛР	Лаборатория испытания строительных конструкций	Учебная мебель Оборудование: стенд испытания строительных конструкций; гидравлический пресс П-125; прибор ультразвуковой УК-10ПМС; прибор ультразвуковой ПУЛЬСАР-2.2; электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.01; измеритель прочности бетона отрывом со скалыванием ОНИКС-ОС; измеритель прочности строительных материалов ОНИКС-2.62;	№ 1÷4
СР	Читальный зал № 1	Учебная мебель Оборудование: 10-ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-6            ПК-14	способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	<b>1. Неразрушающие методы испытания конструкционных материалов</b>	1.1. Неразрушающие методы испытаний. Общие сведения	вопросы к зачету 1.1-1.4, тесты
			1.2. Механические методы определения прочности бетона	
			1.3. Акустические методы испытания конструкций	
			1.4. Понятие о магнитных, электромагнитных, радиационных, рентгеновских неразрушающих испытаниях.	
	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	<b>2. Обследование зданий и сооружений</b>	2.1. Цели и задачи обследований	вопросы к зачету 2.1-2.7, тесты
			2.2. Порядок проведения обследований	
			2.3. Анализ аварий в строительстве	
			2.4. Коррозионное поражение строительных конструкций	
			2.5. Правила оценки физического износа жилых зданий	
			2.6. Оценка эксплуатационной пригодности зданий и сооружений	
			2.7. Статические и динамические испытания	
		<b>3. Сейсмические воздействия на здания и сооружения</b>	3.1. Общие сведения	вопросы к зачету 3.1-3.2
			3.2. Сейсмостойкое строительство	
	<b>4. Огнестойкость и огнесохранность конструкций</b>	4.1. Огнестойкость конструкционных материалов	вопросы к зачету 4.1-4.3	
		4.2. Воздействие пожара на здания и сооружения		
		4.3. Расчет несущих систем зданий на огневое воздействие		

## 2. Вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-6	способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	<b>1.1.</b> Неразрушающие методы испытаний. Общие сведения <b>1.2.</b> Механические методы определения прочности бетона <b>1.3.</b> Акустические методы испытания конструкций <b>1.4.</b> Понятие о магнитных, электромагнитных, радиационных, рентгеновских неразрушающих испытаниях.	<b>1. Неразрушающие методы испытания конструкционных материалов</b>
2.	ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	<b>2.1.</b> Цели и задачи обследований <b>2.2.</b> Порядок проведения обследований <b>2.3.</b> Анализ аварий в строительстве <b>2.4.</b> Коррозионное поражение строительных конструкций <b>2.5.</b> Правила оценки физического износа жилых зданий <b>2.6.</b> Оценка эксплуатационной пригодности зданий и сооружений <b>2.7.</b> Статические и динамические испытания	<b>2. Обследование зданий и сооружений</b>
3.			<b>3.1.</b> Общие сведения о сейсмических воздействиях. <b>3.2.</b> Сейсмостойкое строительство	<b>3. Сейсмические воздействия на здания и сооружения</b>
4.			<b>4.1.</b> Огнестойкость конструкционных материалов <b>4.2.</b> Воздействие пожара на здания и сооружения <b>4.3.</b> Расчет несущих систем зданий на огневое воздействие	<b>4. Огнестойкость и огнесохранность конструкций</b>

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ПК-6: – принципы организации технической эксплуатации зданий и сооружений различного назначения, состав работ и порядок проведения их инженерного обследования, основные методы дефектоскопии конструкций;</p> <p>ПК-14: – методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, методы испытания строительных конструкций;</p> <p><b>Уметь</b> ПК-6: – обеспечивать эффективность работы зданий и сооружений, планировать и организовывать инженерное обследование строительных конструкций, составлять заключение о состоянии строительных конструкций по результатам обследования;</p> <p>ПК-14: – использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;</p> <p><b>Владеть</b> ПК-6: – методами обеспечения надежности и безопасности зданий, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств конструкционных материалов;</p> <p>ПК-14: – методами испытаний строительных конструкций, методами постановки и проведения экспериментов, навыками пользования нормативно-технической документацией по вопросам обследования, надежности и безопасности зданий и сооружений.</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его; умеет применять теоретические знания при решении практических задач; планировать и организовывать инженерное обследование строительных конструкций, использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы; владеет методами контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, методами испытаний строительных конструкций.</p>
	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>Не знает значительной части программного материала; не умеет увязать теорию с практикой; с большими затруднениями планирует инженерное обследование строительных конструкций, использует универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы; плохо владеет методами контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, методами испытаний строительных конструкций.</p>

## 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

Дерева

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

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Обследование и испытание зданий и сооружений направлена на ознакомление обучающихся с принципами планирования и организации инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения, методами испытания строительных конструкций, методами обеспечения надежности и безопасности зданий в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; на получение теоретических знаний и практических навыков по оценке технического состояния зданий и сооружений для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Б1.В.ДВ.06.01 Обследование и испытание зданий и сооружений предусматривает:

- лекции;
- лабораторные работы;
- зачет;
- самостоятельную работу.

В ходе освоения дисциплины необходимо овладеть навыками и умениями применения изученного материала для контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, оценки эксплуатационной пригодности зданий и сооружений.

Овладение ключевыми понятиями является неотъемлемой частью освоения данной дисциплины.

В процессе проведения лабораторных работ происходит закрепление теоретических знаний, формирование умений и навыков реализации представления о методах испытаний строительных конструкций, приборах и оборудовании контроля качества материалов и конструкций, способах обработки экспериментальных данных.

Самостоятельную работу необходимо начинать с конспекта лекций, просмотра рекомендуемой литературы.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся должен обозначить вопросы, термины, материалы, которые вызывают у него трудности.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой литературы по данной дисциплине. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и глобальной сети Интернет.

По данной дисциплине предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций и лабораторных работ) в сочетании с внеаудиторной работой.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «БрГУ».

Зачет служит формой проверки степени усвоения учебного материала.

Подготовка к зачету включает в себя три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в тестах, на вопросы к зачету.

Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух источников.

Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются.

Срок проведения зачета – последняя неделя семестра.

Зачет проводится по вопросам к зачету. Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Оценка результатов зачета объявляется обучающемуся в день его проведения.

## **АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины**

### **Обследование и испытание зданий и сооружений**

#### **1. Цель и задачи дисциплины**

Целью дисциплины является изучение принципов планирования и проведения натуральных экспериментов, установление соответствия между действительной работой конструкций и их расчетными моделями, оценка состояния конструкций зданий и сооружений, воздействие природных и техногенных сред на состояние конструкций зданий.

Задачами изучения дисциплины являются:

- овладение принципами и методиками обследования конструкций, их диагностикой и оценками их несущей способности;
- формирование навыков проведения натуральных испытаний и определения физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций;
- развитие умения и знания для восстановления эксплуатационной пригодности зданий и сооружений в связи с их ремонтом или реконструкцией.

#### **2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекции – 6 часов, лабораторные работы – 6 часов, самостоятельная работа – 92 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Неразрушающие методы испытания конструкционных материалов.
- 2 – Обследование зданий и сооружений
- 3 – Сейсмические воздействия на здания и сооружения
- 4 – Огнестойкость и огнесохранность конструкций

#### **3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 – способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы;

ПК-14 – владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

**4. Вид промежуточной аттестации:** зачет.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_\_-20\_\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО  
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ПК-6	способность осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы	<b>1. Неразрушающие методы испытания конструкционных материалов</b>	1.2. Механические методы определения прочности бетона	отчет по ЛР
			1.3. Акустические методы испытания конструкций	
ПК-14	владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	<b>2. Обследование зданий и сооружений</b>	2.7. Статические и динамические испытания	отчет по ЛР

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p><b>Знать</b> ПК-6: – принципы организации технической эксплуатации зданий и сооружений различного назначения, состав работ и порядок проведения их инженерного обследования, основные методы дефектоскопии конструкций;</p> <p>ПК-14: – методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, методы испытания строительных конструкций;</p> <p><b>Уметь</b> ПК-6: – обеспечивать эффективность работы зданий и сооружений, планировать и организовывать инженерное обследование строительных конструкций, составлять заключение о состоянии строительных конструкций по результатам обследования;</p> <p>ПК-14: – использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;</p> <p><b>Владеть</b> ПК-6: – методами обеспечения надежности и безопасности зданий, методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико-механических свойств конструкционных материалов;</p> <p>ПК-14: – методами испытаний строительных конструкций, методами постановки и проведения экспериментов, навыками пользования нормативно-технической документацией по вопросам обследования, надежности и безопасности зданий и сооружений.</p>	<p><b>зачтено</b></p>	<p>Твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его; умеет применять теоретические знания при решении практических задач; владеет методами контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, методами испытаний строительных конструкций.</p>
	<p><b>не зачтено</b></p>	<p>Не знает значительной части программного материала; не умеет увязать теорию с практикой; плохо владеет методами контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, методами испытаний строительных конструкций.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство от «12» марта 2015г. № 201

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413

**Программу составили:**

Люблинский В.А., проф. каф. СКИТС, профессор, к.т.н. \_\_\_\_\_

Сорока М.Д., ст. преподаватель каф. СКИТС \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СКИТС от «17» декабря 2018 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой СКИТС \_\_\_\_\_ Коваленко Г.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой СКИТС \_\_\_\_\_ Коваленко Г.В.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСФ от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии ИСФ \_\_\_\_\_ Перетолчина Л.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Г.П. Нежевец

Регистрационный № \_\_\_\_\_