

309-113, 309-114

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

~~и.б.~~

А.А. Панфилов

“ 16 ” 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы расчётно-теоретического конструирования»

Направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Профиль подготовки: **Промышленное и гражданское строительство**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **заочная, ускоренная**

Семестр	Трудоём- кость, зач.ед., час.	Лек- ций, час.	Практ. занятий, час.	Лаб. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс/зачёт)
4	3/108	2		4	102	зачёт
Итого	3/108	2		4	102	зачёт

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – изучение методов и приёмов расчёта и конструирования основных элементов несущего остова зданий, сооружений, а также узлов сопряжения конструктивных элементов.

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);
- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- 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).

Расчёт и конструирование – это очень трудоёмкий процесс, требующий от конструктора усердия и внимательности. Использование прикладных программных средств позволяет значительно повысить производительность труда проектировщика, качество исполнения и снизить трудоемкость проектно-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 состоит во все большем охвате круга задач и проблем проектирования строительных конструкций, а вместе с тем и проектирования зданий и сооружений в целом.

Производители современных программных продуктов стремятся максимально автоматизировать процесс работы инженеров и учёных за счёт объединения ряда операций в одно действие, возможности наглядно отображать текущие результаты процесса работы, выполнять рутинные операции с помощью вычислительной техники.

Среди расчётных программных комплексов (РПК) наибольшую популярность обладают такие, в основе которых положен метод конечных элементов (МКЭ). В настоящий момент РПК позволяют не только производить расчет строительных конструкций, но и сбор нагрузок, расчет здания целиком, конструирование узлов сопряжения элементов и даже генерирование чертежей рассчитываемых конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«*Основы расчётно-теоретического конструирования*» относится к дисциплинам по выбору.

Для успешного изучения дисциплины «*Основы расчётно-теоретического конструирования*» студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики, курсов теоретической механики и сопротивления материалов, освоить материал общеинженерных дисциплин и профилирующих дисциплин «Сопротивление материалов», «Техническая механика».

Материалы данной дисциплины совместно с высшей математикой, технической механикой, сопротивлением материалов является базой для успешного усвоения методики моделирования 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); математическим (компьютерным) моделированием на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ОПК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 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	Введение. Основные понятия: расчёт и конструирование. Порядок выполнения расчёта и конструирования.	4		0,5				12		0,25/50%	
2	Расчёт строительных конструкций по предельным состояниям. Понятие «Предельное состояние». Виды и группы предельных состояний. Работа материалов при различных напряжённо-деформированных состояниях. Расчётные характеристики материалов. Выбор материала.	4		0,5		1		30		1/66,7%	
3	Расчёт металлоконструкций с элементами переменной жёсткости	4		0,5		2		30		2/80%	
4	Расчёт и конструирование узлов сопряжения металлических конструкций и их элементов.	4		0,5		1		30		1/66,7%	
Итого по 4 семестру				2		4	-	102	-	4,25/70,8%	зачёт

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Содержание дисциплины «*Основы расчётно-теоретического конструирования*» имеет выраженную практическую направленность кафедры «Строительные конструкции».

В связи с этим изучение дисциплины студентами предполагает взаимодействие форм лабораторных 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.

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

Конечная цель лабораторных занятий – приобретение студентами практических навыков в реальном проектировании и расчёте конструкций, зданий и сооружений.

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

• *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.

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

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачёта.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

по дисциплине «*Основы расчётно-теоретического конструирования*»

1. Понятия «Расчёт» и «Конструирование»;
2. Понятие «Предельное состояние»;
3. Порядок выполнения расчёта и конструирования;
4. Расчёт строительных конструкций по предельным состояниям;
5. Формирование очертания строительной конструкции. Оптимизация конструктивных решений;
6. Виды и группы предельных состояний;
7. Работа материалов при различных напряжённо-деформированных состояниях;
8. Расчётные характеристики конструкционных материалов;
9. Понятия «Математическая модель объекта» и «Компьютерная модель объекта»;
10. Особенности математической модели и методика её формирования;
11. Структура компьютерной модели, методы и способы её формирования;
12. Требования, предъявляемые к компьютерной модели исследуемого объекта;
13. Понятие «Плоская задача расчёта конструкций»;
14. Понятие «Пространственная задача расчёта конструкций»;
15. Гибкость стержневого элемента. Особенности расчёта стержневых элементов на устойчивость;
16. Пространственная работа стержневых элементов на растяжение;
17. Пространственная работа стержневых элементов на сжатие;
18. Сбор снеговых нагрузок на плоские скатные покрытия;
19. Сбор снеговых нагрузок на покрытия с учётом перепада высот;
20. Сбор ветровых нагрузок на плоские скатные кровли;
21. Тенденции и принципы организации рабочего места инженера-строителя в современных условиях;
22. Основные принципы метода конечных элементов. Основные типы конечных элементов и их свойства. Типы и характеристики конечных элементов, используемых в ПК SCAD;
23. Этапы и тенденция развития вычислительной техники и программного обеспечения. Обзор расчетных программных комплексов (РПК);
24. Вычислительный комплекс SCAD Office. Структура, назначение и порядок выполнения расчётов в ВК SCAD Office;
25. Программа ВЕСТ (ВК SCAD Office). Структура, назначение, интерфейс и порядок выполнения расчёта нагрузок;
26. Особенности вычисления и сбора снеговых нагрузок с помощью программы ВЕСТ;
27. Особенности вычисления и сбора ветровых нагрузок с помощью программы ВЕСТ;
28. Этапы создания конечно-элементной модели (КЭМ);
29. Особенности построения КЭМ плоских и пространственных стержневых систем;

30. Приёмы и способы задания нагрузок, нагружений в ПК SCAD. Виды нагрузок. Формирование таблиц расчетных сочетаний усилий. Задание расчетных сочетаний нагрузок (комбинаций загружений);
31. Задание граничных условий (опор) для плоской и пространственной схемы;
32. Построение эпюр внутренних силовых факторов, получение результатов расчета в табличном виде. Создание отчета с помощью документатора и текстового процессора MS Word;
33. Особенности расчёта плоских и пространственных конструкций в среде ПК SCAD;
34. Особенности построения КЭМ плоских и пространственных стержневых систем в ПК SCAD;
35. Особенности и этапы расчета и конструирования металлических конструкций с использованием постпроцессора «Проверка сечений из металлопроката»;
36. Сортамент сечений ПК SCAD, использование в расчетах;
37. Программа КОМЕТА-2 (BK SCAD Office). Структура, назначение, интерфейс и порядок выполнения расчёта;
38. Расчёт металлоконструкций с элементами переменной жёсткости
39. Виды соединений металлических элементов;
40. Особенности расчёта и конструирования узлов сопряжения металлических конструкций и их элементов;
41. Особенности расчёта сопряжений металлических элементов на болтах;
42. Особенности расчёта сварных соединений;
43. Расчёт и конструирование узлов сопряжения стальной балки с колонной;
44. Расчёт и конструирование узлов сопряжения стальной фермы с колонной;
45. Расчёт и конструирование узлов сопряжения элементов ферм.

ВОПРОСЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ **по дисциплине «Основы расчётно-теоретического конструирования»**

1. Сбор снеговых нагрузок на плоские скатные покрытия;
2. Сбор снеговых нагрузок на покрытия с учётом перепада высот;
3. Сбор ветровых нагрузок на плоские скатные кровли;
4. Тенденции и принципы организации рабочего места инженера-строителя в современных условиях;
5. Этапы и тенденция развития вычислительной техники и программного обеспечения. Обзор расчетных программных комплексов (РПК);
6. Вычислительный комплекс SCAD Office. Структура, назначение и порядок выполнения расчётов в BK SCAD Office;
7. Программа ВЕСТ (BK SCAD Office). Структура, назначение, интерфейс и порядок выполнения расчёта нагрузок;

8. Особенности вычисления и сбора снеговых нагрузок с помощью программы ВЕСТ;
9. Особенности вычисления и сбора ветровых нагрузок с помощью программы ВЕСТ;
10. Построение эпюр внутренних силовых факторов, получение результатов расчета в табличном виде. Создание отчета с помощью документатора и текстового процессора MS Word;
11. Сортамент сечений ПК SCAD, использование в расчетах;
12. Особенности расчёта сопряжений металлических элементов на болтах;
13. Особенности расчёта сварных соединений;
14. Расчёт и конструирование узлов сопряжения стальной балки с колонной;
15. Расчёт и конструирование узлов сопряжения стальной фермы с колонной;
16. Расчёт и конструирование узлов сопряжения элементов ферм.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Строительные конструкции [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко, Т. Н. Меркулова. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 554 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-20813-7. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222208137.html>;
2. Основы расчета железобетона в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Габрусенко В.В. - 3-е изд., переработанное и дополненное. - М.: Издательство АСВ, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939590.html>;
3. Основы проектирования каменных и армокаменных конструкций в вопросах и ответах [Электронный ресурс] / Габрусенко В. В. - М.: Издательство АСВ, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939583.html>
4. Металлические конструкции [Электронный ресурс]: Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. - М.: Издательство АСВ, 2014. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935004.html>;
5. Проектирование деревянных конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Серов Е.Н. - М.: Издательство АСВ, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937930.html>.

б) дополнительная литература:

1. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику [Электронный ресурс] / Насонов С.Б. - 3-е издание. - М.: Издательство АСВ, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939378.html>;
2. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализ. редакция СНиП 2.01.07-85*. <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>.

в) Интернет-ресурсы:

1. www.scadsoft.com;
2. http://scadsoft.com/download/publications/Concrete_in_SCAD.pdf;
3. http://scadsoft.com/download/publications/scad_gepard.pdf;
4. http://scadsoft.com/download/publications/1_semenov_porivaev_safiullin_16.pdf.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы расчётно-теоретического конструирования» 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 _____