

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Строительный факультет

Кафедра строительных конструкций

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
«__» _____ 2017 г.,
протокол №__
Заведующий кафедрой

А.Н. Плотников
«__» _____ 2017 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

«САПР в строительстве»

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 – «Строительство»

Квалификация (степень) выпускника – «Бакалавр»

Чебоксары - 2017

Методические материалы разработаны на основе рабочей программы дисциплины, предусмотренной образовательной программой высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 08.03.01 – «Строительство».

СОСТАВИТЕЛИ:

Ст. преп. Каф. СК _____ А.Г. Николаева

СОГЛАСОВАНО:

Методическая комиссия строительного факультета «30» августа 2017 г., протокол №1.

Декан факультета _____ А.Н. Плотников

1. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

1.1 Значение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса. Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также степенью обучения, на которой изучается дисциплина. Основными формами организации самостоятельной работы студентов являются: аудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на лекциях, практических занятиях и консультациях); внеаудиторная самостоятельная работа под руководством и контролем преподавателя (на консультациях, при проведении научно-исследовательской работы), внеаудиторная самостоятельная работа без непосредственного участия преподавателя (подготовка к аудиторным занятиям, олимпиадам, конференциям, выполнение контрольных работ, работа с электронными информационными ресурсами, подготовка к экзаменам и зачетам). Самостоятельная работа студентов обеспечивается настоящими методическими рекомендациями.

Самостоятельная работа обучающихся по курсу «САПР в строительстве» - необходимая составляющая подготовки специалиста в области строительства.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение базовыми и практическими знаниями теории расчета конструкций, профессиональными умениями и навыками проведения машинных расчетов, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на решение следующих задач:

- формирование представления о назначении и применении программных комплексов расчета конструкций, о построении информационной модели здания (сооружения);
- формирование навыков компоновки расчетной схемы здания(сооружения), анализа результатов расчета и проектирования конструкций;
- овладение приемами расчетов и их анализа в различных программных комплексах, умением применять их на практике.

1.2 Общие рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Дисциплина «САПР в строительстве» позволяет привить обучающимся навыки применения базовых теоретических знаний для выполнения машинных расчетов строительных конструкций. Поэтому обучающиеся должны опираться, в основном, на знания и умения, полученные на лабораторных занятиях. Это дает необходимый базис для дальнейшего углубленного изучения других дисциплин. Однако эти знания необходимо активизировать.

Формы самостоятельных работ обучающихся, предусмотренные дисциплиной:

- Подготовка к лабораторным занятиям;
- Самостоятельное изучение учебных вопросов;
- Выполнение РГР;
- Подготовка к зачету.

Для самостоятельной подготовки к лабораторным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к зачету можно рекомендовать следующие источники:

- материалы, представленные на сайтах разработчиков вычислительных комплексов (ВК);
- учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует студентов о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

1.3 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Учебным планом не предусмотрены.

1.4 Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений. Содержанием лабораторных работ могут быть ознакомление с методиками расчета строительных конструкций, ознакомление с вычислительными комплексами (ВК), предназначенных для проектирования и расчетов строительных конструкций зданий и сооружений, и др. В ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с ВК, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично - поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично - поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературе и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Формы организации студентов на лабораторных работах: фронтальная, групповая и индивидуальная.

При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу.

При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется бригадами по 2 - 5 человек.

При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Оформление письменного отчета по выполненной работе в соответствии с требованиями. Письменный отчет о выполненной лабораторной работе должен содержать следующие сведения:

- название работы и сведения об авторе отчета (курс, имя, фамилия);
- цель работы;
- описание выполнения лабораторных расчетов;
- анализ результатов расчета
- список используемой литературы.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитывается как показатель текущей успеваемости обучающегося.

1.5 Методические рекомендации по самостоятельному изучению учебных вопросов

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из журналов, газет, статей, новых учебников, брошюр по обмену опытом, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда студент вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, сайтам разработчиков, дополнительной литературе.
2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Составление опорного конспекта.

1.6 Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы

(пример для профиля «Промышленное и гражданское строительство»)

Цель расчетно-графической работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков по машинному расчету строительных конструкций, выработка навыков анализа исходных данных и формулирования выводов по полученным результатам.

Задачами расчетно-графической работы являются:

- развитие навыков самостоятельной работы в области решения практических задач;
- подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для решения практической задачи, развитие навыков самостоятельной работы с учебной и методической литературой;
- проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений;
- формулирование выводов по полученным результатам.

Структура расчетно-графической работы:

1. Титульный лист.
2. Оглавление.
3. Задание. На данном этапе надо полностью изложить данное обучающемуся задание.
4. Исходные данные. Студент предоставляет все существующие исходные данные, которые могут понадобиться для проведения расчетов.
5. Разделы, которые будут содержать практические решения и анализ полученных результатов.
6. Выводы.
7. Список использованных источников.
8. Приложение.

Требования по оформлению работы:

Набор текста производится в текстовом редакторе MicrosoftWord шрифтом TimesNewRoman размером 12 pt через 1,5 интервала или 14 pt через 1 интервал. Рекомендуемое значение поля страницы: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее 20 мм. Отчет сдается в электронном виде - файл в формате *.doc (*.docx).

Нумерация страниц расчетно-графической работы должна быть сквозная.

Титульный лист не включается в общую нумерацию страниц.

Все иллюстрации, помещаемые в расчетно-графическую работу, должны быть тщательно подобраны, четко выполнены. Рисунки и диаграммы должны иметь прямое отношение к тексту, без лишних изображений и данных, которые не поясняются.

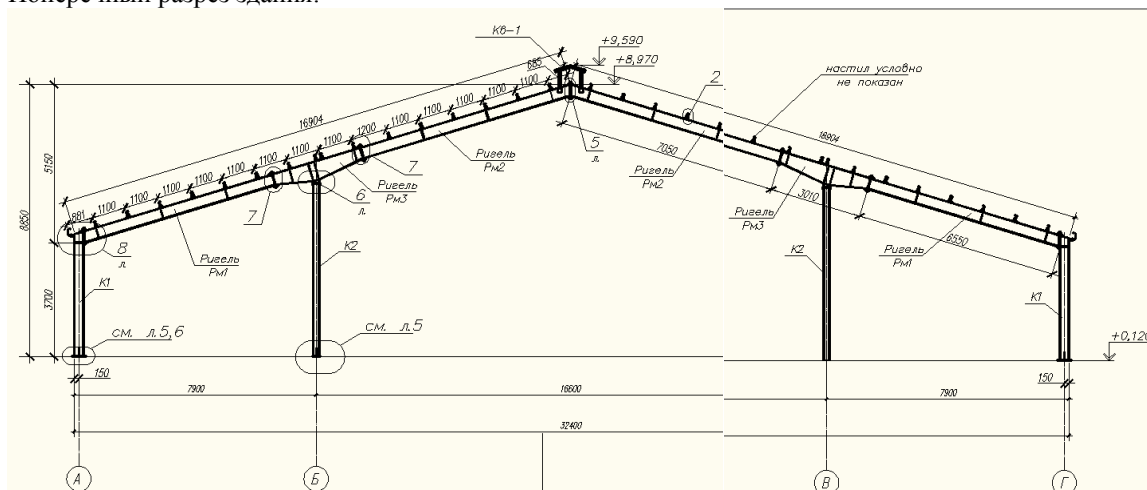
Критерии оценки расчетно-графической работы:

- уровень освоения учебного материала;
- глубина проработки материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- оформление расчетно-графической работы в соответствии с требованиями.

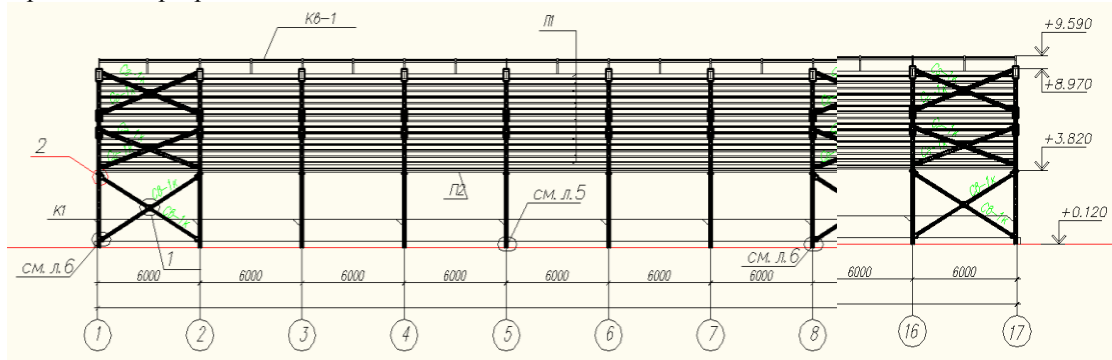
Пример выполнения расчетно-графической работы:

Выполнить статический расчет и проектирование основных несущих конструкций здания:

Поперечный разрез здания:



Продольный разрез здания:



Постоянная нагрузка

Таблица 1

Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² покрытия

| Нагрузка | Нормативная нагрузка, кН/м ² . | Коэффициент надежности по нагрузке | Расчетная нагрузка, кН/м ² . |
|--|---|------------------------------------|---|
| Постоянная: - прогоны металлические - сэндвич панель | 0,2 0,257 | 1,1 1,1 | 0,22 0,283 |
| итого | 0,457 | | 0,503 |
| Временная: снеговая | 1,68 | | 2,4 |
| Полная нагрузка | 2,22 | | 3,02 |

Шаг рам – 6 м

Погонная нагрузка на ригель покрытия от постоянной нагрузки: 0.503*6 м = 3.018 кН/м

Балки и колонны металлические, стеновое ограждение – сэндвич панель – вес- 0.257 кг/м²

Собственный вес конструкций учитываем в программе

Нагрузка от снега

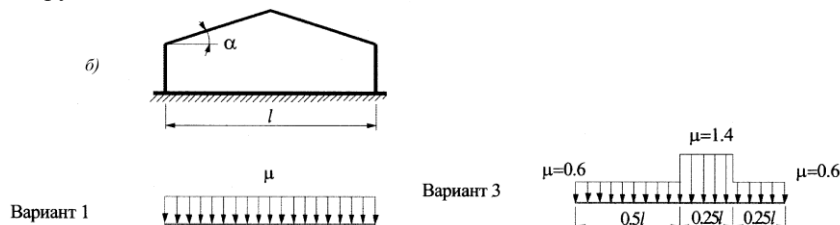


Рис.2.3. Варианты приложения снеговой нагрузки

Погонная нагрузка на ригель покрытия от снеговой нагрузки:

$$S_0 = 0,7 c_e \mu S_g = 0,7 * 0,85 * 1 * 1 * 2,4 = 1,428 \text{ кН/м}^2$$

$$S_1 = 1,428 * 1,4 * 6 \text{ м} = 11,9952 \approx 12 \text{ кН/м}$$

при $10^\circ < \alpha = 17^\circ < 30^\circ$ учитываем вариант 3 (см.рис.2.3)

$$S_{02} = 0,7 * 0,85 * 1 * 0,6 * 2,4 = 0,8568 \text{ кН/м}^2 \quad S_2 = 0,8568 * 1,4 * 6 \text{ м} = 7,2 \text{ кН/м}$$

$$S_{03} = 0,7 * 0,85 * 1 * 1,4 * 2,4 = 1,9992 \text{ кН/м}^2 \quad S_3 = 1,9992 * 1,4 * 6 \text{ м} = 16,8 \text{ кН/м}$$

Ветровая нагрузка

$$w = w_0 k(z_e) c,$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления, для 1-го ветрового района $w_0 = 0,23$ кПа,

c – аэродинамический коэффициент, принимается по прил.Д [1]

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ,

при $h \leq d \rightarrow z_e = h$; $9,5 \text{ м} \leq 60 \text{ м} \rightarrow z_e = 9,5 \text{ м}$;

здесь d – размер здания в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра.

Коэффициент $k(z_e)$ определяем по формуле $k(z_e) = k_{10} (z_e/10)^{2\alpha}$,

Здесь значения параметров k_{10} и α принимаем по таблице для типа местности В:

$$k(z_e) = 0,65 (z_e/10)^{2*0,2}$$

$$k(5) = 0,65 * (5/10)^{2*0,2} = 0,5$$

$$k(9,5) = 0,65 (9,5/10)^{2*0,2} = 0,62$$

с наветренной стороны:

$$w_{(5)} = 0.23 * 0.5 * 0.8 * 1.4 * 6 = 0.77 \text{ кН/м}$$

$$w_{(9,5)} = 0.23 * 0.62 * 0.8 * 1.4 * 6 = 0.96 \text{ кН/м}$$

с подветренной стороны

$$w_{(5)} = 0.23 * 0.5 * (-0.5) * 1.4 * 6 = -0.483 \text{ кН/м}$$

$$w_{m(9,5)} = 0.23 * 0.62 * (-0.5) * 1.4 * 6 = -0.6 \text{ кН/м}$$

Для углов $15^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$ при $\alpha = 0^\circ$ необходимо рассмотреть два варианта распределения расчетной ветровой нагрузки.

| Уклон β | F | G | H | I | J |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 15° | -0,9 | -0,8 | -0,3 | -0,4 | -1,0 |
| | 0,2 | 0,2 | 0,2 | | |
| 30° | -0,5 | -0,5 | -0,2 | -0,4 | -0,5 |
| | 0,7 | 0,7 | 0,4 | | |

1 вариант

$$w_G = 0.23 * 0.5 * (-0.8) * 1.4 * 6 = -0.77 \text{ кН/м}$$

$$w_H = 0.23 * 0.62 * (-0.3) * 1.4 * 6 = -0.36 \text{ кН/м}$$

$$w_J = 0.23 * 0.5 * (-1) * 1.4 * 6 = -0.96 \text{ кН/м}$$

$$w_I = 0.23 * 0.62 * (-0.4) * 1.4 * 6 = -0.48 \text{ кН/м}$$

2 вариант

$$w_G = 0.23 * 0.5 * 0.2 * 1.4 * 6 = 0.19 \text{ кН/м}$$

$$w_H = 0.23 * 0.62 * 0.2 * 1.4 * 6 = 0.24 \text{ кН/м}$$

$$w_J = 0.23 * 0.5 * (-1) * 1.4 * 6 = -0.96 \text{ кН/м}$$

$$w_I = 0.23 * 0.62 * (-0.4) * 1.4 * 6 = -0.48 \text{ кН/м}$$

Расчет:

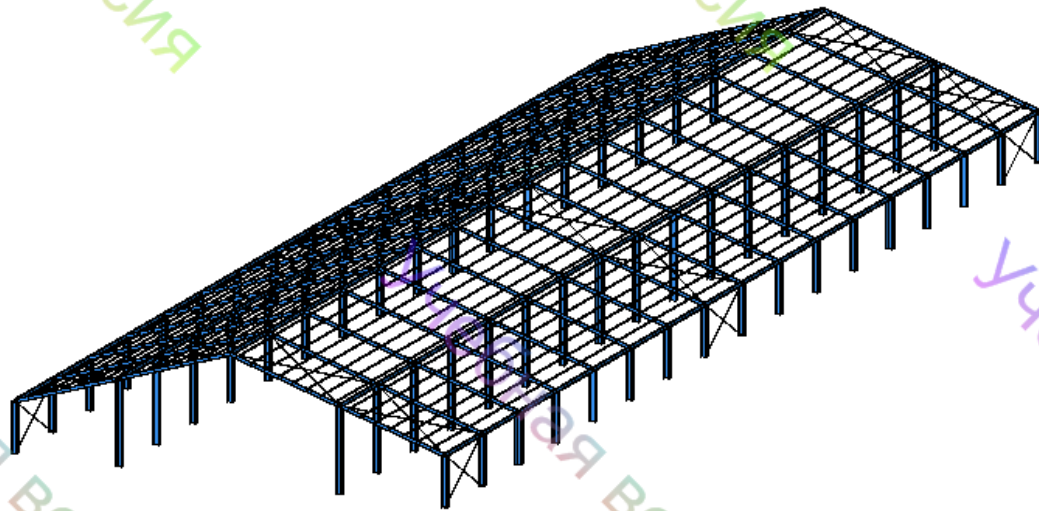


Рис. 1 Пространственная модель

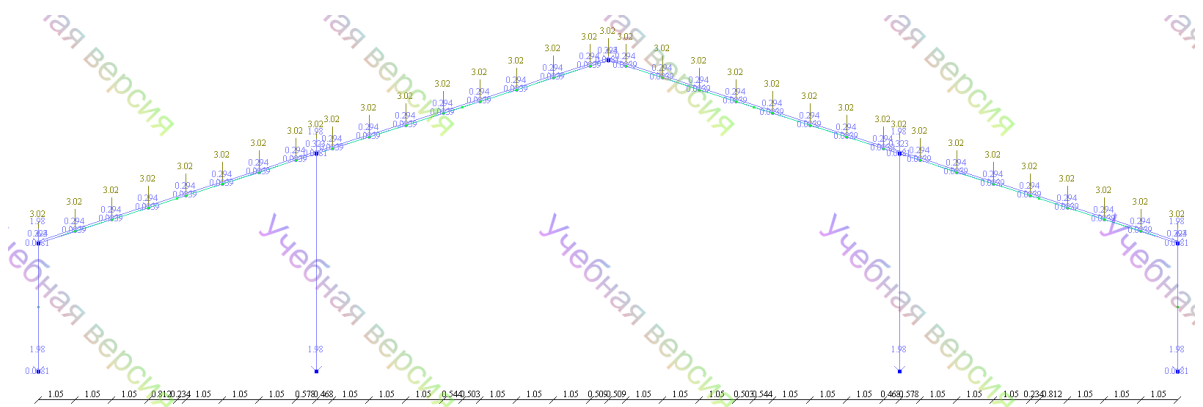


Рис 2. Загружение 1 постоянная нагрузка

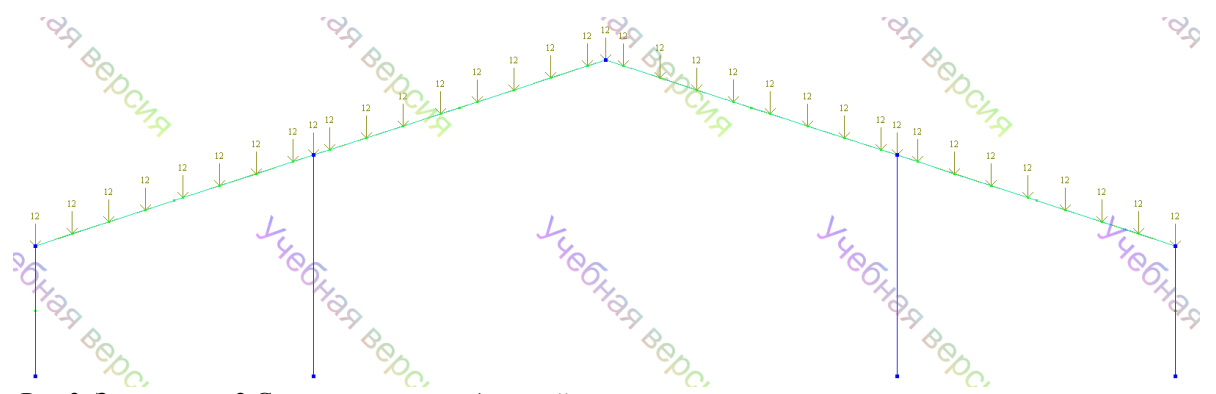


Рис 3. Загрузка 2 Снеговая нагрузка 1 случай

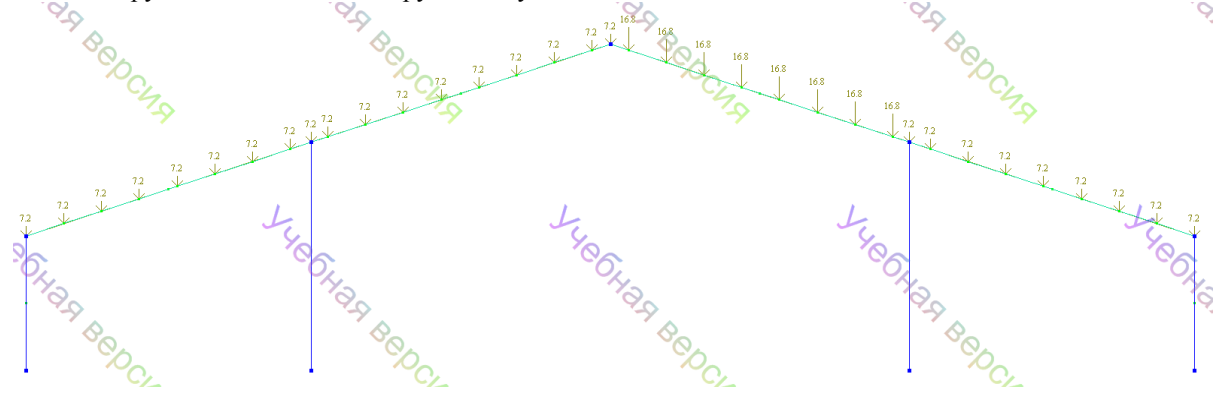


Рис 4. Загрузка 3 Снеговая нагрузка 2 случай

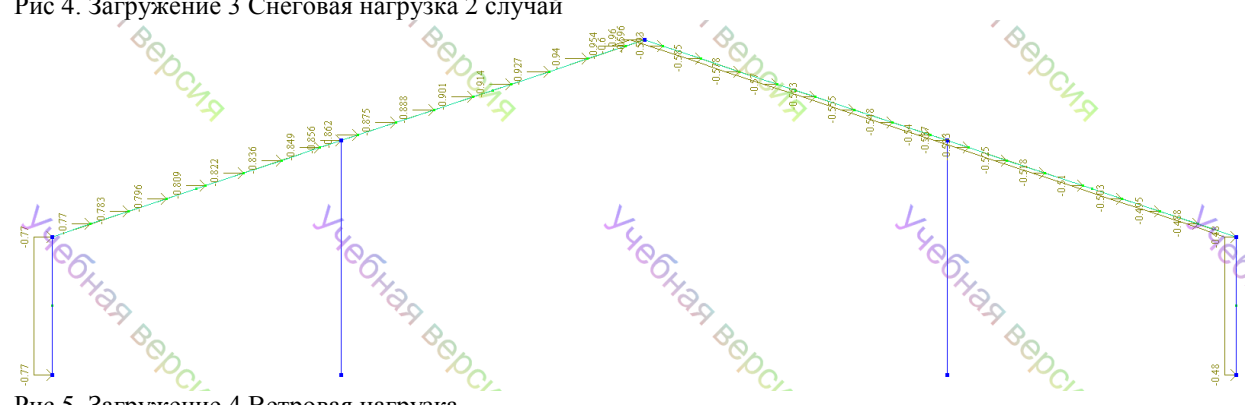
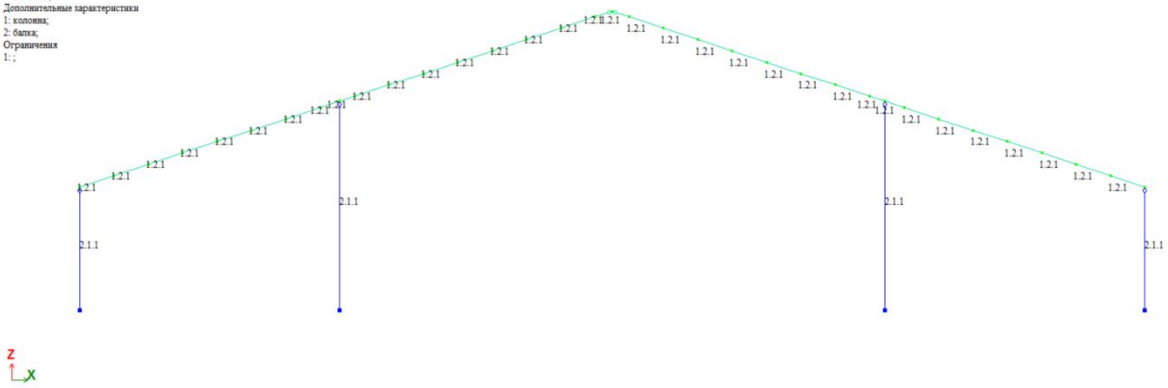


Рис 5. Загрузка 4 Ветровая нагрузка

Вариант конструирования: Вариант 1
 СП 146.13330.2011
 Материалы:
 1: сталь;
 2: колонны;
 Дополнительные характеристики:
 1: колонны,
 2: балки,
 Ограничения:
 1:;



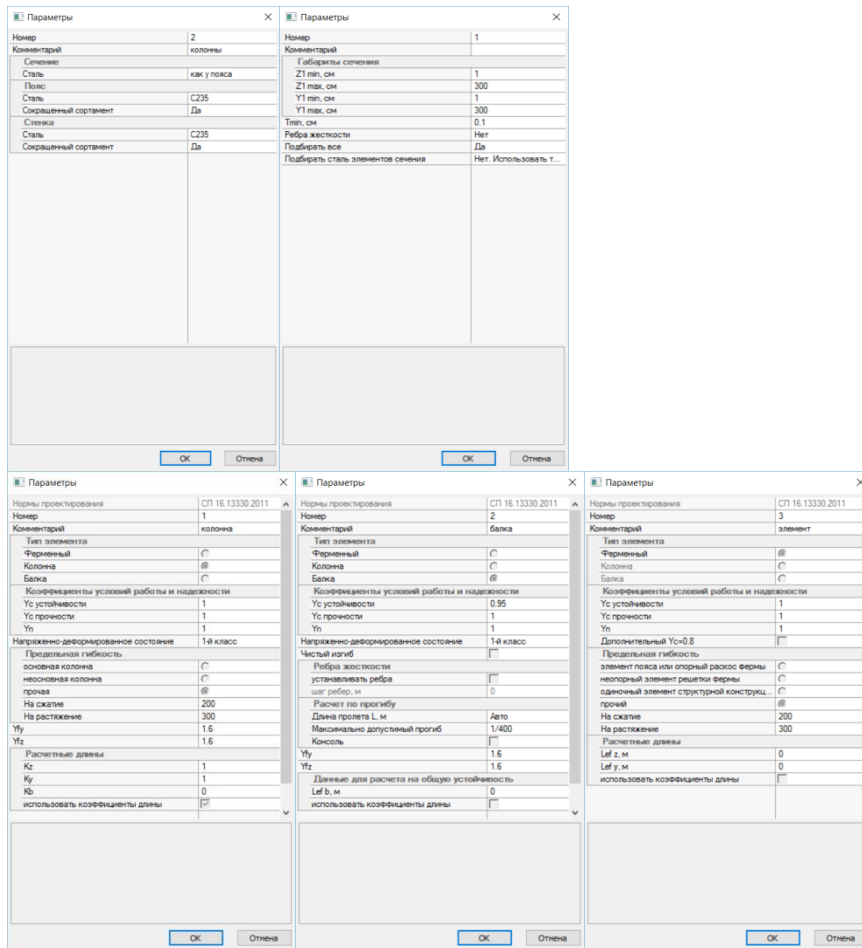


Рис 6. Заданные параметры материалов элементам схемы

Результаты статического расчета
Эпюры усилий от РСН

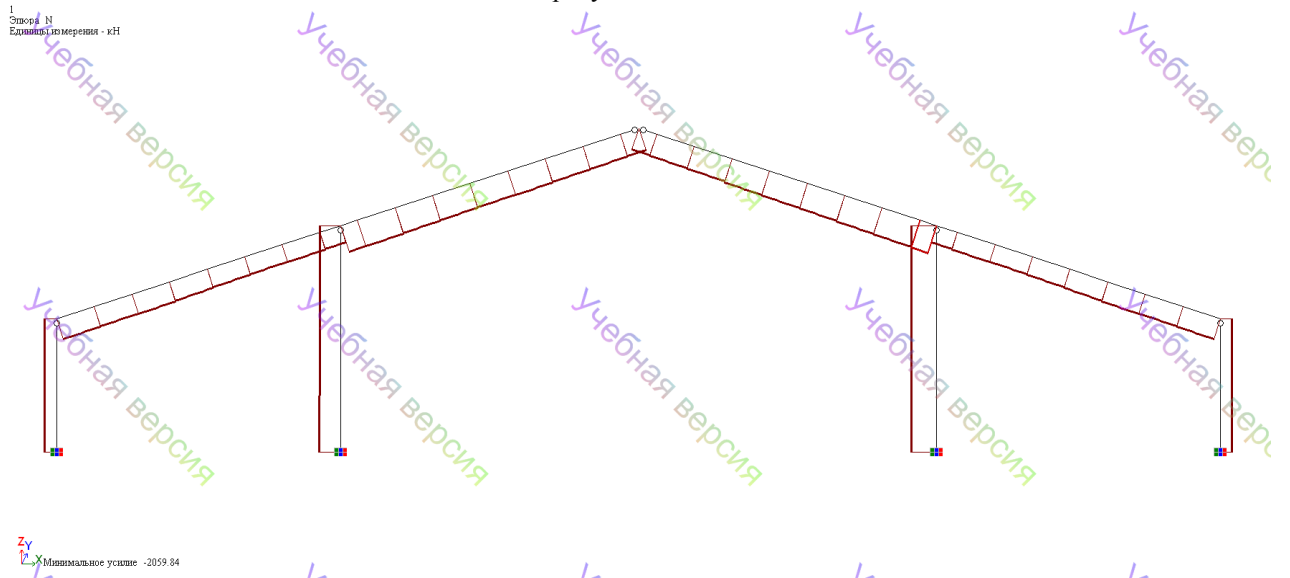
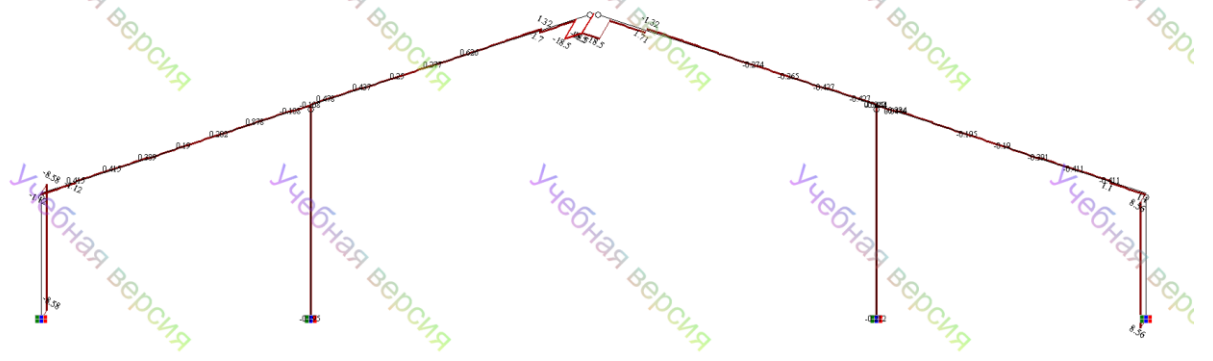


Рис.7

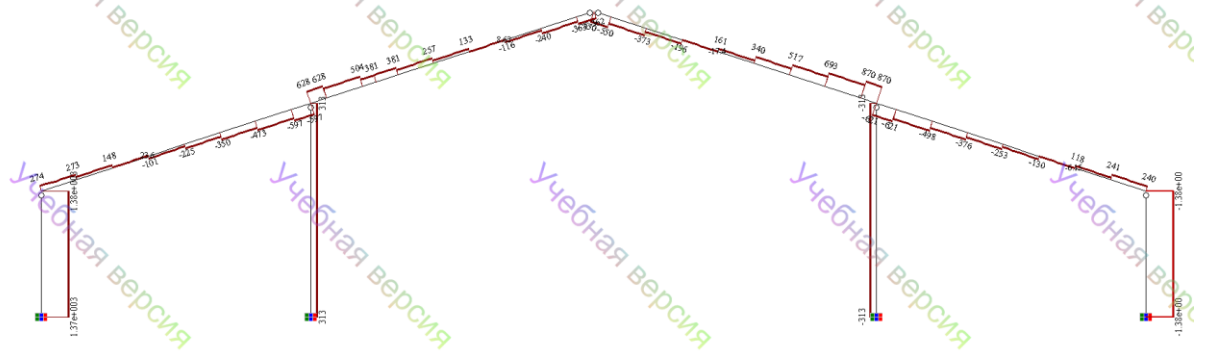
1
Элемент Qz
Единица измерения - кН



Zy
X
Y
Минимальное усилие - 18.5033
Максимальное усилие 18.4655

Рис.8

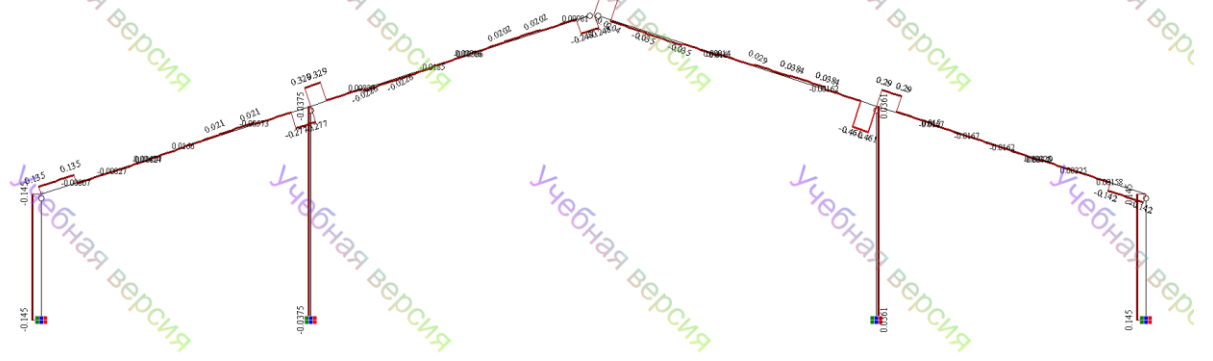
1
Элемент Qz
Единица измерения - кН



Zy
X
Y
Минимальное усилие - 1388.23
Максимальное усилие 1376.88

Рис.9

1
Элемент Mz
Единица измерения - кН*м



Zy
X
Y
Минимальное усилие - 0.461009
Максимальное усилие 0.363547

Рис.10



Рис.11



Рис.12

Результаты конструирования.

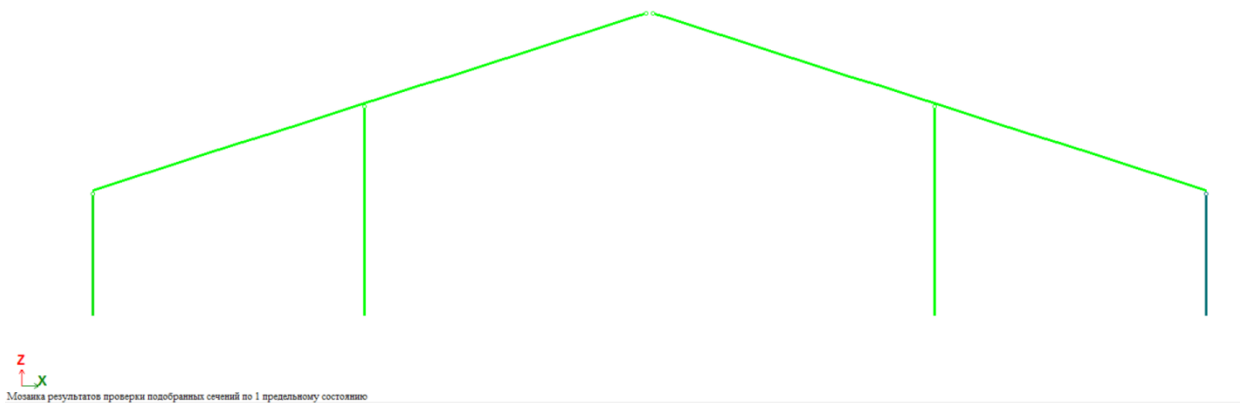


Рис.13

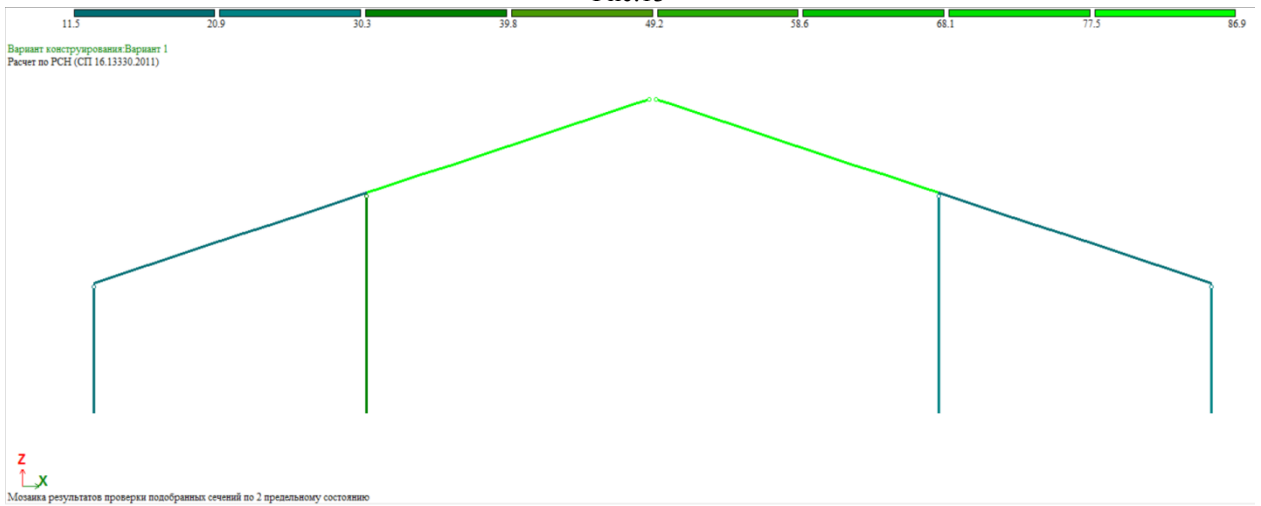


Рис.14

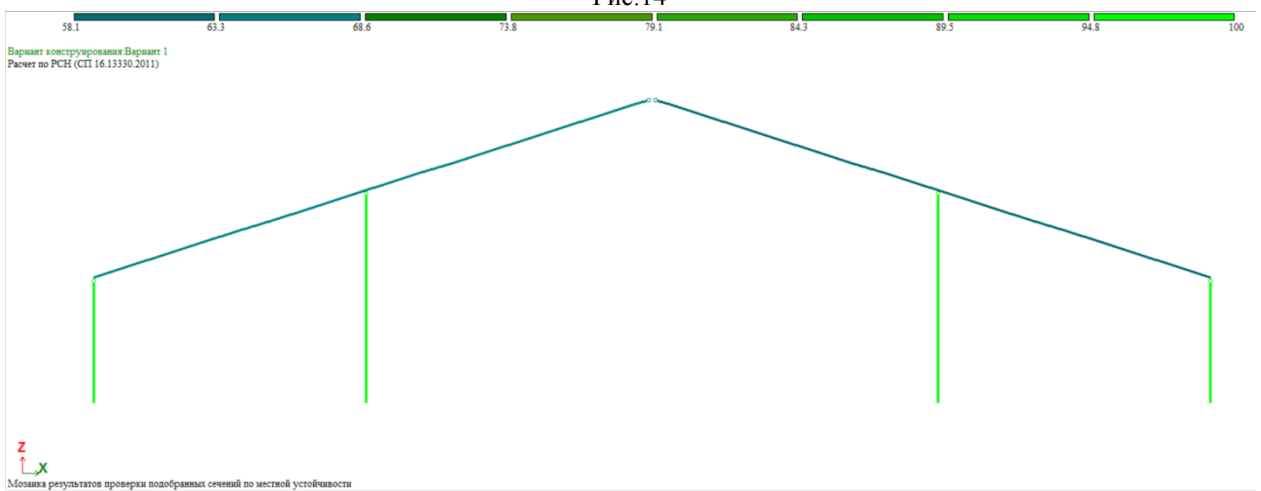


Рис.15

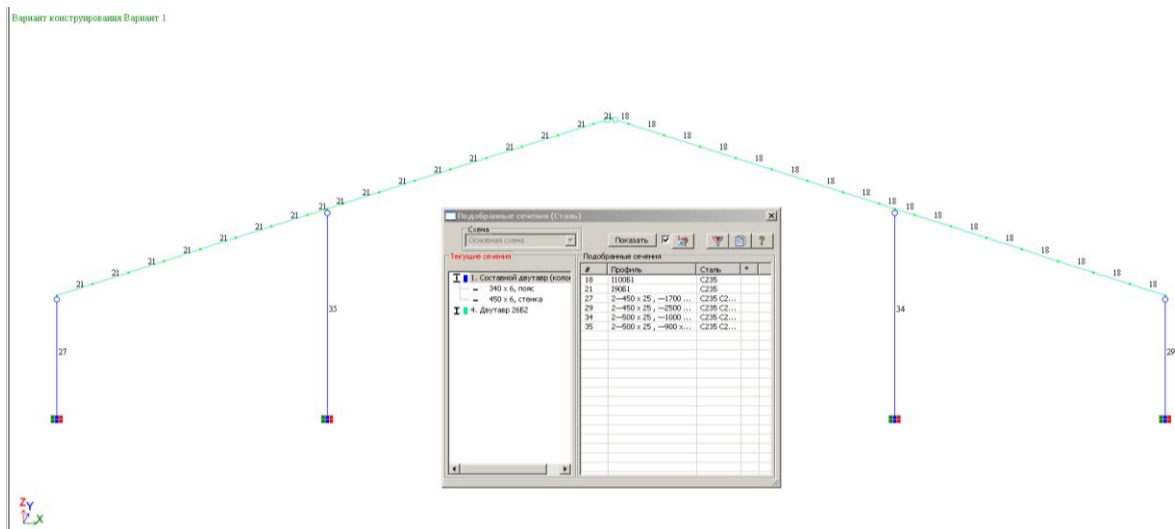


Рис. 16

Выводы:

В результате расчета подобрано сечение колонн - , ригеля –

Литература

М.С. Барабаш, М.В. Лазнюк, М.Л. Мартынова, Н.И. Пресняков. Под ред. профессора Нилова А.А. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательство АСВ, 2010. - 328 с

1.7 Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка студентов к сдаче зачета включает в себя:

- просмотр программы учебного курса;
- определение необходимых для подготовки источников (учебников, дополнительной литературы и т. д.) и их изучение;
- использование интернет-сайтов, материалов лабораторных занятий;
- консультирование у преподавателя.

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и итоговой отчетности. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего перечнем вопросов к зачету, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

1.8 Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Учебным планом не предусмотрено

1.9 Методические рекомендации по оформлению курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

2. Методические рекомендации преподавателю по проведению занятий

(пример для профиля «Промышленное и гражданское строительство»)

2.1. Общие положения.

Основу профессиональной деятельности преподавателя составляет его методическая деятельность – деятельность по организации педагогического процесса, направленная на полноценно результативное освоение обучающимися соответствующего учебного предмета. Овладение преподавателем методической деятельностью происходит как в рамках методической подготовки в вузе и учреждениях дополнительного профессионального образования, так и в процессе самообразования. Уровень методической деятельности преподавателя должен быть таким, чтобы он мог помочь студентам быть активными деятелями в постижении знаний и в самосовершенствовании учебной деятельности. Поэтому высокие требования, предъявляемые к уровню методической деятельности преподавателей, автоматически выдвигают высокие требования к организации методической подготовки в вузе, в системе повышения квалификации и переподготовки и к процессу самообразования.

В современных условиях повышение уровня методической подготовки преподавателя может обеспечиваться определением и разработкой новых подходов к целям, содержанию и организации методической подготовки.

Основными требованиями, которые предъявляются в современных условиях к преподавателю «САПР в строительстве» в вузе являются:

1. Высокий уровень профессиональной подготовки, предполагающий знание теоретического расчета строительных конструкций в полном объеме, умение соблюдать преемственность в преподавании предмета.
2. Владение современным дидактическим инструментарием, позволяющим успешно работать с группой обучаемых, имеющих различный уровень базовой подготовки.
3. Умение осуществлять в учебном процессе дифференцированный, личностно-ориентированный подход к студентам.
4. Знание современных ИТ и ВК и их возможностей в области строительства; умение квалифицированно оценивать и отбирать программные продукты с точки зрения их педагогической целесообразности для использования в учебном процессе.
5. Наличие представлений о специфике смежных дисциплин учебной программы для установления и укрепления межпредметных связей.
6. Умение организовывать самостоятельную работу обучаемых при изучении предмета.

В основе организации обучения студентов лежит принцип методической поддержки, который требует, чтобы студенты были в достаточной мере обеспечены учебно-методической литературой, позволяющей освоить базовый уровень подготовки.

Критерием реализации принципа методической поддержки служит наличие в учебно-методической литературе материалов следующих видов:

- ориентирующие учебно-методические материалы – тексты, раскрывающие технологии конструирования методической деятельности преподавателя и удовлетворяющие требованиям обоснованности, технологичности, минимальности;

- примеры-образцы методических разработок, которые демонстрируют реализацию ориентировочных основ методической деятельности и удовлетворяют требованиям научности содержания, методов и средств обучения, связи обучения с жизнью каждого учащегося, выдвижения учащихся на ведущие позиции;

- учебно-методические материалы для самоконтроля преподавателя – материалы, позволяющие осуществлять самоконтроль собственных методических разработок и выполнения методических знаний;

- целевые учебно-методические тексты – тексты, раскрывающие цели представленных учебно-методических материалов;

- методические задания, удовлетворяющие следующим требованиям: разработаны на основе анализа практики преподавателей (требование практического обобщения); учитывают те методические вопросы, в решении которых большинство преподавателей испытывают методические трудности (требование методических трудностей); снабжены методической поддержкой, обеспечивающей успешность их выполнения (требование успешности выполнения); являются комплексными (требование комплексности).

Лекционно-практическая форма обучения объективно предполагает разработку специальных методических пособий для проведения как лекций, так и для практических занятий. Упрощённо говоря, в основе любой методики лежат два основных компонента – содержание обучения («чему учить») и способы обучения («как учить»). Естественно, при формировании частных методик следует учитывать много субъективных факторов, связанных со специализацией студентов, уровнем их базовой подготовки, объёмом аудиторной нагрузки и т.д.

Задачи, которые решаются в ходе практических занятий по «САПР в строительстве», должны:

1) расширять и закреплять теоретические знания, полученные в ходе лабораторных занятий;

2) формировать у студентов практические умения и навыки, необходимые для успешного решения задач;

3) развивать у студентов потребность в самообразовании и совершенствовании знаний и умений в процессе изучения дисциплины;

4) формировать творческое отношение и исследовательский подход в процессе изучения ВК;

5) формировать профессионально-значимых качеств будущего специалиста и навыков приложения полученных знаний в профессиональной сфере.

Разрабатывая методическое пособие для проведения практических занятий по «САПР в строительстве», в первую очередь необходимо опираться на действующую рабочую программу по дисциплине, в которой обязательно должны быть определены количество и тематика практических занятий на каждый семестр. Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (комбинированная, самостоятельная работа, фронтальный опрос, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и проч.). Целесообразность выбора преподавателем того или иного метода зависит, главным образом, от его эффективности в конкретной ситуации. Например, если преподаватель ставит задачу проверки уровня усвоения теоретического материала лекции, предшествующей данному практическому занятию, то удобно провести в начале занятия устный фронтальный опрос; если ставится задача проверить знания студентов по более широкому кругу вопросов, то целесообразно провести небольшое по времени (не более, чем на 1 академический час) тестирование; для выработки навыков решения обычно проводят письменный опрос студентов у доски и т.д.

Особое внимание следует уделить хронометражу занятия, т.е. выделению на каждый этап занятия определённого времени. Для преподавателя, особенно начинающего, чрезвычайно важно придерживаться запланированного хронометража. Если этого не удаётся сделать, то преподавателю необходимо проанализировать ход занятия и, возможно, внести изменения либо в его структуру, либо в форму его проведения.

Дисциплина «САПР в строительстве» изучаются на 3-4 курсах, поэтому при выборе методов для начального этапа обучения необходимо учитывать ряд важных обстоятельств. Студенты 3-4 курсов являются уже относительно подготовленными в теории расчета и конструирования строительных конструкций. Пройденные базовые дисциплины (см п.2) на 1-3 курсах должны были сформировать необходимые знания для выполнения статического и конструктивного расчетов с использованием Программных комплексов.

Таким образом, обучение студентов на первых практических занятиях должно носить выраженный дифференцированный характер в зависимости от уровня и состояния их предшествующей подготовки. При этом одной из главных задач, которые решаются на данном этапе изучения предмета, является выравнивание, нивелирование знаний обучаемых. Предполагается, что по завершении обучения на этом этапе (1-2 месяца) студенты будут иметь приблизительно одинаковый уровень подготовки в области решения практических задач по «САПР в строительстве», и в дальнейшем обучении преподаватель может учитывать это при планировании и проведении занятий.

Решение контрольных задач является универсальным видом учебной деятельности, который успешно применяется в методике подобных дисциплин. С его помощью решаются разнообразные дидактические задачи, отражающие специфику целей, форм и методов с целью выработки навыков работы в программных комплексах расчета конструкций.

Чтобы научить студентов применять на практике теоретические знания, полученные при изучении «САПР в строительстве» преподаватель должен уметь выбирать или разрабатывать необходимый учебный материал для каждого занятия. Необходимость планировать и анализировать учебно-воспитательный процесс в дидактическом, психологическом, методическом аспектах с учетом современных требований к преподаванию обуславливает, в свою очередь, необходимость обоснованного выбора эффективных методов, форм и средств обучения, контроля результатов усвоения студентами программного материала.

Преподаватель должен систематически проводить самоанализ, самооценку и корректировку собственной деятельности на уроках и внеклассных занятиях по «САПР в строительстве», разрабатывать и проводить диагностику для определения уровня знаний и умений студентов, разрабатывать и реализовывать программы для индивидуальных и групповых форм работы с учетом математических способностей студентов.

Основным условием учебно-методического обеспечения практических занятий по «САПР в строительстве» является непрерывность психолого-педагогического и методического образования преподавателя, взаимосвязь практики с системой изучения студентами нормативных учебных дисциплин и курсов по выбору, дающих теоретическое обоснование практической деятельности, позволяющих осмысливать и совершенствовать ее с позиций научного анализа.

2.2. Методические рекомендации по проведению практических и лабораторных занятий.

Раздел 1. ПК Лири-САПР.

Тема 1. Визор-САПР. Расчет плоских рамных конструкций. Конструирование ЖБК.

Лабораторное занятие 1. Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания в железобетонных конструкциях.

Создание расчетной схемы рамы, задание жесткостных характеристик, жестких вставок. Задание нагрузок и создание комбинаций нагрузжений и усилий РСУ и РСН.

Лабораторное занятие 2. Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания в железобетонных конструкциях

Расчет и подбор требуемой арматуры в основных несущих элементах рамы.

Литература

1. Ю.В. Верюжский, В.И. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Курсовое проектирование. Киев: Книжное издательство Национального авиационного университета., 2006. - 804 с.

2. Расчет и проектирование элементов каркаса плоской железобетонной рамы промздания: метод. видеопособие к лабораторным работам для ст. обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» // Чуваш. гос. ун-т. Кафедра строительных конструкций. - Чебоксары, 2014

3. <http://www.liraland.ru/>

Тема 2. Расчет пространственных стержневых конструкций. Конструирование МК.

Лабораторное занятие 3. Проектирование основных несущих элементов стальной балочной клетки.

Создание расчетной схемы рамы, задание жесткостных характеристик, шарниров.

Лабораторное занятие 4. Проектирование основных несущих элементов стальной балочной клетки.

Задание нагрузок и создание комбинаций нагрузок РСУ и РСН. Расчет и подбор сечения несущих элементов рамы.

Лабораторное занятие 5. Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания в железобетонных конструкциях

Расчет узлов. Выполнение чертежей, спецификации элементов.

Литература

1. М.С. Барабаш, М.В. Лазнюк, М.Л. Мартынова, Н.И. Пресняков. Под ред. профессора Нилова А.А. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи: Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательство АСВ, 2010. - 328 с.

2. Балочная клетка производственного здания: метод. пособие к лабораторным работам для ст. обучающихся по направлению подг. 08.03.01 Строительство - Профиль «Промышленное и гражданское строительство», «Проектирование зданий», специальности 08.05.01 – Строительство уникальных зданий и сооружений. видеопособие/ Чуваш. гос. ун-т. Кафедра строительных конструкций. - Чебоксары, 2014

3. <http://www.liraland.ru/>

Тема 3. Расчет комбинированных систем.

Лабораторное занятие 6. Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания.

Создание схемы с использованием стержневых и пластинчатых элементов. Задание АЖТ, жестких вставок.

Лабораторное занятие 7. Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Жесткостные характеристики, материалы для конструирования. Характеристики материалов. Нагрузки, РСН, РСУ.

Лабораторное занятие 8. Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Жесткость основания. Создание модели грунта на естественном и свайном основании. Расчет коэффициентов постели С1 и С2.

Лабораторное занятие 9. Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Расчет и конструирование стержневых и пластинчатых элементов. Расчет на продавливание. Конструирование плиты, колонны, ригеля.

Лабораторное занятие 10. Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Выполнение чертежей, спецификации элементов. Оформление отчета по РГР

Литература

1. Ю.В. Верюжский, В.И. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Курсовое проектирование. Киев: Книжное издательство Национального авиационного университета., 2006. - 804 с.

2. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР® 2013 Учебное пособие Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. – К.–М.: Электронное издание, 2013г., – 376 с.

3. <http://www.liraland.ru/>

Тема 4. САПФИР BIM-моделирование зданий.

Лабораторное занятие 11. Проектирование основных несущих элементов зданий.

Создание информационной модели здания, характеристики материалов, редактирование, визуализация. Создание видов, планов, фасадов здания.

Лабораторное занятие 12. Проектирование основных несущих элементов зданий.

Создание информационной модели здания, характеристики материалов, редактирование, визуализация. Создание видов, планов, фасадов здания.

Лабораторное занятие 13. Проектирование основных несущих элементов зданий.

Задание нагрузок, РСУ. Задание ветровых нагрузок. Создание аналитической и конечно-элементной моделей здания. Экспорт в ПК Лира.

Лабораторное занятие 14. Проектирование основных несущих элементов зданий.

Расчет и экспорт результатов расчета армирования в САПФИР

Лабораторное занятие 15. Проектирование основных несущих элементов зданий.

Конструирование элементов здания. Выполнение чертежей армирования, спецификаций, посредством средств САПФИР

Лабораторное занятие 16. Проектирование основных несущих элементов зданий.

Конструирование элементов здания. Выполнение чертежей армирования, спецификаций, посредством средств САПФИР.

Литература

1. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР® 2013 Учебное пособие Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. – К.–М.: Электронное издание, 2013г., – 376 с.

2. САПФИР 2014. Учебное пособие. Бойченко В.В., Медведенко Д.В., Палиенко О.И., Шут А.А. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого.– К.: Издательство , 2014.– 130 с.

3. <http://www.liraland.ru/>

Раздел 2. ПК Мономах-САПР

Тема 5. Компоновка расчетных схем. Конструирование

Лабораторное занятие 1 Расчет и конструирование монолитного многоэтажного безригельного каркаса.

Программа «Компоновка». Создание информационной модели здания. Параметры материалов. Характеристики здания.

Лабораторное занятие 2 Расчет и конструирование монолитного многоэтажного безригельного каркаса

Программа «Грунт», стыковка с моделью грунта. Расчет здания. МКЭ-расчет. Результаты расчета: мозаики перемещений, эпюры усилий.

Лабораторное занятие 3 Расчет и конструирование монолитного многоэтажного безригельного каркаса.

Программа «Колонна», «Балка». Конструирование колонны, балки.

Лабораторное занятие 4 Расчет и конструирование монолитного многоэтажного безригельного каркаса.

Программа «Плита». Конструирование плиты

Лабораторное занятие 5 Расчет и конструирование монолитного многоэтажного безригельного каркаса

Программа «Разрез». Конструирование диафрагмы.

Литература

1. Мономах 4.0: примеры расчета и проектирования : учебное пособие / С. В. Юсипенко, Л. Г. Батрак, Д. А. Городецкий, А. А. Рассказов - Киев: Факт, 2005. - 263с.: ил.. - ISBN 004.92:H(075.8).

2. <http://www.liraland.ru/>

Раздел 3. ПК STARK ES

Тема 6.FEA проекты

Лабораторное занятие 7 Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания

Создание загружений. Задание нагрузок. Выполнение статического расчета. Вывод графических и текстовых результатов расчета рамы.

Лабораторное занятие 8 Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания

Задание характеристик материалов. Расчет армирования.

Лабораторное занятие 9 Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания

Вывод результатов армирования. Эпюры армирования. Анализ результатов.

Лабораторное занятие 10 Расчет и конструирование основных несущих элементов многоэтажной поперечной рамы промышленного здания

Литература

1. Программный комплекс для расчета строительных конструкций на прочность, устойчивость и колебания STARK ES 2017. Руководство пользователя. ЕВРОСОФТ, Москва, 2017

2. В.Н. Симбиркин, Т.А. Ревенко, Ю.В. Панасенко Моделирование и расчет стальной рамы с помощью программного комплекса STARK ES Методическое пособие. ЕВРОСОФТ, Москва, 2015

3. <http://www.eurosoft.ru/>

Тема 7.POS проекты

Лабораторное занятие 11 Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Создание модели здания по dxf-подложке. Методы редактирования.

Лабораторное занятие 12 Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Создание модели здания по dxf-подложке. Частичный проект.

Лабораторное занятие 13 Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Создание полного проекта. Генерация КЭ-модели здания. Корректировка.

Лабораторное занятие 14 Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Нагрузки, сочетание нагрузок. Конструктивный расчет.

Лабораторное занятие 15 Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Результаты расчета армирования.

Лабораторное занятие 16 Расчет и конструирование основных несущих элементов пространственного каркаса здания

Анализ результатов.

Литература

1. Программный комплекс для расчета строительных конструкций на прочность, устойчивость и колебания STARK ES 2017. Руководство пользователя. ЕВРОСОФТ, Москва, 2017

2. В.Н. Симбиркин, С.О. Курнавина Расчет железобетонных конструкций многоэтажного здания с помощью программного комплекса STARK ES. Работа с конечно-элементной моделью. Методическое пособие. ЕВРОСОФТ, Москва, 2015
3. <http://www.eurosoft.ru/>