

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

заочная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

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

Фроловская А.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения 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 |
|---|--|
| ПК-1: Способен проводить предпроектную подготовку и разрабатывать проектную продукцию по объекту профессиональной деятельности | |
| 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 |
| Контактная работа с преподавателем: | 0,56 (20) | |
| занятия лекционного типа | 0,22 (8) | |
| практические занятия | 0,33 (12) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 5,33 (192) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Да | |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) | 0,11 (4) | |

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 металлических конструкций | | | | | | | | | |
| | 1. Анализ деформирования и разрушения сталей различной прочности при однократном и повторном разрушении | | | 0,5 | | | | | |
| | 2. Экспериментальные исследования концентрации напряжений | | | 0,5 | | | | | |
| | 3. Оценка склонности стали к хрупкому разрушению | | | 0,5 | | | | | |
| | 4. Анализ потери устойчивости и критических сил стальных упругих центрально-сжатых стержней | | | 0,5 | | | | | |
| | 5. Общая защита лабораторных работ № 1,2,3,4 | | | 0,5 | | | | | |
| | 6. Практическое применение знаний основ МК при проектировании конструкций и их соединений | | | 0,5 | | | | | |
| | 7. Проектирование соединений (расчет и конструирование) стальных конструкций | | | 0,5 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|-----|--|-----|--|--|--|----|--|
| 8. Общая характеристика и основы проектирования металлических конструкций (МК) | 0,5 | | | | | | | |
| 9. Материалы для строительных МК | 0,5 | | | | | | | |
| 10. Сортамент | 1 | | | | | | | |
| 11. Основы расчета МК по предельным состояниям | 1 | | | | | | | |
| 12. Соединения элементов МК | 0,5 | | | | | | | |
| 13. Соединения элементов МК (продолжение) | 0,5 | | | | | | | |
| 2. Элементы металлических конструкций | | | | | | | | |
| 1. Элементы металлических конструкций | | | | | | | 64 | |
| 2. Проектирование элементов балочных перекрытий и поддерживающих их конструкций | | | 0,5 | | | | | |
| 3. Статический расчет поперечной рамы каркаса | | | 1 | | | | | |
| 4. Особенности проектирования стержней внецентренно-сжатых колонн | | | 1 | | | | | |
| 5. Балки и балочные конструкций | 0,5 | | | | | | | |
| 6. Балки и балочные конструкции (продолжение) | 0,5 | | | | | | | |
| 7. Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие | 0,5 | | | | | | | |
| 3. Металлические конструкции одноэтажных и малоэтажных производственных зданий | | | | | | | | |
| 1. Металлические конструкции одноэтажных и малоэтажных производственных зданий | | | | | | | 64 | |
| 2. Узлы внецентренно-сжатых колонн | | | 1 | | | | | |
| 3. Статический расчет поперечной рамы каркаса | | | 1 | | | | | |
| 4. Нагрузки и воздействия на каркас здания | | | 1 | | | | | |
| 5. Изучение основных вопросов проектирование каркасов зданий | | | 1 | | | | | |
| 6. Проектирование стропильных ферм | | | 1 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|------|--|----|--|--|--|-----|--|
| 7. Основы проектирования каркасов зданий | 0,5 | | | | | | | |
| 8. Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий | 0,25 | | | | | | | |
| 9. Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий (продолжение) | 0,25 | | | | | | | |
| 10. Каркасы одноэтажные и малоэтажных производственных зданий (продолжение) | 0,25 | | | | | | | |
| 11. Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий (продолжение) | 0,25 | | | | | | | |
| 4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения | | | | | | | | |
| 1. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения | | | | | | | 64 | |
| 2. Особенности проектирования зданий и сооружений различного назначения | | | 1 | | | | | |
| 3. Пространственные конструкции покрытий зданий | 0,25 | | | | | | | |
| 4. Стальные конструкции покрытий больших пролетов с плоскими несущими конструкциями | 0,25 | | | | | | | |
| 5. Каркасы зданий из легких металлических конструкций (ЛМК) и их элементы | 0,25 | | | | | | | |
| 6. Каркасы зданий из ЛМК и их элементы (продолжение) | 0,25 | | | | | | | |
| Всего | 8 | | 12 | | | | 192 | |

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, 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 (laser transparency) для демонстрации теоретического материала по зданиям и сооружениям различного назначения.