

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)



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

“ 10 ” 02 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»**

Направление подготовки

**08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Программа подготовки

**«Теория и проектирование зданий и сооружений»**

Уровень высшего образования

**магистратура**

Форма обучения

**заочная**

Семестр	Трудоём- кость зач. ед./час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. занятий, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
<b>2</b>	<b>4/144</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>89</b>	<b>КП, экзамен (27 ч.)</b>
<b>Итого:</b>	<b>4/144</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>89</b>	<b>КП, экзамен (27 ч.)</b>

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель преподавания дисциплины «Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»** - подготовить специалиста для проектно-конструкторской деятельности в области проектировании зданий и сооружений в соответствии с полученной специализацией.

**Результатом** достижения названной цели является приобретение новых профессиональных компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- *Способность определять исходные данные для проектирования объектов, проводить патентные исследования, готовить задание на проектирование (ПК-1);*
- *Оценивать инновационный потенциал, риски проекта и технико-экономические показатели конструкций и объектов проектирования (ПК-2);*
- *Знать и использовать на практике методы проектирования сооружений и их конструктивных элементов, включая методики расчета (ПК-3);*
- *Знать и использовать на практике средства автоматизированного проектирования (ПК-4).*

**Основными задачами изучения дисциплины «Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»** являются: приобретение знаний, умения и навыков в деле проектирования и применения в практике оценки обоснованности принятой расчетной модели, которая приводит к заключению – *«эта модель адекватна, она соответствует реальной конструкции»*.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- *Приобретение знаний, умения и навыков в деле совершенствования проектирования конструкций для промышленных и гражданских зданий;*
- *Формирование знаний об автоматизированных компьютерных технологиях при проектировании зданий и сооружений;*
- *Приобретение навыков формирования законченных представлений о принятых решениях и полученных результатах в виде практически решаемых задач.*

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

**«Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»** относится к обязательным дисциплинам вариативной части ОП (Б1.В.ОД.2). Изучение дисциплины определяется тем обстоятельством, что строительные конструкции составляют остов (тектонику) любого здания или сооружения. Это требует от будущих специалистов серьезных знаний о принципах расчета и конструирования, как отдельных элементов зданий, так и остовов зданий и сооружений в целом. Кроме того, широкое внедрение в практику проектирования автоматизированных методов и информационных технологий ставит задачу о постоянном совершенствовании конструктивных элементов и конструктивных схем зданий. Подобное комплексное решение требует от специалиста использования знаний не только конструкций, но и анализа их работы в составе зданий и сооружений.

В результате освоения дисциплины будущие магистры приобретают **знания** необходимые для изучения проблем совершенствования конструкций, а именно: законов напряженно-деформированного состояния и деформирования элементов кон-



струкций, методов и средств расчета строительных конструкций, разновидностей современных конструкций с их применением в строительстве, принципов обеспечения надежности работы конструкций.

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

**Овладевают** программными средствами для решения задач совершенствования расчета конструкций, современными расчетными моделями сооружений и возможностью их анализа.

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

В результате освоения дисциплины *«Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»* обучающийся должен

**- знать:**

- принципы формирования схем зданий и сооружений для составления конструкторской документации;
- современные принципы проектирования конструкций и зданий из них;
- пакеты прикладных программ для расчета и конструирования строительных конструкций;

**- уметь:**

- правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений, выбирать оптимальный вариант конструктивного решения здания или сооружения, исходя из его назначения и условий эксплуатации (ПК-1, ПК-3);
- выполнять расчеты по современным нормам с использованием программных комплексов, анализировать расчетные модели зданий и сооружений (ПК-3, ПК-4);

**- владеть:**

- методами расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость по пакетам прикладных программ, автоматизированными комплексами для проектирования зданий и сооружений (ПК-3);
- методами анализа расчетных моделей зданий и сооружений, способностью формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах (ОПК-12);
- информацией о российских и зарубежных инновационных разработках в изучаемой предметной области (ОПК-5, ОПК-6).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### «Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с приме- нением интерак- тивных методов (час / %)	Формы теку- щего кон- троля успеваемости (по неделям семестра) , форма про- межуточной аттестации (по семест- рам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Современные техно- логии проектирова- ния зданий и соору- жений. Основные положения расчёта и конструирования элементов зданий и сооружений. Моделирование не- сущего остова зда- ния. Пробные рас- чёты. Отладка мо- дели здания.	2		6	6	-		20	+	10/83,3%	
2	Построение модели грунта основания. Подключение моде- ли грунта к модели здания. Оконча- тельный расчёт зда- ния. Построение эпюр в элементах продольных и попе- речных рам несуще- го остова здания. Анализ полученных результатов, уста- новление коррект- ности результатов.	2		2	2	-		20	+	3/75%	
3	Экспорт данных расчёта в конструи- рующие модули. Расчёт и конструи- рование колонн, балок, плит пере- крытий, фундамен- тов.	2		3	3	-		24	+	5/83,3%	
4	Генерирование и оформление черте- жей конструктив- ных элементов зда- ния с использовани- ем графических средств ВТ			3	3			25	+	5/83,3%	
<b>Всего</b>				<b>14</b>	<b>14</b>	<b>-</b>		<b>89</b>	<b>КП</b>	<b>23/82,1%</b>	<b>экзамен</b>



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Содержание дисциплины «*Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений*» имеет выраженную практическую направленность кафедры Строительных конструкций.

В связи с этим изучение дисциплины студентами предполагает взаимодействующих форм практических занятий, а также самостоятельные работы с материалами реальных проектов элементов зданий и сооружений различного назначения. Все виды учебной и самостоятельной работы реализуются с помощью современных образовательных технологий, в том числе с использованием интерактивных (инновационных) методов обучения.

По всем темам изучаемой дисциплины применяются информационно-коммуникационные технологии, т.е. наборы слайдов и специализированные фильмы, в том числе и зарубежных специалистов в рассматриваемой сфере.

*Практические занятия* проводятся методом группового упражнения, оперативной тренировки, индивидуальных упражнений и последующим обсуждением их решений, а также при помощи проектного метода обучения.

Конечная цель практических занятий – приобретение студентами практических навыков в реальном проектировании и расчёте пространственных конструкций и высотных элементов зданий и сооружений.

Практические занятия по дисциплине нацелены на закрепление и углубление теоретических знаний студентов, полученных в процессе самостоятельного изучения специальной литературы.

По дисциплине разработаны тематика и стандартный сценарий проведения следующих инновационных методов преподавания дисциплины:

*Ролевые игры*, основанные на методе «выработки идей перебором вариантов решения задачи» и «теории решения изобретательских задач (ТРИЗ)».

### Проектный метод обучения.

Целью *проектного метода обучения* является коллективная работа, в рамках которой формируется проект, т.е. комплекс технической, расчётной и графической документации, при помощи которой у магистров приобретаются навыки реального проектирования.

В ходе использования данного метода студентам предлагается разработать конкретный объект, состоящий из несущих и ограждающих конструкций. При этом студентам необходимо представить несколько вариантов разработок и обосновать правильность принятых решений.

По тематике дисциплины студентам демонстрируются учебные видеофильмы с целью визуального восприятия основ проектирования элементов зданий и сооружений, подготовки необходимой документации и изучения российского и международного опыта проектирования.

При чтении лекций используется метод проблемного изложения с использованием интерактивной формы проведения занятия.

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Самостоятельная работа студентов направлена на изучение тем курса по материалам конспектов лекций, учебников и дополнительной литературы.

В процессе изучения дисциплины «Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений» на практических занятиях студенты выполняют курсовой проект.

### **ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Темой курсового проекта является расчёт и конструирование основных несущих конструкций многоэтажного здания из монолитного железобетона. Курсовой проект (КП) посвящён изучению методики расчёта и конструирования элементов зданий и сооружений путём их моделирования в комплексе несущего остова. В частности, студенты должны будут выполнить:

- построение модели каркаса многоэтажного здания гражданского назначения;
- создание модели грунта основания на основе данных инженерно-геологических изысканий;
- расчёт несущего остова, получение результатов, анализ и определение их корректности;
- экспорт данных в конструирующие модули, расчёт и конструирование элементов здания (колонн, балок, плит перекрытия);
- генерирование чертежей армирования конструктивных элементов, оформление курсового проекта.

Для выполнения КП каждому студенту выдаётся индивидуальное задание согласно присвоенному шифру. Общий объём КП включает 3–4 листа чертежей формата А2 и расчётно-пояснительную записку объёмом 15–35 страниц формата А4, выполненные в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ.

### **ВОПРОСЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ**

по дисциплине

**«Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»**

1. ПК МОНОМАХ. Модуль Компоновка. Назначение;
2. Общая методика построения модели здания в модуле Компоновка ПК МОНОМАХ;
3. Задание основных характеристик модели здания в ПК МОНОМАХ;
4. Задание материалов конструктивных элементов в ПК МОНОМАХ;
5. Виды координатных сеток и особенности их использования для построения модели здания в модуле Компоновка;
6. Набор конструктивных элементов, используемых для построения модели здания;
7. ПК МОНОМАХ. Модуль Колонна. Назначение;



8. ПК МОНОМАХ. Модуль Колонна. Методика расчёта и конструирования ж/б колонны;
9. ПК МОНОМАХ. Модуль Балка. Назначение;
10. ПК МОНОМАХ. Модуль Балка. Методика расчёта и конструирования ж/б балки;
11. ПК МОНОМАХ. Модуль Фундамент. Назначение;
12. ПК МОНОМАХ. Модуль Фундамент. Методика расчёта и конструирования ж/б фундамента;
13. ПК МОНОМАХ. Модуль Плита. Назначение;
14. ПК МОНОМАХ. Модуль Плита. Методика расчёта и конструирования ж/б плиты;
15. ПК МОНОМАХ. Модуль Кирпич. Назначение;
16. ПК МОНОМАХ. Модуль Кирпич. Методика расчёта кирпичной кладки;
17. ПК МОНОМАХ. Модуль Разрез (Стена). Назначение;
18. ПК МОНОМАХ. Модуль Разрез (Стена). Методика расчёта и конструирования ж/б стены;
19. ПК МОНОМАХ. Модуль Подпорная стена. Назначение;
20. ПК МОНОМАХ. Модуль Подпорная стена. Методика расчёта и конструирования ж/б подпорной стены;
21. ПК МОНОМАХ. Модуль Грунт. Назначение;
22. Стыковка модели здания с моделью грунта.

## **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

по дисциплине

### **«Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений»**

1. Современные технологии проектирования зданий и сооружений.
2. Основные положения расчёта и конструирования элементов зданий и сооружений.
3. ПК МОНОМАХ. Модуль Компоновка. Назначение;
4. Общая методика построения модели здания в модуле Компоновка ПК МОНОМАХ;
5. Задание основных характеристик модели здания в ПК МОНОМАХ;
6. Задание материалов конструктивных элементов в ПК МОНОМАХ;
7. Виды координатных сеток и особенности их использования для построения модели здания в модуле Компоновка;
8. Набор конструктивных элементов, используемых для построения модели здания;
9. Способы задания конструктивных элементов в модели
10. Моделирование несущего остова здания.
11. Пробные расчёты модели здания.
12. Отладка модели здания.
13. ПК МОНОМАХ. Модуль Грунт. Назначение;
14. Стыковка модели здания с моделью грунта
15. Построение модели грунта основания.
16. Подключение модели грунта к модели здания.

17. Окончательный расчёт здания.
18. Построение эпюр в элементах продольных и поперечных рам несущего остова здания.
19. Анализ полученных результатов, установление корректности результатов.
20. Экспорт данных расчёта в конструирующие модули.
21. ПК МОНОМАХ. Модуль Колонна. Назначение;
22. ПК МОНОМАХ. Модуль Колонна. Методика расчёта и конструирования ж/б колонны;
23. ПК МОНОМАХ. Модуль Балка. Назначение;
24. ПК МОНОМАХ. Модуль Балка. Методика расчёта и конструирования ж/б балки;
25. Генерирование и оформление чертежей конструктивных элементов здания с использованием графических средств ВТ
26. Генерирование и оформление чертежей конструктивных элементов здания с использованием графических средств ВТ
27. ПК МОНОМАХ. Модуль Фундамент. Назначение;
28. ПК МОНОМАХ. Модуль Фундамент. Методика расчёта и конструирования ж/б фундамента;
29. ПК МОНОМАХ. Модуль Плита. Назначение;
30. ПК МОНОМАХ. Модуль Плита. Методика расчёта и конструирования ж/б плиты;
31. ПК МОНОМАХ. Модуль Кирпич. Назначение;
32. ПК МОНОМАХ. Модуль Кирпич. Методика расчёта кирпичной кладки;
33. ПК МОНОМАХ. Модуль Разрез (Стена). Назначение;
34. ПК МОНОМАХ. Модуль Разрез (Стена). Методика расчёта и конструирования ж/б стены;
35. ПК МОНОМАХ. Модуль Подпорная стена. Назначение;
36. ПК МОНОМАХ. Модуль Подпорная стена. Методика расчёта и конструирования ж/б подпорной стены.

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

### **а) основная литература**

1. Расчет на прочность элементов конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.А. Абдулхаков, В.М. Котляр, С.Г. Сидорин. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213248.html>);
2. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий [Электронный ресурс]: Учебное издание / Маклакова Т.Г., Шарапенко В.Г., Рылько М.А., Банцеров О.Л. - М.: Издательство АСВ, 2015 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300744.html>);
3. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / Талапов В.В. - М.: ДМК Пресс, 2011 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940746928.html>);



#### **б) дополнительная литература**

1. Проектирование стального каркаса одноэтажного производственного здания [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Нехаев Г.А. - М.: Издательство АСВ, 2009 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935417.html>);
2. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81. (Библиотека ВлГУ);
3. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. (Библиотека ВлГУ);
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. (Библиотека ВлГУ)
5. Ошибки проектирования строительных конструкций [Электронный ресурс]: Научное издание / Добромислов А.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство АСВ, 2008 (<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935417.html>);
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

#### **в) периодические издания**

1. Городецкий А. С., Назаров Ю. П., Жук Ю. Н. Повышение качества расчетов строительных конструкций на основе совместного использования программных комплексов STARK ES и ЛИРА. Информационный вестник ГУ МО Мособлэкспертизы, 2005, №1 с.42...49.
2. Вестник Брянского государственного технического университета.
3. Вестник гражданских инженеров.
4. Вестник Иркутского государственного технического университета.
5. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки.
6. Строительные материалы.

#### **г) интернет-ресурсы**

1. МОНОМАХ-САПР 2013. Учебное пособие. Примеры расчета и проектирования. Городецкий Д.А., Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Лазарев А.А., Рассказов А.А. – К.: Электронное издание, 2013. – 368 с. ([http://www.liraland.ru/public\\_private/mono/2013/books\\_monosapr\\_2013.pdf](http://www.liraland.ru/public_private/mono/2013/books_monosapr_2013.pdf));
2. 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));
3. <http://scadsoft.com/>;
4. <http://lira-soft.com/>;
5. <http://www.liraland.ru/>.

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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется вычислительная техника, оборудованная программным обеспечением:

1. Программный комплекс МОНОМАХ (Лира Сервис, РФ; Лира САПР, Украина).



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» программа подготовки «Теория проектирование зданий и сооружений».

Рабочую программу составил доц. каф. СК



Репин В.А.

Рецензент ГИП ООО «ПС Гранит»



Калачева М.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительных конструкций

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

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 \_\_\_\_\_