

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Металлические конструкции, включая сварку»

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 обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-8: умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;
- ПК-14: владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;
- ПК-3: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Металлические конструкции, включая сварку» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 6.**

**1. Введение в курс металлических конструкций (МК).** Основные термины и определения. Номенклатура и области применения металлических конструкций..

**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 стали 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.

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

**4. Основы 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 истощению 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 расчета по допустимым напряжениям и по предельным состояниям..

**5. Работа и расчёт центрально растянутых элементов МК.** Расчётные схемы. Расчёт на пластическое разрушение. Предотвращение хрупкого разрушения. Расчёт по второй группе ПС. Расчёт по непригодности к дальнейшей эксплуатации..

**6. Работа и расчёт изгибаемых элементов МК.** 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. Конструирование опорных узлов балок. Заводские и укрупнительные стыки балок.

**7. Работа и расчёт центрально сжатых элементов МК.** 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..

**8. Сварные соединения и технология сварки.** 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. Техника безопасности при термической сварке и резке.

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.** 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 винтах, дюбелях, комбинированных заклёпках..

**10. Каркасы одноэтажных производственных зданий.** 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.

**11. Металлические фермы.** 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..

**12. Работа и расчёт внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов МК.** Работа и расчёт внецентренно-растянутых и растянуто-изогнутых стержней в упругой стадии и за пределами упругости.

Исчерпание 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 сплошнотенчатых 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..

**13. Основы изготовления и монтажа МК.** Технология изготовления МК. Технология монтажа МК..

Разработал:  
доцент  
кафедры СК  
Проверил:  
Декан СТФ

А.А. Кикоть

И.В. Харламов