



Ассоциация развития
стального строительства

**Учебно-тематический план
повышения квалификации по программе**

**«Расчёт и проектирование металлических
конструкций в гражданском строительстве»**

Цель: Обеспечение необходимого уровня квалификации расчёта и проектирования металлических конструкций, достаточного для компетентного выполнения работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Продолжительность: 72 академических часа.

**1. Общие вопросы применения металлических конструкций в
строительстве**

Общие сведения о проектировании, изготовлении и монтаже металлических конструкций в СССР и России. Стальные каркасы многоэтажных зданий. Достоинства и недостатки металлических конструкций.	2 часа
Особенности применения металлических конструкций в каркасах многоэтажных зданий: ограниченность стального проката, высокие требования к качеству и точности изготовления и монтажа, проблема огнестойкости и коррозии металлических конструкций, отсутствие эффективных промышленных быстровозводимых ограждающих конструкций, необходимость устройства железобетонных перекрытий.	2 часа

**2. Зарубежная практика применения металлоконструкций в
гражданском строительстве**

История применения стальных каркасов в строительстве многоэтажных зданий в США и Западной Европе. Преимущества металлических каркасов многоэтажных зданий.	2 часа
Современная практика гражданского и жилищного строительства из металлических конструкций в США и Европе. Устройство отраслевой цепочки на развитых рынках. Проекты в области гражданского и жилищного строительства последних лет.	2 часа

2. Материалы для строительных металлических конструкций

Сталь. Способы производства сталей и их классификация. Стали, применяемые в многоэтажных каркасных зданиях. Требования к свойствам сталей для высотных многоэтажных сооружений. Огнестойкие стали	2 часа
--	--------

4. Сортамент профилей стального проката

Основные типы профилей, применяемых при строительстве многоэтажных зданий. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных сортов. Пути совершенствования сортамента.	4 часа
---	--------

5. Конструктивные схемы стальных каркасов многоэтажных зданий. Живучесть каркасов многоэтажных зданий

Понятие и определение высотности и уникальности зданий и сооружений. Классификация каркасов многоэтажных зданий. Принципы компоновки каркасов многоэтажных зданий. Связи, их работа в составе каркаса и принцип их расстановки. Учёт влияния начальных несовершенств каркаса при проектировании	2 часа
Живучесть высотных зданий. Прогрессирующее обрушение стальных каркасов многоэтажных зданий: причины и последствия. Основные положения по расчету живучести (расчёту на прогрессирующее обрушение). Способы защиты.	2 часа

6. Нагрузки на каркасы многоэтажных зданий

Нагрузки на каркасы многоэтажных жилых и общественных зданий. Ветровая нагрузка на высотные сооружения. Расчеты на пульсацию ветра. Сейсмические нагрузки.	2 часа
Практическое занятие: Компоновка каркаса многоэтажного здания. Загружения постоянной, полезной, ветровой и снеговой нагрузками, расчетные сочетания нагрузок. Разработка расчётной схемы. Ввод исходных данных. Определение усилий и перемещений. Конструирование. Выдача задания.	4 часа

7. Основы расчёта металлических конструкций

Расчёт металлических конструкций по предельным состояниям. Работа и расчёт изгибаемых элементов: прочность, жёсткость общая и местная устойчивость.	2 часа
Работа и расчёт сжатых, сжато-изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов стальных конструкций: прочность, общая и местная устойчивость. Расчетные длины сжатых и внецентренно-сжатых элементов. Определение расчётных длин. Численные методы расчета: их плюсы и минусы.	2 часа
Практическое занятие: особенности создания расчетных схем многоэтажных стальных каркасов.	2 часа

8. Соединения металлических конструкций

Виды сварки, применяемые в строительстве. Сварные швы и сварные соединения. Работа и расчёт угловых сварных швов.	2 часа
Работа и расчёт стыковых сварных швов. Сварные узлы стальных каркасов многоэтажных зданий. Типовые решения сварных узлов.	2 часа
Типы болтов применяемых в строительстве. Болтовые соединения на обычных болтах: конструкция, работа и расчёт.	2 часа
Соединения на высокопрочных болтах, их основные преимущества и недостатки. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах. Болтовые узлы стальных каркасов многоэтажных зданий. Типовые решения.	2 часа

9. Огнезащита металлоконструкций многоэтажных зданий

Способы огнезащиты металлических каркасов многоэтажных зданий. Применяемые материалы. Проектирование огнезащиты каркаса многоэтажного здания.	6 часов
--	---------

10. Антикоррозионная защита металлоконструкций многоэтажных зданий

Нормативная база защиты строительных конструкций от коррозии. Виды коррозии. Агрессивные среды. Коррозионная стойкость сталей и алюминиевых сплавов. Влияние коррозии на механические свойства сталей. Коррозионная стойкость сварных и болтовых соединений.	2 часа
Способы повышения долговечности металлических конструкций. Активная и пассивная защита. Рациональное конструирование. Защита лакокрасочными и комбинированными покрытиями, горячая и холодная металлизация, термодиффузионные покрытия метизов.	2 часа

11. Ограждающие конструкции и перекрытия многоэтажных зданий

Типовые решения ограждающих конструкций многоэтажных зданий жилого и общественного назначения с металлическим каркасом. Российский и зарубежный опыт на конкретных примерах.	4 часа
Перекрытия. Сталежелезобетонные конструкции	2 часа

12. Современное состояние нормативной базы в области проектирования многоэтажных гражданских зданий

Нормативная документация, применяемая при проектировании многоэтажных каркасных зданий. Границы применимости нормативной базы. Специальные технические условия в высотном строительстве и основания их разработки.	4 часа
---	--------

13. Современный рынок металлопроката

Отраслевая цепочка: производители металлопроката - проектировщики - заводы металлоконструкций - строители. Формирование цены. Цены на рынке металлопроката по регионам России. Редкие типы профилей и марки сталей	2 часа
---	--------

14. Вопросы изготовления и монтажа металлоконструкций

Основы изготовления стальных конструкций каркасов многоэтажных зданий	2 часа
Основы технологии монтажа стальных конструкций каркасов многоэтажных зданий	2 часа

15. Выполнение практического задания по проектированию стального каркаса многоэтажного здания с использованием вычислительного комплекса

Компоновка каркаса многоэтажного здания. Сбор постоянной, полезной, ветровой и снеговой нагрузок. Разработка расчётной схемы. Ввод исходных данных. Определение перемещений и усилий. Проектирование элементов и узлов конструкции. Сдача работы	8 часов
--	---------