

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт  
институт  
Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
Основание:  
решение кафедры  
от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2016 пр. № \_\_\_\_

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Металлические конструкции, включая сварку  
наименование дисциплины  
08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления подготовки  
08.03.01.0009 «Экспертиза и управление недвижимостью»  
наименование профиля подготовки  
\_\_\_\_\_ бакалавр  
квалификация выпускника

Красноярск 2016 г.

**Перечень вопросов  
для промежуточной аттестации (экзамен);  
курс III, семестр 5**

1. Достоинства и недостатки металлических конструкций (МК).
2. Номенклатура и область применения МК.
3. Материалы МК.
4. Какие свойства должны быть гарантированы в сталях и почему?
  - 4а. Работка стали на одноосное растяжение; важнейшие показатели механических свойств стали.
5. Сортамент.
6. Хрупкое разрушение стали; факторы, способствующие появлению хрупкости в стали.
7. Предельные состояния МК.
8. Расчет МК по первому предельному состоянию.
9. Расчет МК по второму предельному состоянию.
10. Нормативные и расчетные сопротивления стали, их взаимосвязь; коэффициенты надежности по нагрузке, материалу, назначению; их величина.
11. Нагрузки и воздействия. Коэффициенты сочетаний. Определение расчетных нагрузок на каркас здания и расчетных сочетаний усилий.
12. Работа и расчет сварных соединений встык на осевую силу, изгибающий момент, их одновременное действие.
13. Работа и расчет сварных соединений с угловыми швами.
14. Расчет и конструирование сварных соединений с угловыми швами.
15. Конструктивные требования, предъявляемые к сварным швам и сварным соединениям.
16. Общая характеристика болтовых соединений.
  - 16а. Конструктивные требования, предъявляемые к болтовым соединениям.
17. Болтовые соединения. Классификация.
18. Балочные клетки нормального типа; их компоновка, распределение нагрузок между элементами балочных клеток, передача нагрузок на поддерживающие их элементы.
  - 18а. Компоновка конструктивной схемы балочных конструкций.
19. Проектирование балочных клеток нормального типа.
20. Конструктивные решения балок.
21. Расчет прокатных балок: подбор сечения, проверка несущей способности и жесткости.
22. Алгоритм расчета составных балок.

23. Проверка общей устойчивости балок и местной устойчивости их элементов. Конструктивные меры по их обеспечению.
  24. Алгоритм расчета прокатных балок.
  25. Классификация балок; балки с гибкой стенкой, с перфорированной стенкой; с гофрированной стенкой; бистальные балки.
  26. Центрально-сжатые колонны. Функциональное назначение; типы сечений; обеспечение устойчивости стержня.
  27. Расчет и конструирование центрально-сжатых колонн.
  28. Общая характеристика и расчет ферм.
  29. Алгоритм подбора сечений центрально-сжатых колонн.
  30. Общая характеристика ферм, их классификация, компоновка.
- Ферменные каркасы зданий.
31. Большепролетные плоские покрытия; общая характеристика.
  32. Рамные большепролетные конструкции. Общая характеристика, компоновка сооружений.
  33. Висячие покрытия. Классификация. Примеры.
  34. Висячие покрытия. Общие сведения. Материалы.
  35. Большепролетные арочные конструкции.
  36. Пространственные стержневые конструкции покрытий.
  37. Каркасы производственных зданий из сплошностенчатых легких рам.
  38. Модульные здания. Общая характеристика.
  39. Мобильные здания. Общая характеристика.
  40. Здания – модули.

### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;

- «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;

- «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

**Разработчики**

\_\_\_\_\_

подпись

И.Я. Петухова

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Фроловская

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Тарасов

инициалы, фамилия

## Курсовой проект

В ходе выполнения курсового проекта студент должен научиться с инженерных позиций решать вопросы выбора конструктивной и расчетной схем проектируемого объекта, усвоить методику расчета металлических конструкций и разработку их рабочих чертежей в стадиях: конструкции металлические (КМ) и конструкции металлические, детализация (КМД) ознакомиться с нормативной и справочной литературой по данной дисциплине.

**Тема курсовой работы** – расчет и конструирование элементов балочной клетки и поддерживающих её конструкций. Исходные данные к курсовому проекту следует принимать по нижеприведенным таблицам в соответствии с шифром.

### Исходные данные к курсовому проекту

Номер схемы принимают по указанию руководителя курсового проекта; остальные исходные данные – по табл. 1 – 5 в соответствии с шифром.

Схема №1

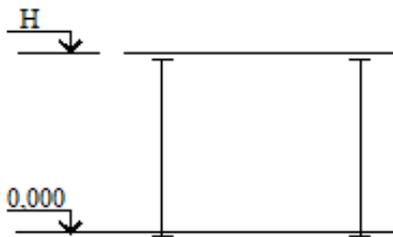


Схема №2

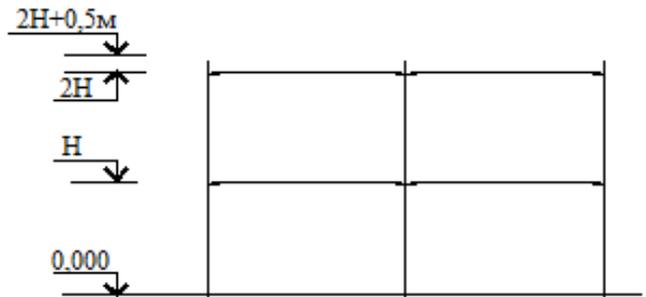


Схема №3

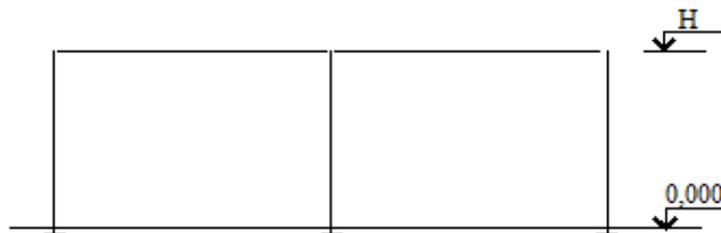


Схема №4

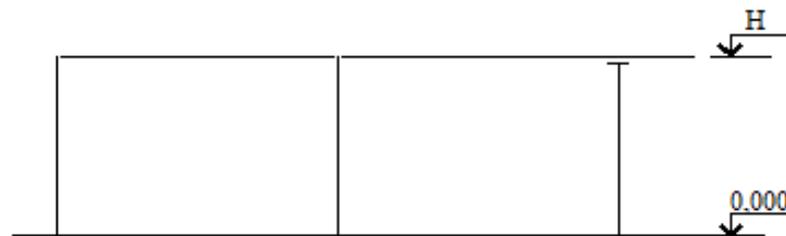
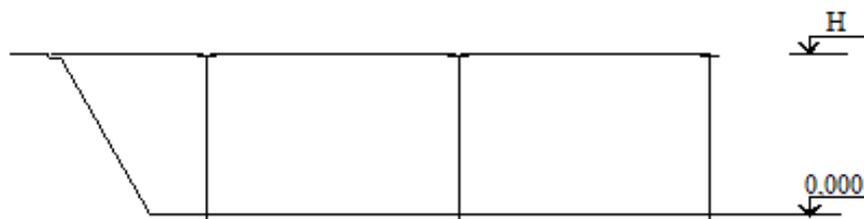


Схема №5

Таблица 1  
Нагрузки на балочную клетку

Последняя цифра шифра	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>									
	Предпоследняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	12,0
	4,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	2,0	1,0
2	10,5	7,0	7,5	7,4	7,6	7,8	8,0	13,0	13,2	13,4
	1,0	2,0	3,0	4,0	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	1,5
3	11,5	12,5	8,2	8,0	8,4	8,6	14,0	14,2	14,4	14,6
	0,1	2,0	5,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,6
4	12,5	13,5	9,2	9,4	9,6	9,0	10,6	10,8	11,0	12,0
	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5	13,5	14,5	7,5	6,5	15,0	5,5	9,0	10,0	11,0	12,5
	1,0	0,5	2,5	3,8	0,2	3,5	2,5	2,8	3,8	2,7
6	14,5	15,5	16,0	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	11,0
	0,3	1,5	1,0	0,2	3,7	3,5	0,3	2,0	0,1	1,5
7	15,5	17,0	13,9	13,7	13,8	13,9	14,1	15,0	16,0	17,0
	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,7
8	18,0	16,5	14,0	14,3	14,2	14,1	14,4	14,6	14,5	14,8
	2,1	3,0	1,7	0,7	1,8	1,6	1,5	1,3	1,2	5,7
9	16,5	17,5	15,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7
	3,2	4,1	5,2	6,1	10,1	7,1	1,3	1,5	2,5	3,5
0	17,0	8,0	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
	4,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0

Примечания. 1. Число, стоящее в числителе, – временная нагрузка; в знаменателе – постоянная нагрузка. 2. Значения нагрузок приведены с учетом коэффициента надежности по ответственности  $\gamma_n=0,95$ .

Таблица 2

Последняя цифра шифра	Пролеты главной балки и балки настила, м									
	Предпоследняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	8,0	12,0	14,0	12,0	13,0	14,0	15,0	14,5	13,5	16,5
	4,0	5,5	6,5	4,4	5,2	6,2	6,0	8,6	8,8	9,0
2	9,0	12,0	13,2	14,6	12,0	13,0	14,0	12,0	13,0	12,5
	4,5	4,6	5,4	6,4	7,0	4,9	5,0	5,0	5,2	5,2
3	10,0	12,4	14,2	15,2	13,6	14,8	13,0	16,0	12,0	13,0
	0,5	4,6	6,4	5,8	5,8	5,2	7,2	8,2	7,5	7,7
4	11,0	12,6	13,4	15,4	14,8	16,0	15,5	8,0	9,0	12,2
	5,5	4,8	5,6	5,6	6,2	7,8	8,0	4,3	5,3	5,6
5	12,0	12,8	13,8	14,6	15,0	10,0	12,6	15,0	10,2	14,6
	6,0	6,6	8,2	8,4	7,3	5,4	7,8	5,5	4,2	4,0
6	13,0	14,4	16,0	15,5	16,0	9,4	13,0	11,5	14,0	13,8
	6,5	6,6	8,2	8,4	7,3	5,4	7,8	5,5	4,2	4,0
7	14,0	15,8	14,2	12,5	13,5	14,5	11,0	12,5	14,6	16,0
	7,0	5,4	4,4	6,5	6,5	7,5	5,3	8,0	6,4	8,3
8	15,0	14,4	13,5	9,8	10,5	13,2	11,5	14,0	15,5	16,0
	7,5	4,8	7,6	4,5	5,0	4,8	6,0	7,4	6,9	7,1
9	16,0	14,2	9,1	13,0	14,0	12,5	13,5	12,0	13,6	14,8
	8,0	6,4	5,2	5,0	7,8	5,0	7,5	6,3	4,2	6,2
0	17,0	8,5	12,8	9,5	14,4	13,4	10,5	14,0	12,5	13,0
	8,5	5,5	5,2	4,0	6,6	4,4	4,5	6,3	4,5	6,3

Примечание. Число, стоящее в числителе, - пролет главной балки; в знаменателе – пролет балки настила

Таблица 3

Последняя цифра шифра									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Отметка верха настила, м									
9,0	10,0	12,0	7,0	8,0	14,5	6,5	5,5	7,5	8,5
Тип сопряжения балки									
а	б	а	б	а	б	а	б	а	б

Примечание. а – этажное сопряжение б – сопряжение балок в одном уровне

Таблица 4

Вылет консоли балки, м									
Предпоследняя цифра шифра									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	0,75	1,0	1,25

Таблица 5

Расчетная температура в районе строительства									
Предпоследняя цифра шифра									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
+30	+20	+15	+10	-50	-15	-20	-30	-40	-45

Пример определения исходных данных к курсовой работе студента, имеющего шифр 314 342, схему № 1.

Из табл. 1 – 5 находим следующие данные:

пролет главной балки	- 12,6 м;
вылет консоли	- 1,25 м;
пролет балки настила	- 4,8 м;
отметка верха настила	- 10,0 м;
временная нормативная нагрузка	- 7,4 кН/м <sup>2</sup> ;
постоянная нормативная нагрузка	- 4,0 кН/м <sup>2</sup> ;
сопряжение балок	- в одном уровне;
расчетная температура в районе строительства	- (+10 <sup>0</sup> ).

### Рекомендуемая литература для выполнения курсовой работы

1. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю. И. Кудишин, Е. И. Беленя, В. С. Инатьева и др.; под ред. Ю. И. Кудишина, - 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688 с.

2. Москалев, Н. С. Металлические конструкции: учебник / Н. С. Москалев, Я. А. Пронозин. – М.: Издательство АСВ, 2008. – 344 с.

3. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Элементы конструкций: учеб. пособие для строит. вузов / В. В. Горев, Л. В. Енджиевский, Б. Ю. Уваров, В. В. Филипов и др.; под ред. В. В. Горева. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 2004. – 551 с.

4. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсовой работы студентов всех форм обучения специальностей 270102.65 – «Промышленное и гражданское строительство», 271101.65 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» и бакалавров направления 270100.62 «Строительство»

[Текст]/сост. Л. В. Енджиевский, И. Я. Петухова, А. В. Терешкова.– Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2012.– 92с.

5. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. Введ. 2011-05-20. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 173 с.

6. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. Введ. 2011-05-20. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 80 с.

7. ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101-2009; введ. с 11.06.2013. – М.: Стандартиформ, 2013. – 55 с.

8. ГОСТ 21.502-2007. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. Введ. с 01.01.2009. – М.: Стандартиформ, 2008. – 20 с.

### **Порядок защиты и оценка курсового проекта**

Защита проекта проводится в комиссии в составе не менее двух преподавателей. Защищать проект нужно перед преподавателем, не являющимся руководителем проекта. Защита состоит в кратком докладе студента о проекте и ответе его на вопросы членов комиссии и других студентов. К защите принимаются проекты, подписанные руководителем (чертежи и пояснительная записка).

Оценка проекта производится по четырех бальной системе и учитывает глубину и полноту проработки материала в проекте, оригинальность принятых решений, качество оформления чертежей и пояснительной записки, ответы на вопросы при защите.

**Отличная оценка** ставится за проект, в котором предложены оригинальные варианты конструкций, глубоко проанализированы решения; грамотно, четко и аккуратно выполнены чертежи; правильно осуществлены расчеты; качественно оформлена пояснительная записка; при выполнении студентом проекта использована отечественная и зарубежная техническая литература; даны четкие и правильные ответы на поставленные вопросы.

**Хорошая оценка** ставится за проект, в котором содержатся те же показатели, что и при отличной оценке, но при этом несколько меньше глубина проработки материала, меньше привлечено дополнительной литературы, не все ответы на вопросы исчерпывающие.

**Удовлетворительная оценка** ставится за проект, в котором представлен минимальный требуемый объем материала. Имеются ошибки

на чертежах и в записке, неносящие однако принципиальный характер. Графическая часть проекта не отличается безукоризненным оформлением. Не на все вопросы при защите даны правильные ответы.

**Неудовлетворительная оценка** ставится за проект, если обнаружено, что студент выполнил ее самостоятельно, в проекте не ориентируется, имеет поверхностное представление о проектируемых конструкциях, на вопросы правильно не отвечает. В этом случае комиссия принимает решение о повторном выполнении проекта.

Если в процессе защиты курсового проекта обнаруживаются ошибки имеющие непринципиальный характер, то комиссия может предложить студенту устранить эти ошибки.

На оценку влияет также нарушение сроков выполнения проектов и прилежность работы студентов. За проекты, защищаемые после установленного срока без уважительных причин, оценка снижается.

**Разработчики**

\_\_\_\_\_

подпись

И.Я. Петухова

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Фроловская

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_

подпись

А.В. Тарасов

инициалы, фамилия