

**Учреждение образования**  
«Мозырский государственный педагогический университет им.  
И.П.Шамякина»

**Утверждаю**  
Проректор по учебной работе  
УО МГПУ им. И.П.Шамякина  
\_\_\_\_\_ И.М. Масло  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.  
Регистрационный № УД-\_\_ /баз.

## **МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ**

**Учебная программа для специальности**  
1-08 01-01-05 «Профессиональное обучение (строительство)»

Мозырь  
2010 г.

**Составители:**

Голозубов А.Л., канд. техн. наук, доцент кафедры ОС и МПСД  
МГПУ

**Рецензенты:** **Ловшенко Г.Ф.** доктор техн. наук, начальник  
УМУ БНТУ, **Сафанков Е.И.** канд. техн. наук, доцент кафедры  
ОС и МПСД УО МГПУ

**Рекомендовано к утверждению:**

Кафедрой основ строительства и методики преподавания  
строительных дисциплин УО МГПУ имени И.П. Шамякина  
протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2010 г.

Научно-методическим Советом инженерно-педагогического  
факультета УО МГПУ имени И.П. Шамякина  
протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2010 г.

Научно-методическим Советом  
УО МГПУ имени И.П. Шамякина  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 2010 г.

# МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

## 1. Пояснительная записка

Металлические конструкции благодаря своим высоким технико-экономическим качествам применяются во всех отраслях народного хозяйства. Широкое использование в строительстве металлических конструкций позволяет проектировать сборные элементы здания и сооружений сравнительно малой массы, организовывать поточное производство конструкций на заводах и поточно-блочный монтаж их на строительной площадке, ускорять ввод объектов в эксплуатацию.

Проектирование экономически эффективных металлических конструкций основывается на знании особенностей их работы под нагрузкой, правильном выборе конструктивных форм, использовании типовых и унифицированных решений и соответствующем расчете.

Дисциплина «Металлические конструкции» обеспечивает специальную подготовку инженеров строительного профиля и является одной из основных при подготовке будущих инженеров-педагогов.

**Методологическая основа** дисциплины «Металлические конструкции» базируется на комплексе знаний, полученных после изучения студентами специальных инженерно-строительных дисциплин. В связи с этим, основой для изучения курса является успешное усвоение студентами знаний по таким дисциплинам, как "Высшая математика" – математическая статистика, дифференциальное и интегральное исчисление; "Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности" – плоское напряженное состояния, сдвиг, пространственное напряженное состояние, гипотезы прочности и пластичности, основные соотношения теории упругости, основные уравнения теории пластичности; "Теоретическая механика" – статика твердого тела, динамика; "Строительная механика" – линии влияния, метод сил, метод перемещений, расчет рам и арок, расчет сооружений по предельным состояниям.

**Целью** преподавания дисциплины "Металлические конструкции" является формирование у студентов знаний, умения и навыков, для решения задач в области проектирования и расчета металлических конструкций, применяемых в промышленном и гражданском строительстве.

**Задачами изучения дисциплины являются:**

- Анализ вариантов конструктивных схем сооружений, применимость различных материалов;

- Принципы работы, расчета и конструирования металлических конструкций.
- Повышение технологичности конструкций, снижение материалоемкости и трудоемкости изготовления.

В результате изучения дисциплины "Металлические конструкции" студент должен **знать:**

- свойства сталей и алюминиевых сплавов;
- области применения и классификацию металлических конструкций;
- методы расчета металлических конструкций, работающих под нагрузкой;
- методы проектирования стальных каркасов одноэтажных производственных зданий;
- перспективные конструктивные решения металлических конструкций.

Студент должен **уметь:**

- рассчитывать металлические конструкции по первой и второй группам предельных состояний;
- проектировать балки, колонны, фермы, каркасы одноэтажных зданий, конструкции покрытий больших пролетов.

На изучение дисциплины «Металлические конструкции» отводится 199 часов.

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/ п	Название темы	Количество часов	
		лекции	лабораторные работы
1	Введение	1,5	–
2	Материалы для строительных металлических конструкций	16	4
3	Элементы металлических конструкций	51	38
4	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий.	8	4
5	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения.	7,5	–
Всего:		84	46

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Введение.

Цели и задачи дисциплины. Классификация и область применения металлических конструкций. Требования, предъявляемые к металлическим конструкциям .

#### 3.2. Материалы для строительных металлических конструкций

Общая характеристика сталей: структура, свойства сталей, классификация, выбор сталей для строительных конструкций .

Влияние различных факторов на свойства сталей: наклеп, старение, влияние температуры, коррозия и методы борьбы с ней.

Работа стали под нагрузкой: работа стали при одноосном растяжении, работа стали при сложном напряженном состоянии, концентрация напряжений, работа стали при повторных нагрузках. Проблема устойчивости сжатых элементов. Сортамент. Основы методики расчета металлических конструкций по предельным состояниям, нагрузки и воздействия, нормативные и расчетные нагрузки, сочетание нагрузок, нормативные расчетные сопротивления. Виды напряжений и их учет в расчете элементов стальных конструкций. Алюминиевые сплавы .

#### 3.3 Элементы металлических конструкций.

Соединения элементов металлических конструкций. Болтовые и заклепочные соединения. Работа и расчет заклепочных и болтовых соединений. Конструирование заклепочных и болтовых соединений. Сварные и комбинированные соединения. Работа и расчет сварных соединений. Конструирование сварных соединений. Прокатные балки: подбор сечения, проверка прочности, жесткости и общей устойчивости балок. Составные балки: высота балки, подбор сечений элементов балки, проверка прочности балки, проверка общей устойчивости, проверка местной устойчивости и расчет ребер, соединение поясов со стенкой, изменение сечения балок по длине, стыки балок, опирание и сопряжение балок. Технологические площадки: общие сведения, классификация, балочные клетки, стальной настил. Центально-сжатые колонны. Сплошные колонны: типы сечений и расчетные схемы, вопросы местной устойчивости, компоновка сечения и проверка устойчивости. Сквозные колонны: подбор сечения и проверка устойчивости, выбор решетки сквозной колонны, расчет безраскосной и раскосной решеток. Виды колонн: расчет и конструирование. Оголовки колонн: расчет и конструирование. Внецентренно-сжатые колонны: проектирование сквозных колонн, проектирование сплошных колонн. Детали и узлы колонн. Фермы: общая характеристика и классификация, компоновка, типы сечений стержней ферм. Расчет ферм: определение расчетной нагрузки, определение усилий в

стержнях фермы, определение расчетной длины стержней фермы, подбор сечения сжатых и растянутых стержней. Конструирование ферм.

### **3.4 Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий.**

Каркас и ограждающие конструкции здания: элементы каркаса, деформационные швы, сетка колонн, связи между колоннами, ограждающие конструкции. Конструкции покрытий: настилы покрытий, прогоны, связи, фонари. Одноэтажные производственные здания с решетчатыми ригелями: конструктивные и компоновочные схемы, компоновка поперечной рамы, компоновка конструкций покрытия. Система связей: связи покрытия, связи между колоннами. Конструкции покрытий: прогоны, стропильные и подстропильные. Подкрановые конструкции: общая характеристика, нагрузки, особенности действительной работы подкрановых конструкций, конструктивные решения подкрановых балок, расчет подкрановых балок. Проверка прочности, жесткости, несущей способности подкрановых балок. Предварительно-напряженные металлические конструкции.

### **3.5 Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения.**

Листовые конструкции: общие сведения и расчет. Резервуары: вертикальные цилиндрические низкого и повышенного давления, горизонтальные цилиндрические. Бункеры и силосы: общие сведения, бункеры с плоскими стенками, гибкие бункеры, силосы. Арочные конструкции: общие сведения, особенности конструирования арок и опор, компоновка арочных покрытий, расчет арочных конструкций. Купольные конструкции: общие сведения, принципы формообразования куполов, узловые соединения элементов куполов, расчет куполов.

## **4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **4.1 Основная литература**

1. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Элементы конструкций: Учеб. для строит вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др., Под ред. В.В. Горева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 551 с: ил.
2. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий: Учеб. для строит вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др., Под ред. В.В. Горева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 528 с: ил.
3. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 3. Специальные конструкции и сооружения: Учеб. для строит вузов / В.В. Горев, Б.Ю. Уваров, В.В. Филиппов и др., Под ред. В.В. Горева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 2001. — 544 с: ил.
4. Беленя Е.И Металлические конструкции. - М: Стройиздат, 1986. - 560 с.
5. Мандриков А. П. Прнмеры расчета металлических конструкций. -2-е изд., перераб. и доп. -М.: Стройиздат 1991.-431 с.
6. СНиП П-ОЗ-11-85. Защита строительных конструкций от коррозии. - М.: Стройиздат. 1986. - 49 с.
7. СНиП 11-23-81\*. Стальные конструкции / Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.-96 с.
8. СНиП 2.01.07 -85. Нагрузки и воздействия/ Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. -34 с.

### **4.2 Дополнительная литература**

1. Жилые и общественные здания: Краткий справочник инженера-конструктора/Ю.А. Дыховичный, В.А. Максименко, А.Н. Кондратьев и др.; Под ред. Ю.А. Дыховичного. — 3-изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1991.- 656 с.: ил.
2. СНИП 11-23-81. Стальные конструкции/ Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.-96 с.
3. СНИП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия (Госстрой СССР.-М.: ЦИТП СССР, 1988.-36 с.
4. СНИП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия (Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. — 36 с.
5. СНИП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогибы и перемещения)/Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989. — 8 с.
6. Приложение 5 к СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия (Карты районирования территории СССР по климатическим районам)/Госстрой СССР. — М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1987.

### **4.3 Примерный перечень лабораторных работ**

1. Определение физико-механических свойств материалов.
2. Исследование работы стали под нагрузкой.
3. Исследование работоспособности болтовых соединений.
4. Исследование работы и проектирование сварных соединений.
5. Исследование устойчивости стоек с составным поперечным сечением.
6. Определение усилий в элементах ферм.
7. Исследование работы составных балок.
8. Проектирование каркаса производственного здания.