2014

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: **08.03.01 Строительство**

Профиль подготовки: **Промышленное и гражданское строительство**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **заочная**

Семестр	Трудоём-кость, зач.ед., час.	Лек-ций, час.	Практ. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз/зачёт)
9	4/144		18		99	**Экзамен (27 ч.)**
Итого	**4/144**		**18**		**99**	**Экзамен (27 ч.)**

Владимир, 2015

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 общеинженерных 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-вычислительны 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 4 зачетных единицы, 144 часов.

№ 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	**Раздел 1** ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА **Лекции** Основные положения. Технология процесса проектирования. Архитектурное проектирование. Отечественный и зарубежный опыт автоматизированного проектирования. Этапы развития технологии автоматизированного проектирования **Практические занятия** Введение в МКЭ. Этапы выполнения расчёта строительной конструкции, здания, сооружения. Сбор исходных данных для расчёта. Интерфейс и возможности ПК ФОРУМ пакета SCAD Office. Виды конструктивных элементов ПК ФОРУМ и их характеристики. Этапы построения модели в среде ПК ФОРУМ.	9			8			48		6/75%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	**Раздел 2** КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ **Лекции** Препроцессор ФОРУМ ВК SCAD Office. Общие принципы создания компьютерной модели. Инструментальная панель. Структура модели. Способы формирования модели. **Практические занятия** Задание сетки координационных осей. Задание конструктивных элементов балочной клетки: колонн, балок, стен, перекрытий. Экспорт модели в ВК SCAD. Расчёт и конструирование элементов балочной клетки	9			10			51		8/80%	
Итого по 9 семестру				**-**	**18**	**-**	**-**	**99**	**-**	**14/77,8%**	**Экзамен**

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 взаимодействующих 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.

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 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 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. Impossible Bridge - Greece. Супер мосты - Греция
4. Science of Still. Сделано из стали
5. Science of Concrete. Бетонные чудеса
6. Dubai's Bury al-Arab. Дворец мечты в Дубае
7. 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. Способы задания конечно-элементной модели конструкций сплошного сечения
31. Степени свободы, понятие. Задание условий опирания в среде ПК ФОРУМ для различных случаев плоской задачи
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*.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) программное обеспечение ПК SCAD;
б) Интернет-ресурсы.

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 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_____