



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)



А.А.Панфилов  
« 12 » 02 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Расчет строительных конструкций при реконструкции на ЭВМ»

Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»

Программа подготовки

«Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений»,

«Теория и проектирование зданий и сооружений»,

«Проектирование, реконструкция и эксплуатация энергоэффективных зданий»

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	18	18	-	72	Экзамен (36)
Итого:	4/144	18	18	-	72	Экзамен (36)

Владимир

2015 г.



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины «Расчет строительных конструкций при реконструкции на ЭВМ»** - подготовить специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области реконструкции при подготовке рабочей документации зданий и сооружений в соответствии со специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка магистрантов:

- к оценке технического состояния конструкций и сооружений в целом с определением остаточной несущей способности элементов по итогам поверочных расчетов в рамках технических обследований, анализ предпосылок и целесообразности проведения работ по реконструкции;
- к выполнению технико-экономического обоснования принятых конструктивных решений по реконструкции зданий и сооружений;
- к выполнению расчетов при необходимости усиления отдельных элементов и конструкций в целом;
- к выбору оптимальных расчетных схем с учетом специфики производства работ, а также отражающих реальную работу конструкций при монтажных и эксплуатационных нагрузках в процессе и после реконструкции объекта с использованием современных прикладных расчетных программ.

**Основными задачами изучения дисциплины «Расчет строительных конструкций при реконструкции на ЭВМ»** являются - приобретение знаний, умений и навыков при проектировании отдельных элементов, узлов и конструкций в целом в процессе реконструкции. Применение на практике знаний по усилению существующих и проектированию новых конструкций в соответствии с прогрессивными методиками их расчета на ЭВМ и оценкой экономического потенциала реконструкции.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- *Приобретение знаний, умений и навыков работы в современных прикладных расчетных программах при расчете и проектировании узлов, элементов и конструкций в целом;*
- *Формирование знаний по усилению конструкций при реконструкции зданий и сооружений с применением поверочных расчетов;*
- *Приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах по реконструкции в виде расчетно-графической работы с защитой ее.*

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору студента. Изучение дисциплины определяется возрастающими объемами работ по реконструкции зданий и сооружений с целью продления их жизненного цикла, улучшения эксплуатационных качеств,



ликвидации морального и физического износа. Широкое внедрение прикладных расчетных программ позволяет значительно снизить трудоемкость в процессе проектирования строительных конструкций, однако требует высокого качества подготовки инженера. Помимо фундаментальных знаний о работе отдельных элементов, узлов и конструкций в целом будущий специалист должен представлять принцип построения современных прикладных расчетных комплексов, основанных на методе конечных элементов, для простоты дальнейшей адаптации к новым программным продуктам. Подобное комплексное решение требует от специалиста использования знаний не только конструкций, но и анализа их работы в составе зданий и сооружений на основе оценки фактического технического состояния.

Дисциплина логически, содержательно и методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

Дисциплина формируют необходимые для изучения работы конструкций способности к обобщению и анализу информации, навыки постановки цели и выбора путей её достижения; снижения трудоемкости проектирования конструкций за счет использования современных прикладных программных расчетных комплексов на ЭВМ; способности математического моделирования реальной работы конструкций в зданиях и сооружениях; готовность анализировать результаты технических обследований и поверочных расчетов, способность и готовность понимать актуальность реконструкции, усиления конструкций при реконструкции в экономическом и экологическом аспектах.

К числу дисциплин наиболее тесно связанных с дисциплиной *«Расчет строительных конструкций при реконструкции на ЭВМ»* относятся *«Сопrotивление материалов»*, *«Строительная механика»*, *«Архитектура гражданских зданий»*, *«Механика грунтов»* и *«Строительные конструкции»*.

В результате освоения этих дисциплин магистранты приобретают **знания** необходимые для изучения проблем реконструкции и усиления конструкций, вырабатывают представление о необходимости оптимизации рабочего процесса за счет применения эффективных программных средств, а именно: законов напряженно-деформированного состояния и деформирования элементов конструкций, методов и средств расчета строительных конструкций с использованием прикладных расчетных программных комплексов на основе метода конечных элементов, разновидностей усиления конструкций с их применением в строительстве, принципов обеспечения надежности работы существующих и новых конструкций.

Приобретают **умения** применять современные программные методы расчёта и усиления конструкций, как в отдельности, так и в составе остовов зданий и сооружений; реконструировать конструктивные схемы зданий с обеспечением их устойчивости.

**Овладевают** техническими и программными средствами для решения задач расчета конструкций, их усиления и возможностью анализа их работы.



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

В результате освоения дисциплины «Расчет строительных конструкций при реконструкции на ЭВМ» обучающийся должен

**- знать:**

- историю развития, область применения и тенденции развития реконструкции зданий и сооружений;
- историю развития прикладных программных средств расчета и проектирования строительных конструкций и методов, лежащих в их основе;
- пакеты прикладных программ для расчета и конструирования строительных конструкций;
- принципы реконструкции зданий и сооружений для составления конструкторской документации и ее интеграции в расчетные программные комплексы;
- методы и способы усиления строительных конструкций;
- методы проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем, автоматизированных проектирования (ПК-3);

**- уметь:**

- использовать знания методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования (ПК-3);
- вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования (ПК-4);
- выбирать расчетную схему, отражающую реальную работу узла, элемента и конструкции в целом
- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые физико-механические характеристики, показатели надежности, экономичности и эффективности элементов конструкций;
- выбирать оптимальный вариант конструктивного решения по усилению конструкций, исходя из его назначения и условий эксплуатации, остаточной несущей способности по результатам технических обследований;
- анализировать результаты поверочных расчетов конструкций по современным нормам с использованием программных комплексов;
- обосновывать принятые технические решения на основе анализа специфики производства работ при реконструкции зданий и сооружений;

**- владеть:**

- автоматизированными комплексами для подготовки рабочей документации по реконструкции зданий и сооружений;
- методами интеграции расчетных схем из систем проектирования, в прикладные программные расчетные комплексы;

- методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей;
- методами анализа схем и способов усиления конструкций зданий и сооружений;
- способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах;
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Расчет строительных конструкций при реконструкции на ЭВМ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	Основные технические термины при реконструкции зданий.	1	1-2	2		2				6		2/50	
2	Цель и методика проведения работ по реконструкции. Оценка остаточной несущей способности элементов и конструкций в целом.	1	3-4	2		2				6		2/50	
3	Сбор нагрузок. Определение условий работы	1	5-6	2		2				6		2/50	Рейтинг контроль №1.



	конструкций. Выбор оптимальных расчетных схем										
4	Интеграция расчетных схем в прикладные расчетные программные комплексы	1	7-8	2		2		8		2/50	
5	Информационно е 3D моделирование конструкций, обратная связь с расчетными программными комплексами	1	9- 10	2		2		8		2/50	Рейтинг контроля №2.
6	Основные положения об усилении конструкций	1	11- 16	6		2		16		4/50	
7	Особенности расчета новых и усиливаемых элементов в прикладных расчетных программных комплексах	1	17-18	2		6		22		4/50	Рейтинг контроль №3.
Всего				18	-	18	-	72	-	18/50	Экзамен(36)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В аудиторных занятиях 50% практических занятий проводятся с использованием обучающимися лабораторных стендов, макетов и других наглядных пособий. Показ примеров расчёта и использования различных современных материалов.

В процессе обучения преподавателями используются мультимедийные презентации, работа в команде, Lira 9.2, SCAD office, контекстное обучение, а контроль знаний производится при помощи письменного контроля.

Использованные в курсе обучающие программы представляют практически безграничные возможности, как учителю, так и ученику, поскольку содержат хорошо организованную информацию. Обилие иллюстраций, гипертекстовое изложение материала, проблемных вопросов и задач дают возможность ученику самостоятельно выбирать не только удобный темп и форму восприятия материала, но и позволяют расширить кругозор и углубить свои знания.



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

Текущий контроль проводится в форме рейтинг-контроля, проводимого на 5, 10, 18 неделях. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### **Оценочные средства для контроля самостоятельной работы студентов:**

Контрольные вопросы для самоподготовки:

1. Формулировка технико-экономических требований к реконструируемому объекту.
2. Сбор действующих нагрузок. Определение остаточной несущей способности элементов и конструкций в целом.
3. Выбор оптимальной расчетной схемы проектируемых объектов. Интеграция прикладных расчетных программных комплексов в системы проектирования и информационного моделирования.
4. Выявление дефектов, снижающих несущую способность элементов и конструкций в целом. Выбор необходимой схемы усиления, отвечающей требованиям энерго-, ресурсосбережения при надлежащей прочности, надежности и долговечности конструкций.
5. Особенности расчета конструкций в прикладных программных комплексах. Задание граничных условий, прочностных и жесткостных характеристик. Моделирование узловых соединений с учетом реальной работы элементов и конструкций в целом.

### **Оценочные средства для контроля текущей работы студентов:**

#### **Вопросы для рейтинг-контроля №1:**

1. Понятие реконструкции зданий и сооружений и предпосылки к ее реализации.
2. Категории состояний элементов несущих конструкций.
3. Понятие морального и физического износа зданий.
4. Оценка влияния дефектов конструкций на их несущую способность.
5. Оценка остаточной прочности железобетонных и каменных конструкций.
6. Оценка остаточной прочности металлических конструкций.
7. Определение геометрических характеристик поперечных сечений элементов конструкций.
8. Сбор действующих нагрузок.
9. Учет совместной работы существующих элементов конструкций с элементами усиления.

#### **Вопросы для рейтинг-контроля №2:**

1. Аналитические методы расчета. Преимущества и недостатки.
2. Выбор оптимальных расчетных схем.
3. Подбор материалов, и моделирование совместной работы существующих элементов и элементов усиления в прикладных программных комплексах.
4. Особенности задания граничных условий при расчете узловых соединений.
5. Особенности интеграции расчетных схем из систем автоматизированного проектирования (САПР) в прикладные расчетные программные комплексы. Проверка адекватности импортируемой модели.



6. Учет влияния температурных воздействий.
7. Учет коррозионного воздействия на элементы конструкций.
8. Особенности моделирования динамических нагрузок.
9. Учет влияния сеймики.

### **Вопросы для рейтинг-контроля №3:**

1. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов деревянных конструкций.
2. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов металлических конструкций.
3. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов железобетонных конструкций.
4. Особенности моделирования и расчета оболочек и плоскостных элементов железобетонных конструкций.
5. Моделирование и расчет сложных конструктивных узлов.
6. Особенности расчета пространственных конструкций.
7. Требования, предъявляемые к усиливаемым элементам конструкций.
8. Особенности учета существующих грунтовых условий при расчете фундаментов и несущего остова реконструируемого здания.
9. Основные методы усиления стержневых элементов несущих конструкций.
10. Основные методы усиления плоскостных элементов несущих конструкций.
11. Определение несущей способности приведенных сечений.
12. Учет влияния специфики производства работ при реконструкции здания на принятые конструктивные решения.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:**

Вопросы к экзамену:

1. Понятие реконструкции зданий и сооружений и предпосылки к ее реализации.
2. Категории состояний элементов несущих конструкций.
3. Понятие морального и физического износа зданий.
4. Оценка влияния дефектов конструкций на их несущую способность.
5. Оценка остаточной прочности железобетонных и каменных конструкций.
6. Оценка остаточной прочности металлических конструкций.
7. Определение геометрических характеристик поперечных сечений элементов конструкций.
8. Сбор действующих нагрузок.
9. Учет совместной работы существующих элементов конструкций с элементами усиления.
10. Аналитические методы расчета. Преимущества и недостатки.
11. Выбор оптимальных расчетных схем.
12. Подбор материалов, и моделирование совместной работы существующих элементов и элементов усиления в прикладных программных комплексах.
13. Особенности задания граничных условий при расчете узловых соединений.
14. Особенности интеграции расчетных схем из систем автоматизированного проектирования (САПР) в прикладные расчетные программные комплексы. Проверка адекватности импортируемой модели.
15. Учет влияния температурных воздействий.
16. Учет коррозионного воздействия на элементы конструкций.
17. Особенности моделирования динамических нагрузок.
18. Учет влияния сеймики.



19. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов деревянных конструкций.
20. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов металлических конструкций.
21. Алгоритм расчета вновь возводимых и усиливаемых стержневых элементов железобетонных конструкций.
22. Особенности моделирования и расчета оболочек и плоскостных элементов железобетонных конструкций.
23. Моделирование и расчет сложных конструктивных узлов.
24. Особенности расчета пространственных конструкций.
25. Требования, предъявляемые к усиливаемым элементам конструкций.
26. Особенности учета существующих грунтовых условий при расчете фундаментов и несущего остова реконструируемого здания.
27. Основные методы усиления стержневых элементов несущих конструкций.
28. Основные методы усиления плоскостных элементов несущих конструкций.
29. Определение несущей способности приведенных сечений.
30. Учет влияния специфики производства работ при реконструкции здания на принятые конструктивные решения

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

### **Основная литература**

1. Бадьин Г.М., Таничева Н.В. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий: Учебное пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013 г. - 112 с.
2. Иванов Ю.В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт / Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2013 г. - 312 с.
3. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий / - М.: ДМК Пресс, 2011 – 321 с.

### **Дополнительная литература:**

1. В.Г. Житушкин. Усиление каменных и деревянных конструкций : Учебное пособие. Второе издание, дополненное и переработанное. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009 г. - 112 с.
2. Нехаев Г.А. Проектирование стального каркаса одноэтажного производственного здания: Учебное пособие - М.: Издательство АСВ, 2009 г. - 392 с.
3. М.А. Рылько. Компьютерные методы проектирования зданий. : Учебное пособие / М.: Издательство АСВ, 2012 г. - 224 с.

### **Периодические издания:**

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



## Интернет-ресурсы

1. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2014. Руководство пользователя. Обучающие примеры. Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. –М.: Электронное издание, 2014 г., – 394 с. ([http://www.liraland.ru/public\\_private/lira/2014/lira2014\\_examples.pdf](http://www.liraland.ru/public_private/lira/2014/lira2014_examples.pdf));
2. <http://scadsoft.com/>;
3. <http://lira-soft.com/>;
4. <http://www.liraland.ru/>.

## 8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наглядные макеты и стенды, расчётные задачи для практических занятий и контрольные для текущего контроля. Комплекты слайдов с примерами расчётов различных элементов конструкций.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство».

Рабочую программу составил ассистент каф. СК, Грибанов А.С. \_\_\_\_\_

Рецензент ген. директор ОАО «Владимирстройконструкция» Зеленский О.А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 10 от 10.02.2015 года.

Заведующий кафедрой СК Рощина С.И. \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.04.01 «Строительство»

Протокол № 6 от 12.02.2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. \_\_\_\_\_

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_