

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

 В.Я.Мищенко

«31» 08 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ
РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

Направление подготовки аспиранта

08.06.01 Техника и технологии строительства

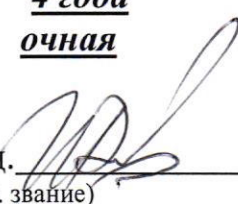
Направленность:

05.23.02 Основания и фундаменты, подземные сооружения

Квалификация (степень) выпускника: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Нормативный срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Автор программы к.т.н., доц.  Иванов Ю.В.
(уч. степень, уч. звание)

Программа обсуждена на заседании кафедры строительных конструкций основ-
ний и фундаментов имени профессора Ю.М.Борисова

«01» 07 2015 года Протокол № 10

Зав. кафедрой  Панфилов Д.В.

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний и практических навыков по работе и использованию современных приборов и оборудования для определения НДС строительных конструкций в процессе проведения физических экспериментов.

Задачи дисциплины:

- изучить основные метрологические характеристики средств измерения;
- изучить классификацию силовых нагрузок, прикладываемых при испытании строительных конструкций при статических и динамических испытаниях;
- изучить основные параметры, которые необходимо получить при проведении испытания и оценке напряженно-деформированного состояния строительных конструкций;
- овладеть навыками работы и применение измерительных приборов и оборудования для проведения статических и динамических испытаний строительных конструкций;
- изучить приборы и оборудование для неразрушающего контроля работы и состояния строительных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.3 *Современные приборы и оборудование для контроля работы строительных конструкций* относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 дисциплины (модули). Для изучения дисциплины студент должен:

знать:

- виды материалов строительных конструкций и их физико-механические свойства;
- основные типы строительных конструкций из различных конструкционных материалов;
- виды несущих и ограждающих строительных конструкций;
- способы определения усилий в элементах конструкций;

уметь:

- составлять расчетные схемы конструкций и отдельных ее элементов;
- выполнять статический расчет строительных конструкций.

Дисциплина является предшествующей для научно-исследовательской работы и итоговой государственной аттестации.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способность соблюдать нормы научной этики и авторских прав (ОПК-3);
- способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов (ОПК-4);
- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций (ОПК-5);
- способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-8);
- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на родном и иностранном языке (УК-4);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью составлять отчеты по выполненным работам (ПК-13);
- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения (ПК-14);
- владением методами контроля характеристик материалов строительных конструкций (ПК-15).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные метрологические характеристики средств измерения;
- основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров напряженно-деформированного состояния строительных конструкций;
- характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения статических и динамических испытаний строительных конструкций;
- оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей;

Уметь:

- выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций;

- работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций.

Владеть навыками:

- проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Современные приборы и оборудование для контроля работы строительных конструкций» составляет **3** зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Аудиторные занятия (всего)	20	20			
В том числе:					
Лекции	5	5			
Практические занятия (ПЗ)	15	15			
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-			
Самостоятельная работа (всего)	88	88			
В том числе:					
Курсовой проект/ курсовая работа	-	-			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет			
Общая трудоемкость час зач. ед.	108	108			
	3	3			

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	История развития средств и методов измерения и основы метрологии	История развития методов испытания и приборов и оборудования для контроля работы строительных конструкций. Основные понятия о метрологии. Основные метрологические характеристики средств измерения.
2	Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций	Классификация силовых нагрузок, прикладываемых при испытании строительных конструкций при статических и динамических испытаний. Характеристика основных параметров, которые необходимо получить при проведении испытания и оценке НДС строительных конструкций.
3	Измерительные приборы и оборудование для проведения статических испытаний строительных конструкций	Классификация приборов и оборудования по принципу действия. Тензорезисторные преобразователи для преобразования деформаций твердых тел в электрический сигнал. Существующие типы и виды тензорезисторов, их основные характеристики и области применения. Приборы для регистрации и обработки получае-

		мых сигналов с тензорезисторов. Механические приборы для измерения перемещений и деформаций. Индикаторы часового типа и прогибомеры. Виды и основные характеристики. Механические и электромеханические тензометры.
4	Определение вибрационных характеристик строительных конструкций	Виброизмерительные приборы с индукционными и пьезоэлектрическими преобразователями.
5	Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей	Современное прессовое оборудование и приборы для определения механических свойств материалов и испытания моделей конструкций. Основные характеристики стендового оборудования для испытания строительных конструкций. Датчики для измерения давления и силы с тензорезисторными преобразователями.
6	Приборы и оборудование для неразрушающего контроля работы и состояния строительных конструкций	Приборы для определения образования, развития и распространения трещин в материалах строительных конструкций при действии на них силовых факторов, работающих по методу акустической эмиссии. Дефектоскопы ультразвуковые для контроля прочности материалов и определения нарушений сплошности и однородности. Приборы для определения физико-механических характеристик материалов в строительных конструкциях, в том числе неразрушающего контроля прочности бетона.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6			
1.	Выпускная квалификационная работа	+	+	+	+	+	+			

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ.	Лаб.	Семин.	СРС	Всего
1	История развития средств и методов измерения и основы метрологии	0,5	-	-		4	4,5
2	Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров	1	0,5	-		8	9,5

	НДС строительных конструкций						
3	Измерительные приборы и оборудование для проведения статических испытаний строительных конструкций	1	4	-		20	25
4	Определение вибрационных характеристик строительных конструкций	0,5	2			10	12,5
5	Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей	1	4	-		24	29
6	Приборы и оборудование для неразрушающего контроля работы и состояния строительных конструкций	1	4,5	-		22	27,5
	<i>Итого:</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>-</i>		<i>88</i>	<i>108</i>

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Не предусмотрен учебным планом.

5.5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№	Наименование практических занятий	К-во часов
1	Разработка схемы испытания изгибаемого элемента и вида прилагаемых силовых воздействий для определения деформаций материалов, и прогибов изгибаемого элемента. Выбор характеристик стендового оборудования для испытания строительных конструкций. Установка динамометров сжатия и датчиков для измерения давления и силы с тензорезисторными преобразователями. Установка приборов для измерения деформаций материалов и прогибов элемента. Проведение пробного нагружения и снятие показаний с приборов с помощью специального оборудования. Запись показаний приборов и их обработка.	8
2	Разработка программы испытаний материалов для определения их механических характеристик с использованием имеющегося современного прессового оборудования и приборов. Проведение пробного нагружения и снятие показаний с приборов с помощью специального оборудования. Запись показаний приборов и их обработка.	6
3	Определение вибрационных характеристик изгибаемого элемента. Обработка получаемых результатов.	1

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрены планом

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	Тестирование, Зачет	4
2	ОПК-2 - владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Тестирование, Зачет	
3	ОПК-3 - способность соблюдать нормы научной этики и авторских прав	Тестирование, Зачет	
4	ОПК-4 - способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Тестирование, Зачет	4
5	ОПК -5 - способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и презентаций	Тестирование, Зачет	4
6	ОПК -6 - способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	Тестирование, Зачет	4
7	ОПК-8 - способность планировать, осуществлять и оценивать учебно – воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования	Тестирование, Зачет	4
8	УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Тестирование, Зачет	4
9	УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения	Тестирование, Зачет	4
10	УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	Тестирование, Зачет	4
11	УК-4 - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на родном и иностранном языке	Тестирование, Зачет	4
12	УК-5-способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Тестирование, Зачет	4
	ПК-13- способностью составлять отчеты по выполненным работам	Тестирование, Зачет	4
	ПК-14- владением методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения	Тестирование, Зачет	4
	ПК-15- владением методами контроля характеристик материалов строительных конструкций	Тестирование, Зачет	4

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15)	-	-	-	+	+	-
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций. (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15)	-	-	-	+	+	-
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15)	-	-	-	+	+	-

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционно-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК -5, ОПК -6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		го материала и литературных источников.
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК -5, ОПК -6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК -5, ОПК -6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК -5, ОПК -6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала.
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК -5, ОПК -6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК -5, ОПК -6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических за-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		нятий. Показал частичные знания лекционного материала.
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала.
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и	не аттестован	Непосещение лекционных и прак-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		Критерий оценивания теоретических занятий.
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В четвертом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбальной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).	зачтено	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Показал знания лекционного материала и литературных источников. Демонстрирует полное понимание заданий. Все требования,
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		предъявляемые к заданию выполнены.
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Знает	Основные метрологические характеристики средств измерения. Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций. Характеристики измерительных приборов и оборудования для проведения испытаний строительных конструкций. Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).	не зачтено	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Не показал знаний из лекционного материала. Демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	Выбрать современные приборы и оборудование для проведения физических экспериментов с целью определения НДС строительных конструкций. Работать на современных приборах и оборудовании для проведения испытаний строительных конструкций (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		
Владеет	Навыками проведения физических экспериментов по испытанию стальных, железобетонных и каменных конструкций с учетом требований действующих ГОСТов (ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15).		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Схемы испытания строительных конструкций и их моделей.
2. Классификация силовых нагрузок, прикладываемых при испытании строительных конструкций.
3. Современное пресловое оборудование и приборы для определения механических свойств материалов и испытания моделей конструкций. Их основные характеристики и возможности.
4. Основные характеристики стендового оборудования для испытания строительных конструкций.
5. Характеристика основных параметров, которые необходимо получить при проведении испытания и оценке НДС строительных конструкций.
6. Классификация приборов и оборудования по принципу действия.

7. Тензорезисторные преобразователи для преобразования деформаций твердых тел в электрический сигнал. Существующие типы и виды тензорезисторов, их основные характеристики и области применения.
8. Приборы для регистрации и обработки получаемых сигналов с тензорезисторов, работающие по мостовой, полумостовой и четвертьмостовой схемам.
9. Механические приборы для измерения перемещений и деформаций. Индикаторы часового типа и прогибомеры. Виды и основные характеристики.
10. Измерение механических величин с помощью электрических преобразователей. Индуктивные преобразователи дроссельного, соленоидного и трансформаторного типов для измерения линейных перемещений. Датчики для измерения прогибов LVDT.
11. Датчики для измерения давления и силы с тензорезисторными преобразователями.
12. Приборы для определения частот собственных колебаний строительных конструкций.
13. Статистическая обработка и оценка результатов испытания материалов на образцах.

7.3.2. Вопросы для тестирования

1. Приборами неразрушающего контроля:

- 1) определяют физико-механические свойства материалов конструкций
- 2) выявляется конструктивная схема здания
- 3) выявляются дефекты конструкций

2. При определении характеристик материалов ЖБК с целью выполнения поверочных расчетов (прочности) выявляют:

- 1) Цвет арматуры
- 2) Диаметр арматуры
- 3) Модуль упругости арматуры

3. Для определения прочности бетона используют:

- 1) Склеометр
- 2) Склерометр
- 3) Склетрометр

4. С целью установления расчетного сопротивления кирпичной кладки испытывают:

- 1) Кирпич и раствор отдельно
- 2) Кирпич и раствор совместно
- 3) Кирпич

5. При определении характеристик материалов бетонных конструкций с целью выполнения поверочных расчетов (прочности) выявляют:

- 1) Марку по морозостойкости
- 2) Марку по водонепроницаемости
- 3) Призмную прочность бетона

6. С целью определения марки стали из конструкции отбирают:

- 1) Стружку
- 2) Образцы «восьмерки»
- 3) Образцы призмы

7. Для определения прочности бетона используют:

- 1) Молоток Кашкарова
- 2) Перфоратор Кашкарова
- 3) Зубило Кашкарова

8. Ультразвуковой метод определения прочности бетона является:

- 1) Неразрушающим
- 2) Частично разрушающим
- 3) Разрушающим

9. С целью определения нормативного сопротивления стали из конструкции отбирают:

- 1) Стружку
- 2) Образцы «восьмерки»
- 3) Образцы призмы

10. Определение прочности бетона путем испытания цилиндров бетона, отобранных из конструкции, является способом:

- 1) Разрушающим
- 2) Неразрушающим
- 3) Косвенным

11. Ультразвуковой прибор УК-14ПМ используют для:

- 1) Определения толщины конструкции
- 2) Определения прочности бетона
- 3) Определения вида материала конструкции

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	История развития средств и методов измерения и основы метрологии	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15	Зачет
2	Основные положения по силовым воздействиям на строительные конструкции и характеристика параметров НДС строительных конструкций	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15	Зачет
3	Измерительные приборы и оборудование для проведения статических испытаний строительных конструкций	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15	Зачет
4	Определение вибрационных характеристик строительных конструкций	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-	Зачет

		1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15	
5	Оборудование для проведения лабораторных и натурных испытаний строительных конструкций и их моделей	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15	Зачет
6	Приборы и оборудование для неразрушающего контроля работы и состояния строительных конструкций	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ПК-13, ПК-14, ПК-15	Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 45 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на зачете не должен превышать одного астрономического часа.

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости, и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Обследование и испытание зданий и сооружений	учебник для вузов	Римшин В. И.	2012 г.	Библиотека ВГАСУ – 1 экз.
2	Программное обеспечение и инструкции по работе с используемым оборудованием и приборами (типа Bluehill, Catman).	Компьютерная программа	INSTRON, HBM	2012 г.	Электронные версии

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература

1. Обследование и испытание зданий и сооружений [Текст] : учебник для вузов : допущено МО РФ / под ред. В. И. Римшина. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Студент, 2012 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати - Вятка", 2012). - 668 с. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2>

10.1.2 Дополнительная литература

1. Программное обеспечение и инструкции по работе с используемым оборудованием и приборами.
2. Фильм «Испытание железобетонной балки, усиленной CFRP».
3. <http://www.iprbookshop.ru/17745.html> Приборы неразрушающего контроля физико-механических характеристик железобетонных конструкций

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Программное обеспечение и инструкции по работе с используемым оборудованием и приборами (типа Bluehill, Catman).

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

1. elibrary.ru
2. <https://картанауки.пф/>
3. <http://www.novatest.ru>; www.hbm.ru.
4. <http://vipbook.info> - электронная библиотека
5. <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Для проведения ряда лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор NEC NP420 и экран. Учебная аудитория 1206.

Для обеспечения практических занятий требуется компьютерный класс с комплектом лицензионного программного обеспечения (при использовании электронных изданий – компьютерный класс с выходом в Интернет), а также

1. Универсальные гидравлические испытательные машины фирмы Instron моделей Sates для проведения испытаний материалов и моделей строительных конструкций на растяжение, сжатие, изгиб, мощностью от 100 кН до 1500 кН.
2. Универсальный усилитель Quantum X марки MX840 с датчиками деформаций, силы и линейных перемещений строительных конструкций; ИДЦ-1 – измеритель деформаций цифровой.
3. Виброанализатор «Вибран-2».
4. Тепловизор SAT G-90.
5. Индикаторы часового типа ИЧ-10, МИГ-1; тензометры; тензорезисторы; прогибомеры механические и LVDT.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Для более эффективного усвоения дисциплины рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др. Для повышения интереса к дисциплине и развития инженерной культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории развития дисциплины и информацию о вкладе российских ученых в науку.

Важным условием успешного освоения дисциплины является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и

создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные расчетно-графические работы, контрольные работы и тестирование.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 "Техника и технологии строительства" (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от « 30 » июля 2014 г. № 873).

Руководитель основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):
С.В.Иконин

к.т.н., профессор



Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного института

« 31 » 08 2015 г., протокол № 1.

Председатель: к.т.н., доцент

Д.А. Казаков

Эксперт

ООО «ВПК»
(место работы)

Ген. директор
(занимаемая должность)

(подпись)

Чмыхов В.А.
(инициалы, фамилия)

