

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

Б1.В.09 Металлические конструкции включая сварку

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01.33 Проектирование зданий

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд. техн. наук, доцент, Петухова И.Я.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Металлические конструкции» является подготовка специалистов, уровень знаний которых соответствует требованиям квалификации бакалавр, включающим знакомство с основами проектирования и реконструкции зданий и сооружений из металла и обеспечение их долговечности в процессе эксплуатации.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Металлические конструкции» бакалавр с учетом требований к формированию компетенций 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
ПК-1: Способен разрабатывать архитектурный раздел проектной документации	

объектов капитального строительства	
ПК-1.2: Обеспечивает разработку архитектурного раздела проектной (и рабочей) документации	<p>требования нормативных технических документов для разработки разделов документации</p> <p>применять требования нормативных документов для разработки раздела проектной документации</p> <p>навыками применения требования нормативных документов для разработки раздела проектной документации</p>
ПК-1.3: Осуществляет мероприятия авторского надзора по архитектурному разделу проектной документации и мероприятия по устранению дефектов в период эксплуатации объекта	<p>правила осуществления мероприятий авторского надзора</p> <p>принять правила осуществления мероприятий авторского надзора</p> <p>навыками применения правил осуществления мероприятий авторского надзора</p>
ПК-1.4: Документально оформляет предпроектные данные для оказания экспертно-консультативных услуг и выдачи рекомендаций, касающихся архитектурных вопросов проектирования и реализации объекта капитального строительства	<p>Документы для оформления данных для оказания экспертно-консультативных услуг и выдачи рекомендаций</p> <p>Оформлять документы для оказания экспертно-консультативных услуг и выдачи рекомендаций</p> <p>навыками для оформления данных для оказания экспертно-консультативных услуг и выдачи рекомендаций</p>
ПК-2: Способен разрабатывать проектную и рабочую документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	
ПК-2.1: Выполняет расчет строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных	<p>правила выполнения расчетов строительных конструкций</p> <p>выполнять расчеты строительных конструкций</p> <p>навыками выполнения расчетов строительных конструкций</p>
ПК-2.2: Разрабатывает проектную документацию на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	<p>правила разработки проектной документации объектов</p> <p>разрабатывать проектную документацию</p> <p>навыками разработки проектной документации</p>
ПК-2.3: Разрабатывает рабочую документацию на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	<p>правила разработки рабочей документации объектов</p> <p>разрабатывать рабочую документацию</p> <p>навыками разработки рабочей документации</p>

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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	2 (72)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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
1. Основы проектирования металлических конструкций									
	1. Основы проектирования металлических конструкций							8	
	2. Выбор исходных данных для выполнения курсовой работы № 1 в соответствии с шифром зачетной книжки			4					
	3. Составление конструктивной и расчетной схем балочной клетки и поддерживающих ее конструкций			8					
	4. Введение	2							
	5. Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов	2							
	6. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности	2							
	7. Сварные соединения металлических конструкций	2							
	8. Болтовые соединения металлических конструкций	2							
	9. Основы изготовления и монтажа металлических конструкций	2							

2. Простые формы металлических конструкций и их элементы								
1. Элементы металлических конструкций							10	
2. Металлические конструкции одноэтажных и малоэтажных производственных зданий							36	
3. Выполнение чертежей (схемы расположения элементов, разрезы, узлы, детализовка элементов)			8					
4. Выполнение компоновки, расчетов конструкций проектируемого здания			4					
5. Нагрузки и воздействия на каркас здания			4					
6. Статический расчет поперечной рамы каркаса			4					
7. Изучение основных вопросов проектирование каркасов зданий			4					
8. Балки и балочные конструкций	2							
9. Центральные-сжатые колонны	2							
10. Стропильные фермы	2							
3. Способы обеспечения долговечности МК								
1. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения							54	
2. Особенности проектирования зданий и сооружений различного назначения			36					
3. Основы проектирования каркаса здания	4							
4. Колонны каркаса	4							
5. Фермы	4							
6. Подкрановые конструкции	2							
7. Ремонт и реконструкция стальных каркасов здания	4							
Всего	36		72				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Барабаш М. С., Лазнюк М.В., Мартынова М.Л., Нилов А.А. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во"(Москва: АСВ).
2. Москалев Н.С., Пронозин Я.А. Металлические конструкции: учеб. для студентов специальности 290300 "Пром. и граждан. стр-во" направления 653500 "Стр-во"(Москва: АСВ).
3. Енджиевский Л. В., Надеяев В. Д., Петухова И. Я. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы: учебное пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
4. Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник.; допущено МО и науки РФ(М.: Академия).
5. Мандриков А. П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие для техникумов(Москва: Стройиздат).
6. Нилов А.А., Пермьяков В.А., Прицкер А.Я. Стальные конструкции производственных зданий: Справочник(Киев: Будивельник).
7. Марышев А. Ю., Енджиевский Л. В. Двупоясное преднапряженное арочное покрытие с поясами из стальных профилированных листов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (Красноярск: КрасГАСА).
8. Драчевский С.В., Енджиевский Л.В. Пространственные трансформируемые секции зданий - укрытий и фермы покрытий арочного типа из линзообразных блоков: дис. ... канд. техн. наук (Красноярск: КрасГАСА).
9. Степанов И.В. Мобильные здания и сооружения().
10. Енджиевский Л. В., Петухова И. Я., Терешкова А. В. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсовой работы(Красноярск: СФУ).
11. Енджиевский Л.В., Петухова И.Я., Терешкова А.В. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов спец. 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство», 270114.65 «Проектирование зданий», 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»(Красноярск: СФУ).
12. 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 Windows или 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 SCADa основана 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 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 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 (laser transparency) для демонстрации теоретического материала по зданиям и сооружениям различного назначения.