

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)



Первый проректор, проректор по  
научной и инновационной работе

В.Г. Прокошев

« 21 » ИЮНЯ 2016 г.

## Рабочая программа дисциплины

### «Строительные конструкции, здания и сооружения»

**Направление подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства»**

**Направленность (профиль) подготовки** Строительные конструкции, здания и сооружения

**Уровень высшего образования** Подготовка кадров высшей квалификации

**Квалификация выпускника** «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

**Форма обучения** – заочная

Год	Трудоёмкость, зач. ед./ час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРА, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачёт)
пятый	3/108	10	8	-	54	Экзамен (36 час.)
Итого	3/108	10	8	-	54	Экзамен (36 час.)

Владимир 2016 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целью* освоения дисциплины «Строительные конструкции, здания и сооружения» является формирование у аспирантов знаний и компетенций в деле расчета, проектирования и испытания конструкций зданий и сооружений на строительной практике, углубление имеющихся общетехнических знаний по специальности и подготовка специалиста для производственно-технической, проектно-конструкторской и научной деятельности.

*Основными задачами изучения дисциплины* «Строительные конструкции, здания и сооружения» являются - систематизация и углубление приобретенных ранее знаний, умений и навыков при расчете, проектировании и испытании строительных конструкций. Подготовка аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

*Задачи курса* – сформировать у аспирантов теоретические знания, навыки и компетенции при расчете, проектировании и проведении экспериментальных исследований строительных конструкций, зданий и сооружений, в частности:

– путем применения основных понятий, методов и способов расчета, проектирования и проведения испытаний строительных конструкций;

– за счет использования в теории и на практике современных подходов и тенденций к расчету, проектированию и проведению испытаний строительных конструкций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)

*Значение курса* определяется тем обстоятельством, что качественно новые тенденции в реконструкции городской застройки приводят к необходимости обеспечить надежность, долговечность, экономичность и комфортность среды обитания, а также тем, что при выполнении диссертационной работы в области строительных конструкций необходимо проведение численных и экспериментальных исследований. Испытания строительных конструкций являются важным элементом проверки их качества. Развитие методов и средств испытаний определяет формирование принципов современного строительного проектирования на основе синтеза инженерного творчества и научных разработок. Для создания уникальных сооружений необходимо проведение теоретических и экспериментальных исследований. В основе изучения поведения строительных конструкций стоит эксперимент. Особую значимость в настоящее время приобретает внедрение фундаментальных наук в

основу изучения данных, получаемых в результате проведения эксперимента. Успешное развитие теоретических методов невозможно без получения экспериментальной информации, собранной и обработанной в соответствии с требованиями математической статистики. Результаты испытания материалов и изучение работы конструкций дают определенную информацию проектировщику о прочности материалов и действующих нагрузках. Методы испытания позволяют выявить те дополнительные изменения состояния конструкций, которые появляются при транспортировании. На стадии монтажа и приемки в эксплуатацию готовых зданий и сооружений объективную информацию об их состоянии можно получить только при использовании современной измерительной техники.

Имея ключевые знания о методах и средствах расчета, проектирования, обследования и испытания строительных конструкций, зданий и сооружений, предназначенных для качественной и количественной оценки показателей, характеризующих свойства и состояния функционирующих объектов, а также опытного изучения процессов, протекающих в них, выявления экспериментальным путем конструктивных и эксплуатационных свойств материалов, элементов конструкций, зданий и сооружений и установления их соответствия техническим требованиям, будущий кандидат наук может значительно повысить системность своей деятельности, более качественно конструировать одноэтажные и многоэтажные здания, уникальные здания, здания, возводимые в особых условиях.

Дисциплина «Строительные конструкции, здания и сооружения» изучается в контексте выявления поведения инженерных сооружений, конструкций и материалов, из которых изготовлены элементы. Испытания могут проводиться как в лабораторных, так и реальных условиях, как на моделях, так и на реальных объектах. Испытания конструкций зданий и сооружений являются составным элементом обследования, но по своей методологии, по аппаратному обеспечению и по методам обработки представляют самостоятельное направление экспериментальной механики. На базе экспериментальных исследований можно получить объективную информацию о свойствах конструкционных материалов, поведении элементов конструкций и действительной работе сооружений, поэтому преподавание указанной дисциплины включает использование всего многообразия форм получения информации и строится на применении различных образовательных технологий, в том числе использовании ролевых и ситуационных игр в учебно-тренинговых классах, обсуждении конкретных моделей-ситуаций, «мозгового штурма», сетевого тестирования, работу в малых группах и выполнения отдельных упражнений, направленных на усвоение материала курса. В соответствии с учеб-

ным планом дисциплина «Строительные конструкции, здания и сооружения» является обязательной дисциплиной вариативной части для подготовки аспирантов по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» направленности «Строительные конструкции, здания и сооружения» и предполагает последующее углубление и дифференциацию профессиональных компетенций при осуществлении подготовки аспирантов.

Курс базируется на сочетании образовательной, специальной и практической подготовки.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

При разработке программы аспирантуры все универсальные и общепрофессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры кафедра формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации.

Аспирант в результате освоения дисциплины должен овладеть следующими **профессиональными компетенциями**:

*общепрофессиональными:*

– способностью свободно владеть фундаментальными разделами и новейшими достижениями в области расчета, проектирования и испытания строительных конструкций зданий и сооружений, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (ПК-1).

*научно-исследовательская деятельность:*

– готовностью к исследованию и анализу новейших разработок в области расчета, проектирования и испытания строительных конструкций зданий и сооружений (ПК-2);

– способностью к разработке и совершенствованию теоретических и методологических основ разработки новых строительных конструкций (ПК-3);

– способностью предлагать пути совершенствования строительных конструкций, зданий и сооружений (ПК-4);

– способностью к формированию оценки эффективности внедрения новейших технологий в строительстве (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, прогрессивные методы расчета и испытаний строительных конструкций, зданий и сооружений, используемое в настоящее время оборудование для проведения испытаний конструкций зданий и сооружений (ПК-1, ПК-2);

2) Уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, строить расчетные модели для глубокого изучения поведения реальных объектов, ставить в соответствие полученные результаты определенным требованиям, предъявляемым к метрологическому обеспечению эксперимента (ПК-3,4);

3) Владеть: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, современными методами и способами расчета и испытания строительных конструкций, зданий и сооружений (ПК-5).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			лекции	практические занятия	лабораторные работы	СРА	
1	Введение. Общие понятия о надежности строительных конструкций, зданий и сооружений. Пути исследования строительных конструкций, зданий и сооружений.	5	1	-	-	2	Собеседование 1, контрольная работа
2	Классификация силовых нагрузок, испытываемых строительными конструкциями, зданиями	5	-	1	-	2	Собеседование 1, контрольная работа

	и сооружениями. Расчет строительных конструкций, зданий и сооружений. Состояние вопроса, пути исследования и разработок.						
3	Методы приложения статических сосредоточенных и распределенных нагрузок к строительным конструкциям, зданиям и сооружениям.	5	1	1	-	2	Собеседование 1, контрольная работа
4	Методы приложения динамических нагрузок.	5	1	1	-	4	Собеседование 1, контрольная работа
5	Основные метрологические характеристики средств измерений.	5	-	1	-	4	Собеседование 1, контрольная работа
6	Основы планирования эксперимента и расчета строительных конструкций.	5	-	1	-	4	Собеседование 2, контрольная работа
7	Измерительные приборы для проведения статических испытаний (механические приборы).	5	-	1	-	4	Собеседование 2, контрольная работа
8	Измерения механических величин с помощью электрических преобразователей (датчики сопротивления).	5	-	1	-	4	Собеседование 2, контрольная работа
9	Основы методики натурных испытаний, цели и задачи.	5	-	1	-	4	Собеседование 2, контрольная работа
10	Методы определения полных напряжений в несущих конструкциях эксплуатируемых зданий.	5	1	-	-	4	Собеседование 2, контрольная работа
11	Уточнение расчетной схемы сооружений. Особенности проектирования строительных конструкций, зданий и сооружений.	5	1	-	-	4	Собеседование 3, контрольная работа
12	Испытания конструкций (сооружений) вибрационной нагрузкой, искусственно создаваемой.	5	2	-	-	4	Собеседование 3, контрольная работа
13	Общие понятия о моделировании конструкций (виды и классификация методов моделирования)	5	1	-	-	4	Собеседование 3, контрольная работа
14	Условия подобия, особенности моделировании стальных, железобетонных и деревянных конструкций.	5	1	-	-	4	Собеседование 3, контрольная работа
15	Постановка модельного эксперимента. Особенности моделирования при различных воздействиях.	5	1	-	-	4	Собеседование 3, контрольная работа
	<b>ИТОГО:</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>Экзамен (36 час.)</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в компьютерном классе. Около 20% времени лекционных занятий отведено на интерактивные формы обучения методам расчета, проектирования и испытания строительных конструкций, зданий и сооружений. Для этого используются применение компьютеров и новых информационных технологий (методы ИТ), работа в команде, case-study, игра, проблемное, контекстное и индивидуальное обучение на основе опыта. Аспирантам предлагается произвести разбор конкретных ситуаций:

- расчет, проектирование и испытание строительных конструкций, зданий и сооружений (железобетонных, деревянных, металлических);
- использование инновационных технологий при расчете, проектировании и испытании строительных конструкций, зданий и сооружений.

Освоение дисциплины «Строительные конструкции, здания и сооружения» предполагает использование следующих интерактивных форм проведения занятий:

- – опережающее обучение (темы 1-6);
- – видеотренинги (темы 7-9);
- – проблемное обучение (темы 10-16);
- – методы групповой работы (темы 1, 2, 3, 6);
- – интерактивные игры деловые игры и ролевые игровые комплексы (темы 1, 10, 12).

Интерактивные формы проведения занятий сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебного курса предусмотрено проведение встреч с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ

Для текущего контроля успеваемости выполняется контрольная работа. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины аспиранты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов. Текущий контроль успеваемости самостоятельной работы аспиранта осуществляется в виде собеседования.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**  
**Вопросы для подготовки к экзамену**

- 1) Задачи расчета, проектирования и испытания строительных конструкций, зданий и сооружений.
- 2) Методы расчета, проектирования и испытания строительных конструкций, зданий и сооружений.
- 3) Основы метрологии и стандартизации в строительстве.
- 4) Оценка эффективности численных и экспериментальных исследований.
- 5) Методы приложения динамических нагрузок.
- 6) Основные метрологические характеристики средств измерений.
- 7) Основы теории планирования эксперимента.
- 8) Особенности измерительных средств.
- 9) Измерительные приборы для проведения статических испытаний конструкций.
- 10) Методы оценки характеристик первичных измерительных устройств (датчиков).
- 11) Информационно-измерительные системы.
- 12) Обработка экспериментальных данных и определение значений исследуемых величин по результатам измерений.
- 13) Определение физико-механических характеристик материалов.
- 14) Метод проникающих средств.
- 15) Механические методы испытаний.
- 16) Акустические методы испытаний конструкций.
- 17) Радиодефектоскопия и инфракрасная дефектоскопия.
- 18) Методика натуральных испытаний.
- 19) Методы и определения полных напряжений в несущих конструкциях эксплуатируемых сооружений.
- 20) Уточнение расчетной схемы модели конструкций по результатам испытаний пробными нагружениями.
- 21) Методика статических испытаний.
- 22) Испытания натуральных сооружений динамической эксплуатационной нагрузкой.
- 23) Испытания конструкций и сооружений искусственно создаваемой вибрационной нагрузкой.
- 24) Динамические испытания при кратковременном воздействии.
- 25) Методика испытания сосудов давления.
- 26) Виды и классификация методов моделирования.
- 27) Условия подобия.
- 28) Постановка модельного эксперимента.
- 29) Аналоговое моделирование.
- 30) Математическое моделирование.
- 31) Обработка данных теоретического исследования и определение значений исследуемых величин по результатам измерений.



**Оценочные средства для проведения текущего контроля самостоятельной работы аспирантов**  
**Вопросы для проведения собеседований**

**Собеседование 1**

Тема 1. Введение. Задачи курса и его разделов. Расчет и проектирование строительных конструкций, зданий и сооружений. Случай, когда проведение обследования является обязательным, основные этапы обследования.

Тема 2. Классификация силовых нагрузок.

Тема 3. Методы приложения статических нагрузок.

Тема 4. Основные метрологические характеристики средств измерений

Тема 5. Приборы для статических испытаний.

**Собеседование 2**

Тема 1. Измерение механических величин с помощью электрических преобразователей.

Тема 2. Основы методики натурных испытаний.

Тема 3. Численные и экспериментальные методы определения напряжений в несущих конструкциях.

Тема 4. Уточнение расчетных схем конструкций.

Тема 5. Методика статических испытаний, составление программы испытаний.

**Собеседование 3**

Тема 1. Испытания конструкций натурных сооружений динамической нагрузкой.

Тема 2. Методика проведения численного исследования, определение статической схемы.

Тема 3. Общие понятия о моделировании конструкций (виды и классификация методов моделирования).

Тема 4. Понятие о моделировании конструкций, условия подобия.

Тема 5. Постановка модельного эксперимента.

**Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости аспирантов**

**Задания для выполнения контрольной работы**

*Вариант 1.*

1. Уточнение расчетных схем конструкций.
2. Испытания конструкций натурных сооружений динамической нагрузкой.
3. Классификация силовых нагрузок.

*Вариант 2.*

1. Методика проведения численного исследования, определение статической схемы.
2. Методы приложения статических нагрузок.
3. Основные метрологические характеристики средств измерений.

*Вариант 3.*

1. Общие понятия о моделировании конструкций (виды и классификация методов моделирования).
2. Понятие о моделировании конструкций, условия подобия.
3. Постановка модельного эксперимента.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература:**

1. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. В 2-х частях. Ч.1. Оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Под ред. А.И. Бедова: Учеб.пос. - М: Изд-во АСВ, 2014. - 704 с. - ISBN 978-5-4323-0024-9.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300249.html>
2. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений: Учебное пособие / Под ред. В.С. Плевкова. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2014. - 328 с. - ISBN 978-5-93093-936-1.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939361.html>
3. Основы проектирования каменных и армокаменных конструкций в вопросах и ответах / В.В. Габрусенко. 2-е изд. перераб. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 152 с. - ISBN 978-5-93093-958-3.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939583.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Юдина Л.В. Испытание и исследование строительных материалов: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-93093-790-9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937909.html>
2. Авдейчиков Г.В. Испытание строительных конструкций : Учебное пособие (конспект лекций). - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 160 с. - ISBN 978-5-93093-600-1.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936001.html>
3. Добромыслов А.Н. Диагностика повреждений зданий и инженерных со-

оружений : Справочное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 304 с. - ISBN 5-93093-437-1.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5930934371.html>

## **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

### **Периодические издания:**

1. Вестник Брянского государственного технического университета.
2. Вестник гражданских инженеров.
3. Вестник Иркутского государственного технического университета.
4. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки.
5. Строительные материалы.

### **Интернет-ресурсы**

<http://meganorm.ru/Index2/1/4293811/4293811422.htm>  
[http://www.know-house.ru/gost/sp\\_2013/sp\\_64.13330.2011.pdf](http://www.know-house.ru/gost/sp_2013/sp_64.13330.2011.pdf)  
<http://forum.dwg.ru/forumdisplay.php?f=63>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-педагогических работ. Минимально необходимый для реализации научно-исследовательской практики перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет), компьютерные классы, библиотечный фонд, специально оборудованные кабинеты для самостоятельной работы, имеющие рабочие места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет и т.д.

Занятия аспирантов проводится в лабораторном корпусе №4, в специализированных лабораториях оснащенных следующим оборудованием: аппарат сварочной Терминатор, прибор ИПС-МГ4,03 измерения прочности бетона, силовой пол, разрывная машина Р50 авто, прибор диагностики свай Спектр-2,0, измеритель длины DLE 50, дефектоскоп ультра-звуковой А 1214 Эксперт, прогибомер 6-ПАО, дефектоскоп бетона Монолит А1220 ультра-звуковой, камера испытательная «тепла/холода/влаги» КХТВ-800/70,150, прибор определения степени коррозии арматуры CANIN, измеритель тепло-

проводности ИТП-МГ4-250, измеритель влажности testo 616 документ-камера AverVision F30, машина УШМ Spfrky MA 2000, документ-камера AverVision F 30.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства и направленности (профилю) подготовки Строительные конструкции, здания и сооружения.

Рабочую программу составил доцент каф. СК, к.т.н. Попова М.В. 

Рецензент(ы) ГИП ООО «Проектная студия «Гранит» Калачева М.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК протокол № 12 от 20.06.16 года.

Заведующий кафедрой СК  Рощина С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.06.01 Техника и технологии строительства.

Протокол № 10 от 21.06.16 года

Председатель комиссии  Авдеев С.Н.

(ФИО, подпись)