

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

Б1.В.02 Каркасы зданий из лёгких металлических
конструкций

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.04.01.03 Теория и проектирование зданий и сооружений

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

канд.-техн. наук, доцент, Фроловская Александра Викторовна; канд.-

техн. наук, доцент, Петухова Инна Яковлевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Подготовить будущего магистра к профессиональной деятельности в области проектирования новых эффективных видов каркасов зданий и сооружений из легких металлических конструкций, предназначенных для объектов, как массового, так и индивидуального строительства, возводимых, в том числе, в районах с низкими расчетными температурами и в районах с повышенной сейсмической активностью и подрабатываемых территориях.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Будущий магистр в области строительных конструкций должен:

- изучить отечественный и зарубежный опыт развития конструктивных форм каркасов зданий и сооружений из легких металлических конструкций;
- уметь выбрать оптимальное решение путем технико-экономического анализа различных вариантов;
- использовать современные конструкционные и теплоизоляционные материалы в каркасах зданий;
- применять современные программные комплексы для расчета каркасов зданий из легких металлических конструкций и их элементов;
- освоить методику проектирования различных каркасов, как при плоской схеме работы, так и пространственной;
- научиться выявлять резервы несущей способности проектируемого объекта;
- разрабатывать рабочие чертежи КМ и КМД.

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: Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-1.1: Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства	принципы формулирования целей. постановка задач исследования в сфере ПГС применять принципы формулирования целей. постановка задач исследования в сфере ПГС способностью применять принципы формулирования целей. постановка задач исследования в сфере ПГС
ПК-1.10: Представление и защита результатов проведённых научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	нормы и правила представления к защите результатов исследований. подготовки публикаций применять нормы и правила представления к защите результатов исследований. подготовки публикаций навыками применения нормы и правила представления к защите результатов исследований. подготовки публикаций

ПК-1.11: Контроль соблюдения требований	правила контроля соблюдения требований охраны труда при проведении исследований
охраны труда при выполнении исследований	применять правила контроля соблюдения требований охраны труда при проведении исследований навыками применения правил контроля соблюдения требований охраны труда при проведении исследований
ПК-1.2: Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства	методы проведения исследований в сфере ПГС применять методы проведения исследований в сфере ПГС способностью применять методы проведения исследований в сфере ПГС
ПК-1.3: Составление технического задания, плана и программы исследований промышленного и гражданского строительства	правила составления технического задания. плана и программы исследований ПГС применять правила составления технического задания. плана и программы исследований ПГС способностью применять правила составления технического задания. плана и программы исследований ПГС
ПК-1.4: Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	стандарты определения перечня ресурсов для проведения исследований применять стандарты определения перечня ресурсов для проведения исследований навыками применения стандартов определения перечня ресурсов для проведения исследований
ПК-1.5: Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства	методы составления аналитического обзора технической информации применять методы составления аналитического обзора технической информации навыками применения методы составления аналитического обзора технической информации
ПК-1.6: Разработка математических моделей исследуемых объектов	принципы разработки математических моделей исследуемых объектов применять принципы разработки математических моделей исследуемых объектов навыками применения принципами разработки математических моделей исследуемых объектов
ПК-1.7: Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой	правила проведения математического моделирования объектов ПГС применять правила проведения математического моделирования объектов ПГС навыками применения правил проведения математического моделирования объектов ПГС
ПК-1.8: Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта	принципы обработки и систематизации результатов исследований применять принципы обработки и систематизации результатов исследований навыками применения принципами обработки и систематизации результатов исследований

ПК-1.9: Оформление	правила оформления аналитических научно-
аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	технических отчетов применять правила оформления аналитических научно-технических отчетов навыками применения правил оформления аналитических научно-технических отчетов
ПК-4: Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	
ПК-4.1: Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства	правила разработки и представления предпроектных решений для ПГС применять правила разработки и представления предпроектных решений для ПГС навыками применения правил разработки и представления предпроектных решений для ПГС
ПК-4.2: Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства	критерии оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов ПГС применять критерии оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов ПГС навыками применения критерии оценки исходной информации для планирования работ по проектированию объектов ПГС
ПК-4.3: Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	нормы и правила составления технического задания на подготовку проектной документации объектов ПГС применять нормы и правила составления технического задания на подготовку проектной документации объектов ПГС навыками применения норм и правил составления технического задания на подготовку проектной документации объектов ПГС
ПК-4.4: Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	нормы и правила выбора АС и КР для разработки проектной документации объектов ПГС применять нормы и правила выбора АС и КР для разработки проектной документации объектов ПГС навыками применения норм и правил выбора АС и КР для разработки проектной документации объектов ПГС
ПК-4.5: Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	нормы и правила выбора АС и КР, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и маломобильных групп населения применять нормы и правила выбора АС и КР, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и маломобильных групп населения навыками применения нормы и правила выбора АС и КР, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и маломобильных групп населения

ПК-4.6: Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	нормы контроля разработки проектной документации объектов ПГС применять нормы контроля разработки проектной документации объектов ПГС навыками применения нормы контроля разработки проектной документации объектов ПГС
ПК-4.7: Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства	нормы подготовки технического задания и контроля разработки проектной документации объектов ПГС применять нормы подготовки технического задания и контроля разработки проектной документации объектов ПГС навыками применения норм подготовки технического задания и контроля разработки проектной документации объектов ПГС
ПК-4.8: Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам	критерии оценки соответствия проектной документации объектов ПГС с нормативно-техническими нормами строительства применять критерии оценки соответствия проектной документации объектов ПГС с нормативно-техническими нормами строительства навыками применения критериев оценки соответствия проектной документации объектов ПГС с нормативно-техническими нормами строительства
ПК-4.9: Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства	критерии оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов ПГС применять критерии оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов ПГС навыками применения критериев оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов ПГС
ПК-5: Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	
ПК-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	нормы выбора исходной информации, нормативно-технических документов. компьютерные расчетные программы для выполнения проектных решений объектов ПГС применять нормы выбора исходной информации, нормативно-технических документов. компьютерные расчетные программы для выполнения проектных решений объектов ПГС навыками применения норм выбора исходной информации, нормативно-технических документов. компьютерные расчетные программы для выполнения проектных решений объектов ПГС

ПК-5.2: Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	компьютерные расчетные программы для выбора методов и методик выполнения расчетного обоснования проектов объектов ПГС применять компьютерные расчетные программы для выбора методов и методик выполнения расчетного обоснования проектов объектов ПГС
ПК-5.3: Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	правила выполнения расчетного обоснования проектного решения объектов ПГС и составления отчетных документов применять правила выполнения расчетного обоснования проектного решения объектов ПГС и составления отчетных документов навыками применения правил выполнения расчетного обоснования проектного решения объектов ПГС и составления отчетных документов
ПК-5.4: Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	критерии и нормы оценки соответствия расчетного обоснования объекта строительства и требования нормативно-технической документации применять критерии и нормы оценки соответствия расчетного обоснования объекта строительства и требования нормативно-технической документации навыками применения критериев норм оценки соответствия расчетного обоснования объекта строительства и требования нормативно-технической документации
ПК-5.5: Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	нормы и правила составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов ПГС применять нормы и правила составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов ПГС навыками применения норм и правил составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов ПГС

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:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	4 (144)	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	

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				
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КАРКАСАХ ЗДАНИЙ ИЗ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ (ЛМК)											
	1. Классификация и область применения легких металлических конструкций в каркасах зданий. Основные направления развития зданий из ЛМК.	2									
	2. Организация проектирования каркасов из легких металлических конструкций			2							
	3. Особенности применения ЛМК							16			
2. МАТЕРИАЛЫ И СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ЛМК											
	1. Материалы для ЛМК. Болтовые соединения в ЛМК. Специальные виды сварки для ЛМК и другие виды соединений.	2									
	2. Выбор материалов и соединений для легких металлических конструкций			2							
	3. Выбор материалов и соединений для конструкций с учетом климатического района строительства							16			
3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ КАРКАСОВ ЗДАНИЙ ИЗ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ											

1. Основные вопросы проектирования каркасов зданий из легких металлических конструкций	2							
2. Основные вопросы проектирования каркасов зданий из легких металлических конструкций			2					
3. Особенности проектирования зданий и сооружений из ЛМК							16	
4. КАРКАСЫ ЗДАНИЙ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ОБЛЕГЧЕННЫХ БАЛОЧНЫХ И								
1. Облегченные балочные конструкции. Стальные конструкции каркасов типа «Канск». Конструктивные решения каркасов с элементами различной конструктивной формы	2							
2. Практические примеры расчета сплошностенчатых рам и конструкций			2					
3. Выбор конструктивной формы балочных конструкций							16	
5. КАРКАСЫ ЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЕРМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ								
1. Фермы с различными типами сечений. Здания из конструкций типа «Молодечно», «Житомир» и решетчатых рам.	2							
2. Практические примеры расчета ферменных конструкций			2					
3. Выбор конструктивной формы ферменных конструкций							16	
6. ПОЛНОСБОРНЫЕ ЗДАНИЯ С ПРОСТРАНСТВЕННЫМИ РЕШЕТЧАТЫМИ КОНСТРУКЦИЯМИ.								
1. Здания из конструкций типа «Кисловодск», «ЦНИИСК», «Москва» и другие.	2							

2. Рекомендации по проектированию полносборных зданий с пространственными решетчатыми конструкциями			2					
3. Выбор конструктивной формы здания с пространственными решетчатыми конструкциями							16	
7. ЗДАНИЯ – МОДУЛИ. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ЗДАНИЙ								
1. Различные типы унифицированных зданий – модулей. Мобильные сборно-разборные здания из складывающихся в пакет плоских секций. Мобильные здания контейнерного типа	2							
2. Особенности разработки рабочих чертежей зданий-модулей. Рекомендации по выбору конструктивных решений мобильных зданий			2					
3. Использование принципа зданий-модулей							16	
8. ЛЕГКИЕ СТАЛЬНЫЕ ТОНКОСТЕННЫЕ ОЦИНКОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ								
1. Ограждающие и несущие конструкции из тонкостенных оцинкованных профилей	2							
2. Практические примеры расчета каркасов зданий из тонкостенных оцинкованных конструкций			2					
3. Использование принципа «мобильности» в Северных и отдаленных районах							16	
9. БЛОЧНЫЙ ТИП КОНСТРУКЦИЙ ПОКРЫТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОФИЛИРОВАННЫХ ЛИСТОВ.								
1. Краткий обзор существующих покрытий с использованием профилированных листов. Конструктивные решения конструкций блочного типа, разработанные на кафедре СКиУС	2							
2. Особенности расчета профилированных листов			2					

3. Выбор конструктивной формы блочного типа конструкций покрытий с применением профилированных листов							16	
Всего	18		18				144	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Енджиевский Л. В., Крылов И.И., Кретинин А. Н., Терешкова А. В. Ограждающие и несущие строительные конструкции из стальных тонкостенных профилей: монография(Красноярск: ПИК СФУ).
2. Енджиевский Л. В., Надеяев В. Д., Петухова И. Я. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы: учебное пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
3. СНиП II-23-81.*Стальные конструкции/Госстрой России(М.: ГУП ЦПП).
4. Енджиевский Л. В., Петухова И. Я., Василовский А. В. Каркасы одноэтажных производственных зданий из легких металлических конструкций: учебное пособие(Красноярск: КИСИ).
5. Горев В.В., Уваров Б.Ю., Енджиевский Л.В., Филиппов В.В., Горев В.В., Горев В.В. Металлические конструкции: Т. 2. Конструкции зданий: учебник для строительных вузов: в 3-х т.(Москва: Высшая школа).
6. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко Госстроя СССР Стальные конструкции (Москва: ГУП ЦПП).
7. Енджиевский Л. В., Петухова И. Я., Григорьев С.В., Кудрин В. Г. Металлические конструкции: методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 290300 "Промышленное и гражданское строительство" заочной формы обучения(Красноярск: КрасГАСА).
8. Тамплон Ф.Ф. Металлические ограждающие конструкции (Для зданий, возводимых в суровых климатических условиях)(Ленинград: Стройиздат).
9. Тамплон Ф.Ф. Ограждающие конструкции из алюминиевых панелей (Ленинград: Стройиздат).
10. 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).
11. 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).
12. Бирюлев В.В., Кошин И.И., Крылов И.И., Сильвестров А.В., Бирюлев В.В. Проектирование металлических конструкций: Спец. курс: Учеб. пособие для студ. вузов обучающ. по специальности "Пром. и гражд. стр-во"(Ленинград: Стройиздат).

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. В соответствии с требованиями ФГОС 3++ при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий.

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

1. <http://bik.sfu-kras.ru>
- 2.
3. Материалы к техническим средствам обучения: комплект пленок (laser transparen-су) для демонстрации материала по дисциплине «Каркасы зданий из легких металлических конструкций», а также наличие дисков с необходимым иллюстрационным материалом для показа в ауд. А-423.
4. В методическом кабинете кафедры «Строительные конструкции» имеется весь необходимый материал для изучения данной дисциплины.
- 5.
6. Программное обеспечение
7. Программы SCAD, Лира, Cosmos, ANSYS, разработанные под операционной системой Windows или Unix.

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)

Аудитории с мультимедийным оборудованием, лаборатории для проведения практических занятий.

Популярность SCADa основана также на унаследованном от ЛИРЫ соединении расчета с задачами проектирования: подбор сечений, армирование, сейсмические и другие расчеты, требуемые СНиПами и сравнительно легко автоматизируемые.

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 да спрятанные среди второстепенных кнопки «Схема управления», «ОК», «Отмена» и некоторые другие немного портят картину.

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.

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.