

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Металлические конструкции»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Промышленное и гражданское строительство

**Общий объем дисциплины** – 6 з.е. (216 часов)

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-1.1: Осуществляет расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций, полученных по результатам проверочных расчетов после проведенного обследования;
- ПК-1.3: Осуществляет документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций;
- ПК-3.2: Формулирует критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Металлические конструкции» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очно - заочная. Семестр 7.**

**Объем дисциплины в семестре** – 3 з.е. (108 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен

**1. Введение в курс металлических конструкций (МК).** Номенклатура и области применения МК. Достоинства и недостатки. Требования к МК. Организация и проведение работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения. Расчётное обоснование и конструирование металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

**2. Материалы для МК.** Строительные стали. Состав и структура стали. Содержание углерода. Свариваемость сталей. Малоуглеродистые стали. Марки малоуглеродистых сталей по ГОСТ 380 и строительные стали по ГОСТ 27772. Достоинства и недостатки. Низколегированные стали. Легирующие элементы. Марки низколегированных сталей и строительные стали по ГОСТ 27772. Достоинства и недостатки.

Изменение свойств стали в зависимости от толщины проката. Изменение свойств стали термической обработкой..

**3. Работа сталей и алюминиевых сплавов под нагрузкой.** Работа сталей и алюминиевых сплавов при однократном статическом растяжении. Диаграммы работы малоуглеродистых, низколегированных сталей, алюминиевых сплавов. Механические характеристики сталей (предел текучести, предел прочности, модуль упругости, относительное удлинение после разрыва, модуль упругости). Нормативные и расчётные значения сопротивления стали по пределу текучести и по временному сопротивлению. Коэффициент надёжности по материалу. Расчётные сопротивления стали срезу, смятию торцевой поверхности. Влияние различных факторов на работу стали в МК. Спецификация металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций.

Выбор стали для МК. Факторы, влияющие на выбор стали, и практика выбора. Сортамент строительного проката. Определение сортамента. Прокатные профили, гнутые профили, штампованные профили..

**4. Расчётное обоснование расчёта МК по методу предельных состояний (ПС).** Нагрузки, действующие на строительные конструкции. Классификация: по времени действия, по продолжительности, по значению. Нормативное и расчётное значения нагрузки. Коэффициент надёжности по нагрузке. Сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетания нагрузок.

Понятие предельного состояния конструкции и нормальной эксплуатации здания или сооружения. Две группы ПС. Критерии деления ПС на группы.

Первая группа ПС. Подгруппа по исчерпанию несущей способности конструкции. Основное неравенство. Предельные состояния. Подгруппа по непригодности к дальнейшей эксплуатации.

Основное неравенство. Предельные состояния.

Вторая группа ПС. Основное неравенство. Предельные состояния.

Цель расчёта конструкции в соответствии с методом расчёта по ПС.

Коэффициент надёжности по ответственности здания или сооружения.

Сравнение методов расчёта по допустимым напряжениям и по предельным состояниям.

Документальное сопровождение подготовки и выпуска спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций..

**5. Работа и расчётное обоснование центрально растянутых элементов МК.** Расчётные схемы.

Расчёт по непригодности к дальнейшей эксплуатации. Расчёт на пластическое разрушение.

Предотвращение хрупкого разрушения. Расчёт по второй группе ПС.

Реализация выбранной методикой для расчёта и производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов..

**6. Работа и расчётное обоснование изгибаемых элементов МК. Металлические балки.**

**Обследование строительных конструкций..** Работа изгибаемых элементов в упругой стадии работы. Расчёт по нормальным напряжениям. Расчёт по касательным напряжениям. Совместное действие нормальных и касательных напряжений. Локальные напряжения.

Работа изгибаемых элементов за пределами упругости. Диаграмма идеального упруго-пластического тела (диаграмма Прандтля). Шарнир пластичности. Расчёт с учётом ограниченных пластических деформаций. Расчёт изгибаемых элементов по второй группе ПС.

Обеспечение жёсткости балки. Обеспечение общей устойчивости балки. Обеспечение местной устойчивости сжатого пояса. Обеспечение устойчивости стенки балки.

Реализация выбранной методикой для расчёта и производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов.

Конструирование опорных узлов балок. Заводские и укрупнительные стыки балок.

**7. Работа и расчётное обоснование центрально сжатых элементов МК. Центрально сжатые колонны. Обследование колонн..** Устойчивость металлических стержней. Формы потери устойчивости.

Конструктивные мероприятия предотвращения изгибно-крутильной формы потери устойчивости. Критическая нагрузка и критические напряжения. Гибкость стержня. Коэффициент устойчивости при центральной сжатии. Расчётная длина. Коэффициент приведения длины.

Проверка устойчивости центрально сжатых стержней по нормам. Расчёт по предельной гибкости. Основные части, типы колонн и поперечных сечений. Принципы проектирования колонн.

Конструкция, подбор и проверка сечения сплошных колонн.

Конструкция и особенности работы сквозных колонн. Приведённая гибкость. Подбор и проверка сечения колонны, соединительных планок, решётки колонн.

Узлы опирания балок на колонны. Конструкция, работа и расчёт оголовков колонн.

Конструкция, особенности работы и расчёт баз колонн.

Реализация выбранной методикой для расчёта и производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов..

**8. Сварные соединения. Обследование и расчётное обоснование..** Виды соединений в МК.

Сварка в технологическом процессе изготовления и монтажа МК. Физические основы получения сварного соединения. Виды сварки, применяемые в МК. Материалы и расчётные сопротивления сварных соединений.

Контроль качества сварки и сварных соединений. Виды сварных соединений и сварных швов. Стыковые сварные швы. Конструирование, работа и расчёт. Угловые сварные швы. Конструирование, работа и расчёт. Конструктивные требования к сварным соединениям.

Достоинства и недостатки сварных соединений..

**9. Болтовые соединения МК. Обследование и расчётное обоснование..** Области применения и виды болтов и болтовых соединений.

Конструирование, работа и расчёт соединений на обычных болтах, работающих на сдвиг.

Конструирование, работа и расчёт соединений на обычных болтах, работающих на растяжение.

Соединения на высокопрочных болтах с регулированием натяжения. Особенности работы, расчёт.

Конструктивные требования к болтовым соединениям.

Достоинства и недостатки болтовых соединений.

Краткая характеристика соединений на самонарезающих болтах, дюбелях, комбинированных заклёпках.

**Форма обучения очно - заочная. Семестр 8.**

**Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет**

**1. Каркасы одноэтажных производственных зданий. Критерии анализа..** Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Состав каркаса, продольные и поперечные несущие элементы. Компоновка поперечной рамы, назначение шага рам. Колонны, стропильные конструкции. Компоновка связей. Нагрузки, действующие на каркас. Расчетная схема поперечной рамы каркаса. Узлы каркаса. Конструкции фахверка. Конструкции торцового фахверка. Расчет, конструирование, узлы. Типовые решения конструкций каркасов производственных зданий.

Критерии анализа результатов натурных обследований и мониторинга зданий. Выбор методики для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов промышленных зданий. Организация и проведение работ по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения..

**2. Металлические фермы. обследование и расчётное обоснование..** Компоновка ферм. Типы поперечных сечений стержней ферм и анализ ферм из таких профилей.

Определение расчётных усилий в стержнях ферм. Расчётные длины стержней. Подбор сечений и проверка центрально сжатых стержней. Подбор сечений и проверка центрально растянутых стержней.

Конструкция, работа и расчёт узлов, заводских и укрупнительных стыков. Расчёт спецификации металлопроката для чертежей конструкций ферм..

**3. Работа и расчётное обоснование внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов МК. Внецентренно-сжатые колонны промышленного и гражданского назначения.**

Работа и расчёт внецентренно-растянутых и растянуто-изогнутых стержней в упругой стадии и за пределами упругости. Истощение прочности и потеря устойчивости внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых стержней. Влияние гибкости, относительного эксцентриситета и формы сечения.

Пространственный расчёт устойчивости. Особенности работы металлических колонн на внецентренное сжатие, критическая нагрузка и факторы, влияющие на нее, расчетные длины. Проектирование сплошностенчатых внецентренно-сжатых колонн: расчетная схема, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам, компоновка рационального сечения колонны из условия равноустойчивости, проверка общей и местной устойчивости и гибкости.

Конструирование сплошной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны.

Проектирование сквозных внецентренно-сжатых колонн: расчетная схема, расчетные длины с учетом условий закрепления и связей по колоннам, приведенная гибкость колонны с учетом типа решетки, компоновка сечений ветвей колонны и расстояния между ветвями. Проверка устойчивости и гибкости отдельных ветвей и колонны в целом, расчет решетки на поперечную силу. Конструирование сквозной колонны, особенности работы и расчета базы и оголовка колонны..

**4. Основы изготовления и монтажа МК. Подготовка спецификации металлопроката и изделий для чертежей..** Подготовительные, заготовительные работы. Сборка конструкций, Сварка конструкций. Обработка конструкций. Отправка конструкций на строительную площадку.

Особенности монтажа металлических конструкций..

Разработал:  
доцент  
кафедры СК

А.А. Кикоть

Проверил:  
Декан СТФ

И.В. Харламов