

30-112

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 УМР

А.А. Панфилов

“ 16 ” 04

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование зданий и сооружений с применением графических  
и расчётных программных комплексов»**

Направление подготовки:	<b>08.03.01 Строительство</b>
Профиль подготовки:	<b>Промышленное и гражданское строительство</b>
Уровень высшего образования:	<b>бакалавриат</b>
Форма обучения:	<b>заочная</b>

Семестр	Трудоём- кость, зач.ед., час.	Лек- ций, час.	Практ. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс/зачёт)
10	2/72	10	-	-	35	Экзамен (27 ч.)
<b>Итого</b>	<b>2/72</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>35</b>	<b>Экзамен (27 ч.)</b>



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – изучение компьютерных методов расчёта и проектирования зданий и сооружений.

В процессе освоения данной дисциплины студент должен обладать следующими обще-профессиональными компетенциями:

- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3);
- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-3).

Проектирование зданий и сооружений – процесс трудоемкий и требует от конструктора усердия и внимательности. Использование прикладных программных средств позволяет значительно повысить производительность труда конструктора, качество исполнения и снизить трудоемкость конструкторских работ. От инженера-строителя, в свою очередь, требуется соответствующая квалификация: владение вычислительной техникой и знание приёмов работы в специализированных программных комплексах.

Развитие программного обеспечения заключается во все большем охвате круга задач и проблем проектирования строительных конструкций, а вместе с тем и проектирование зданий и сооружений в целом. Наибольшую популярность приобрели те расчётные программные комплексы (ПК), в основе которых положен метод конечных элементов (МКЭ). В настоящий момент ПК позволяют не только производить расчет строительных конструкций, но и сбор нагрузок, расчет здания целиком, конструирование узлов сопряжения элементов и даже генерирование чертежей рассчитываемых конструкций. Из всех аналогов такими возможностями обладает ПК SCAD – продукт компании «SCAD Soft», РФ/Украина.

Данный курс базируется на знаниях по курсам: Архитектура, Строительная механика, Металлические конструкции.



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Проектирование зданий и сооружений с применением графических и расчетных программных комплексов» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП.

Для успешного изучения дисциплины «Проектирование зданий и сооружений с применением графических и расчетных программных комплексов» студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики, курсов теоретической механики и сопротивления материалов, освоить материал инженерных дисциплин и профилирующих дисциплин «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Металлические конструкции», «Строительные материалы».

Дисциплина «Строительные материалы» даёт знания о физико-механических свойствах конструкционных материалов таких, как железобетон, сталь и др. металлы, древесина, каменная кладка и т.д., используемых в расчётах строительных конструкций.

Материалы дисциплины «Металлические конструкции» совместно с высшей математикой, строительной механикой и сопротивлением материалов является базой для успешного усвоения методики расчёта и проектирования строительных конструкций, зданий и сооружений с использованием вычислительной техники.

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать** основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и компьютерного моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1); нормативные базы в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий и сооружений (ПК-1);
- **Уметь** разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-3);
- **Владеть** технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2); способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4); методами и средствами физического и математического моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований (ПК-14).



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 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 (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<p style="text-align: center;"><b>Раздел 1</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА</p> <p>Основные положения. Технология процесса проектирования. Архитектурное проектирование. Отечественный и зарубежный опыт автоматизированного проектирования. Этапы развития технологии автоматизированного проектирования</p>	10		4				17		3/75%	
2	<p style="text-align: center;"><b>Раздел 2</b> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ</p> <p>Технология «Модель из чертежа» (MinD). Основные принципы построения 3D-модели. Программа КОМПАС-3D. Технология информационного 3D-моделирования (BIM). Обзор САПР, реализующих технологию BIM.</p>	10		6				18		5/83,3%	
<b>Итого по 10 семестру</b>				<b>10</b>	-	-	-	<b>35</b>	-	<b>8/80%</b>	<b>Экзамен</b>



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Содержание дисциплины «*Проектирование зданий и сооружений с применением графических и расчетных программных комплексов*» имеет выраженную практическую направленность кафедры Строительных конструкций.

В связи с этим изучение дисциплины студентами предполагает взаимодействие форм практических занятий, а также самостоятельные работы с материалами реальных проектов 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.

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

*Перечень учебных фильмов:*

1. Sears Tower. Башня Сирс.
2. Petronas Towers. Самые высокие небоскрёбы
3. Science of Still. Сделано из стали
4. Science of Concrete. Бетонные чудеса
5. Dubai's Bury al-Arab. Дворец мечты в Дубае
6. Шуховская башня в г. Москва

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### ВОПРОСЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

1. Понятие «Проект»;
2. Понятия «Проектная документация» и «Рабочая документация»;
3. Состав проектной документации здания, сооружения;
4. Система нормативной документации, регламентирующей процесс проектирования;
5. Создание отчета с помощью документатора и текстового процессора MS Word
6. Основные принципы метода конечных элементов для расчёта СК, ЗиС;
7. Понятия о решении плоской и пространственной задач;
8. Степени свободы, понятие;
9. Понятие о расчётной схеме;
10. Основные принципы метода конечных элементов



## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие о проектировании;
2. Понятие «Проект»;
3. Понятия «Проектная документация» и «Рабочая документация»;
4. Состав проектной документации здания, сооружения;
5. Система нормативной документации, регламентирующей процесс проектирования;
6. Архитектурное проектирование;
7. Современные технологии автоматизированного проектирования зданий и сооружений (ЗиС);
8. Социально-демографические условия для проектирования;
9. Национально-этнографические условия для проектирования;
10. Природно-климатические условия для проектирования. Температурно-влажностный режим помещений;
11. Средства обеспечения аэрации и инсоляции помещений;
12. Понятие о строительной конструкции (СК). Виды СК;
13. Требования, предъявляемые к СК. Высокие эксплуатационные качества СК;
14. Требования, предъявляемые к СК. Индустриальность;
15. Требования, предъявляемые к СК. Технологичность;
16. Требования, предъявляемые к СК. Эстетичность;
17. Требования, предъявляемые к СК. Транспортабельность;
18. Требования, предъявляемые к СК. Скоростной монтаж;
19. Этапы выполнения расчёта строительной конструкции, здания, сооружения;
20. Основные принципы метода конечных элементов для расчёта СК, ЗиС;
21. Понятия о решении плоской и пространственной задач;
22. Степени свободы, понятие;
23. Понятие о расчётной схеме;
24. Основные принципы метода конечных элементов;
25. Типы и характеристики конечных элементов, поддерживаемых в ПК ФОРУМ;
26. Этапы выполнения расчета в среде ПК ФОРУМ;
27. Этапы создания конечно-элементной модели;
28. Понятия о решении плоской и пространственной задач;
29. Способы задания плоских стержневых систем в среде ПК ФОРУМ;
30. Степени свободы, понятие. Задание условий опирания в среде ПК ФОРУМ для различных случаев плоской задачи;



31. Способы задания конечно-элементной модели конструкций сплошного сечения;
32. Особенности задания колонн в среде ПК ФОРУМ;
33. Свойства конструктивного элемента «колонна» в среде ПК ФОРУМ;
34. Особенности задания ригелей в среде ПК ФОРУМ;
35. Свойства конструктивного элемента «ригель» в среде ПК ФОРУМ;
36. Особенности задания перекрытий в среде ПК ФОРУМ;
37. Свойства конструктивного элемента «перекрытие» в среде ПК ФОРУМ;
38. Особенности задания стен в среде ПК ФОРУМ;
39. Свойства конструктивного элемента «стена» в среде ПК ФОРУМ;
40. Задание нагрузок, нагружений. Виды нагрузок;
41. Задание расчетных сочетаний нагрузок и таблиц расчетных сочетаний усилий;
42. Упаковка схемы, просмотр свойств узлов и элементов, операции копирования и переноса фрагментов схемы;
43. Задание шарниров в узлах стержневой системы, использование фильтров для фрагментации конечно-элементной модели;
44. Построение эпюр внутренних силовых факторов, получение результатов расчета в табличном виде;
45. Создание отчета с помощью документатора и текстового процессора MS Word;
46. Способы задания пространственных стержневых систем в среде ПК ФОРУМ;
47. Задание условий опирания для пространственной схемы;
48. Этапы расчета и конструирования металлических конструкций;
49. Сортамент сечений ПК ФОРУМ, использование в расчетах;
50. Конструктор сечений ПК ФОРУМ, использование в расчетах не стандартных типов сечений;
51. Этапы выполнения расчета конструкций сплошного сечения;
52. Способы задания конечно-элементной сетки моделей конструкций сплошного сечения;
53. Задание условий опирания для моделей конструкций сплошного сечения;
54. Особенности задания нагрузок для моделей конструкций сплошного сечения;
55. Особенности экспорта компьютерной модели каркаса из ПК ФОРУМ в ПК SCAD;
56. Особенности визуализации модели в среде ПК ФОРУМ;
57. Особенности фрагментации модели в среде ПК ФОРУМ;
58. Особенности выполнения операций с узлами модели в среде ПК ФОРУМ;
59. Особенности выполнения операций с элементами модели в среде ПК ФОРУМ.



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

### **а) основная литература:**

1. Рылько М.А. Компьютерные методы проектирования зданий: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2012, - 224 с.
2. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 [Электронный ресурс] / П.Н. Латышев. 4-е изд. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - (Серия "Системы проектирования").
3. Серпик И.Н. Метод конечных элементов в решении задач механики несущих систем: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 200 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс] / Талапов В.В. - М.: ДМК Пресс, 2011.
2. SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. - М. : Издательство АСВ, 2008.
3. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81.
4. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализ. редакция СНиП 2.01.07-85\*.

### **в) Интернет-ресурсы:**

1. [www.scadsoft.com](http://www.scadsoft.com);
2. [http://scadsoft.com/download/publications/Concrete\\_in\\_SCAD.pdf](http://scadsoft.com/download/publications/Concrete_in_SCAD.pdf);
3. [http://scadsoft.com/download/publications/scad\\_gepard.pdf](http://scadsoft.com/download/publications/scad_gepard.pdf);
4. [http://scadsoft.com/download/publications/1\\_semenov\\_porivaev\\_safiullin\\_16.pdf](http://scadsoft.com/download/publications/1_semenov_porivaev_safiullin_16.pdf).


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

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Проектирование зданий и сооружений с применением графических и расчетных программных комплексов» используются специализированная аудитория с персональными компьютерами, соответствующим программным обеспечением (ПК SCAD) и проектором, наборы слайдов для лекционных и практических занятий и специализированные фильмы, отражающие научную и прикладную проблематику данного курса, аудитории с макетами строительных конструкций, деталей и узлов, а также проекты реальных зданий, сооружений, строений и их комплексов, библиотека Архитектурно-строительного факультета ВлГУ.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство» профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство».

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 № 14 от 15.04.2015 года

Заведующий кафедрой СК  Рощина С.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 8 от 16.04.2015 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 \_\_\_\_\_