

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.01.01 Металлические конструкции включая  
сварку

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ канд.техн.наук, доц., Петухова Инна Яковлевна

\_\_\_\_\_ должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» является подготовка специалистов, уровень знаний которых соответствует требованиям квалификации бакалавр по профилю 08.03.01.0030 «Строительство», включающим изучение основ проектирования и реконструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений на основе строительных конструкций из металла, в том числе сбор и систематизацию информационных и исходных данных для проектирования, расчетные обоснования, конструирование с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» бакалавр с учетом требований к формированию компетенций ПК1, изложенных в ФГОС ВО (утвержден 12 марта 2015г.) должен знать:

- конструктивные особенности, достоинства и недостатки металла как строительного материала применительно к решению поставленной задачи;
- основные виды соединений стальных конструкций;
- методы расчета конструкций по предельным состояниям первой и второй группы;
- нормативную базу в области строительства;
- общие принципы проектирования зданий и сооружений;
- конструкции одноэтажных и малоэтажных зданий и сооружений;
- основные положения и требования к эксплуатации стальных конструкций;
- правила разработки рабочих чертежей металлических конструкций в стадиях КМ и КМД с использованием систем автоматизированного проектирования;
- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по профилю деятельности;
- основные результаты исследований напряженно-деформированного состояния конструкций и их элементов.

В результате изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» бакалавр должен уметь:

- применять современные методы расчета для проектирования стальных конструкций;
- анализировать известные конструктивные решения и синтезировать их лучшие качества в новых конструкциях;
- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;
- рассчитывать и конструировать детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен проводить предпроектную подготовку и разрабатывать проектную продукцию по объекту профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Собирает и анализирует исходные данные для проектирования по объекту профессиональной деятельности	нормативную документацию для расчета и конструирования элементов зданий и сооружений; требования ЕСКД и СПДС; применять справочную и нормативную документацию для объекта проектирования, в т.ч. использование информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; профессиональной строительной терминологией;
ПК-1.2: Выполняет моделирование и расчетный анализ для проектных целей по объекту профессиональной деятельности	общие алгоритмы проектирования балок, прогонов, стропильных ферм, центрально-сжатых и внецентренно-сжатых колонн; описывать сведения о ссылках на принятые нормы проектирования, техническое задание и нормативные документы на металлопрокат, сварные и болтовые соединения; описывать расчетную схему конструкций, каркаса со сведениями о нагрузках и воздействиях; применять требования нормативных технических документов для решения практических задач;
ПК-1.3: Разрабатывает и оформляет в соответствии с требованиями текстовую и графическую часть проектной документации по объекту профессиональной деятельности	требования ЕСКД и СПДС; нормативную документацию для расчета и конструирования элементов зданий и сооружений; оформлять чертежи, входящие в состав комплекта рабочей документации (КМ и КМД), используя графические пакеты программ (AutoCAD)  методикой проектирования балочных конструкций, центрально-сжатых и внецентренно-сжатых колонн; использовать графические пакеты программ

### 1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
<b>1. Металлические конструкции одноэтажных и малоэтажных производственных зданий, методы их расчета</b>											
	1. Основы проектирования каркасов зданий	4									
	2. Изучение основных вопросов проектирования каркасов зданий. Нагрузки и воздействия на каркас здания			6							
	3. Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий	6									
	4. Проектирование стропильных ферм			8							
	5. Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий (продолжение)	6									
	6. Особенности проектирования стержней внецентренно-сжатых колон			6							
	7. Каркасы одноэтажные и малоэтажных производственных зданий (продолжение)	4									

8. Базы внецентренно-сжатых колонн; конструктивные решения; особенности проектирования.			6					
9. Проработка лекций; выполнение курсовой работы							72	
<b>2. Современные здания и сооружения из МК различного назначения</b>								
1. Каркасы одноэтажные и малоэтажных производственных зданий (продолжение)	4							
2. Пространственные конструкции покрытий зданий	4							
3. Каркасы зданий из легких металлических конструкций (ЛМК) и их элементы	4							
4. Каркасы зданий из ЛМК и их элементы (продолжение)	4							
5. Особенности проектирования зданий и сооружений различного назначения			10					
6. Проработка лекций; выполнение курсовой работы							72	
Всего	36		36				144	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Енджиевский Л. В., Надеяев В. Д., Петухова И. Я. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы: учебное пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
2. Петухова И. Я., Тарасов А. В. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие [для выполнения курсовой работы бакалаврами напр. «Строительство», профиля подготовки 08.03.01.0009 «Экспертиза и управление недвижимостью»](Красноярск: СФУ).
3. Горев В.В., Уваров Б.Ю., Филиппов В.В., Горев В. В. Металлические конструкции: Т. 1. Элементы конструкций: учеб. для строит. вузов : в 3-х т.(Москва: Высшая школа).
4. Петухова И.Я., Фроловская А. В. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие [для студентов напр. «Строительство», профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство»](Красноярск: СФУ).
5. Енджиевский Л. В., Петухова И. Я., Терешкова А. В. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсовой работы(Красноярск: СФУ).
6. Петухова И. Я. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта для бакалавров направления 270800.62 «Строительство»(Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программы SCAD, Лира, Cosmos, ANSYS, разработанные под операционной системой Windowsили Unix.
2. В программном комплексе SCAD следует, прежде всего, отметить возможность сочетать составление простых расчетных схем на основе прототипов – встроенных в программу заготовок схем наиболее часто рассчитываемых конструкций или их частей – с возможностью задавать параметры (размеры, количество пролетов, этажей и др.). Привлекает также наличие баз данных сечений прокатных, гнутых и др. профилей элементов конструкций, характеристик материалов по российским стандартам.
3. Популярность SCADAоснована также на унаследованном от ЛИРЫ соединений расчета с задачами проектирования: подбор сечений, армирование, сейсмические и другие расчеты, требуемые СНиПами и сравнительно легко автоматизированные.



4. ПК SCAD позволяет наиболее наглядно, доступно редактировать и структурировать средства подготовки данных. В отличие от других программ здесь имеются панели для изменения свойств узлов, конечных элементов и других частей расчетной схемы. Только многочисленные кнопки графических фильтров одинакового вида, спрятанные среди второстепенных кнопки «Схема управления», «ОК», «Отмена» и некоторые другие немного портят картину.
5. Программные комплексы COSMOS, ANSYS, NASTRAN (США) построены по примерно одинаковой схеме. Инструменты подготовки данных здесь в меньшей степени, но более четко структурированы, менее удобны средства редактирования и нет процедур проектирования. Однако можно использовать мощные средства подготовки расчетных схем конструкций самой разнообразной формы и степени сложности.
6. Основной порядок построения расчетной схемы: создание геометрической формы, определение свойств, используемых конечных элементов, нанесение сеток из этих элементов-ячеек на построенные геометрические формы, задание внешних воздействий – геометрических связей и статических либо динамических нагрузок.
7. При изучении дисциплин, связанных с расчетом конструкций, прорабатывают два основных момента.
8. Первый – овладение системой понятий, описывающих деформирование и прочность: деформации, напряжения, внутренние усилия, силовые потоки и др., составляющие основу математических моделей конструкции. На это направлена учебная деятельность, состоящая в решении небольших учебных задач с анализом на основе этих понятий.
9. Второй – выработка инженерной интуиции: как ведут себя различные конструкции в тех или иных условиях. Это достигается анализом особенностей различных конструкций на большом количестве примеров. Здесь и необходимы хорошие программы для быстрого расчёта вариантов осмысливания полученных результатов, включая некоторые исследовательские задачи о влиянии на НДС того или иного параметра конструкции, а также переход к оптимизации.
10. Рассмотренные программные комплексы SCAD, COSMOS, ANSYS, NASTRAN представляют для этого широкий набор средств. Трудность только в том, что в них использованы далеко не все имеющиеся на современных компьютерах резервы улучшения «дружественности» к пользователю и требуется много времени на их изучение, которого в учебных планах нет.
11. Учитывая интерес студентов к таким программным средствам, можно использовать факультативное изучение этих программ. При этом расширяется кругозор студентов, понимание принципов построения таких комплексов. Владение одной программой позволяет относительно легко осваивать и другие.

#### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. - Twirpx.com - все для студента;
2. -Программа «Техэксперт» - система управления нормативно-технической документацией.

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарного типа (А 416, А 421, А 423), а также для самостоятельной работы студентов бакалавриата, укомплектованные техническими средствами обучения и специальной мебелью. Технические средства обучения - интерактивные доски и компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронно-информационную сеть СФУ, в том числе реализованные в форме ЭОК (URL, адрес) размещенные на официальных ресурсах ЭИОС (научная библиотека СФУ, ЭБС партнеров университета, ЭОС) и др.

Методический кабинет по металлическим конструкциям с комплектом образцов курсовых проектов и работ, макетами конструктивных решений элементов каркаса одноэтажных и малоэтажных зданий, а также оснащенный комплектом пленок (lasertransparency) для демонстрации теоретического материала по зданиям и сооружениям различного назначения.

Лаборатория испытания строительных материалов и конструкций, оснащенная лабораторным оборудованием для проведения лабораторных работ.