

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра строительных
конструкций и управляемых
систем (СКиУС_ОПГС)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра строительных
конструкций и управляемых
систем (СКиУС_ОПГС)**

наименование кафедры

С.В. Деордиев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
КОНСТРУКЦИИ, ВКЛЮЧАЯ
СВАРКУ (ОБЩИЙ КУРС)**

Дисциплина Б1.Б.29 Металлические конструкции, включая сварку
(общий курс)

Направление подготовки / 08.05.01 Строительство уникальных зданий
специальность и сооружений специализация 08.05.01.01

Направленность
(профиль)

Строительство высотных и

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений специализация 08.05.01.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Программу канд. техн. наук, доцент, Фроловская А.В.
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)» является подготовка специалистов, уровень знаний которых соответствует требованиям квалификации специалист по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, 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 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

ОПК-3: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Уровень 1	функциональные возможности программных и технических средств при формировании и ведении информационной модели объекта капитального строительства
Уровень 2	виды и правила работы в профессиональных компьютерных программных средствах для выполнения расчетов металлических конструкций
Уровень 1	выбирать технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства
Уровень 2	выбирать способы и алгоритмы работы в программных средствах для расчета металлических конструкций
Уровень 1	навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий
ПК-1: знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	
Уровень 1	систему стандартизации и технического регулирования в строительстве
Уровень 2	профессиональную строительную терминологию
Уровень 1	определять методику расчета металлических конструкций в соответствии с положениями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности и видом расчета
Уровень 1	навыками применения нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности
ПК-3: способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую	

техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию	
Уровень 1	требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений металлических конструкций
Уровень 2	анализ и документирование климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций; виды и методики расчетов металлических конструкций
Уровень 3	определять необходимый перечень расчетов металлических конструкций
Уровень 1	анализировать современные проектные решения использования металлических конструкций
Уровень 2	выбирать алгоритм, способы разработки и оформления чертежей марки КМ в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности
Уровень 3	читать чертежи графической части рабочей и проектной документации; оценивать соответствие рабочей документации принятым проектным решениям проектной документации металлических конструкций
Уровень 1	навыками формирования вариантов проектных решений с применением металлических конструкций; навыками сбора нагрузок и воздействий на здание или сооружение с применением металлических конструкций; навыками формирования конструктивной системы зданий и сооружений с применением металлических конструкций;
Уровень 2	навыками создания расчетной схемы зданий и сооружений с применением металлических конструкций и выполнение расчетов в расчетном программном комплексе; навыками расчета, подбора сечений и проверки несущей способности элементов несущих металлических конструкций; навыками конструирования основных узловых соединений металлических конструкций;
Уровень 3	навыками разработки чертежей строительных металлических конструкций; навыками проверки рабочей документации металлических конструкций на соответствие утвержденным проектным решениям проектной документации; навыками выполнения технико-экономического анализа принятых проектных решений проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав базовой части профессионального

цикла учебного плана специалистов 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Металлические конструкции, включая сварку

Строительная механика

Расчет статически определимых и неопределимых систем

Техническая механика

Сопротивление материалов

Математика

Компьютерная графика

«Математика», «Информатика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Архитектура зданий», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Системы автоматизированного проектирования», «Расчет статически определимых и неопределимых систем», «Обследование и испытание зданий и сооружений», «Реконструкция зданий и сооружения».

Научно-исследовательская

Преддипломная

1.5 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)	Семестр	
		7	8
Общая трудоемкость дисциплины	10 (360)	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	4,5 (162)	2,5 (90)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	3,5 (126)	2 (72)	1,5 (54)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	4,5 (162)	2,5 (90)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Да	Да	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы металлических конструкций	10	36	0	45	
2	Элементы металлических конструкций	8	36	0	45	
3	Металлические конструкции одноэтажных и малоэтажных производственных зданий	4	26	0	36	
4	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	14	28	0	36	
Всего		36	126	0	162	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Сортамент	2	0	0
2	1	Основы расчета МК по предельным состояниям	4	0	0

3	1	Соединения элементов МК	2	0	0
4	1	Соединения элементов МК (продолжение)	2	0	0
5	2	Балки и балочные конструкций	2	0	0
6	2	Балки и балочные конструкции (продолжение)	2	0	0
7	2	Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие	4	0	0
8	3	Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий (продолжение)	2	0	0
9	3	Каркасы одноэтажные и малоэтажных производственных зданий (продолжение)	1	0	0
10	3	Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий (продолжение)	1	0	0
11	4	Пространственные конструкции покрытий зданий	4	0	0
12	4	Стальные конструкции покрытий больших пролетов с плоскими несущими конструкциями	4	0	0
13	4	Каркасы зданий из легких металлических конструкций (ЛМК) и их элементы	4	0	0
14	4	Каркасы зданий из ЛМК и их элементы (продолжение)	2	0	0
Всего			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Анализ деформирования и разрушения сталей различной прочности при однократном и повторном разрушении	4	0	0
2	1	Экспериментальные исследования концентрации напряжений	2	0	0
3	1	Оценка склонности стали к хрупкому разрушению	2	0	0
4	1	Анализ потери устойчивости и критических сил стальных упругих центрально-сжатых стержней	4	0	0
5	1	Общая защита лабораторных работ № 1,2,3,4	4	0	0
6	1	Практическое применение знаний основ МК при проектировании конструкций и их соединений	4	0	0
7	1	Проектирование соединений (расчет и конструирование) стальных конструкций	8	0	0
8	1	Общая характеристика и основы проектирования металлических конструкций (МК)	8	0	0
9	2	Проектирование элементов балочных перекрытий и поддерживающих их конструкций	26	0	0
10	2	Статический расчет поперечной рамы каркаса	6	0	0
11	2	Особенности проектирования стержней внецентренно-сжатых колонн	4	0	0
12	3	Узлы внецентренно-сжатых колонн	4	0	0
13	3	Статический расчет поперечной рамы каркаса	8	0	0
14	3	Нагрузки и воздействия на каркас здания	4	0	0

15	3	Изучение основных вопросов проектирование каркасов зданий	2	0	0
16	3	Проектирование стропильных ферм	2	0	0
17	3	Основы проектирования каркасов зданий	4	0	0
18	3	Каркасы одноэтажных и малоэтажных производственных зданий	2	0	0
19	4	Особенности проектирования зданий и сооружений различного назначения	28	0	0
Всего			126	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Енджиевский Л. В., Петухова И. Я., Терешкова А. В.	Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсовой работы	Красноярск: СФУ, 2012

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	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, 2008
Л1.2	Москалев Н.С., Прозин Я.А.	Металлические конструкции: учеб. для студентов специальности 290300 "Пром. и граждан. стр-во" направления 653500 "Стр-во"	Москва: АСВ, 2008
Л1.3	Енджиевский Л. В., Наделяев В. Д., Петухова И. Я.	Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы: учебное пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2010
Л1.4	Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Кудишин Ю.И.	Металлические конструкции: учебник.; допущено МО и науки РФ	М.: Академия, 2006
Л1.5	Мандриков А. П.	Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие для техникумов	Москва: Стройиздат, 1991
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Нилов А.А., Пермяков В.А., Прицкер А.Я.	Стальные конструкции производственных зданий: Справочник	Киев: Будивельник, 1986
Л2.2	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, 2001
Л2.3	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, 2006
Л2.4	Степанов И.В.	Мобильные здания и сооружения	,
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Енджиевский Л. В., Петухова И. Я., Терешкова А. В.	Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсовой работы	Красноярск: СФУ, 2012

ЛЗ.2	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, 2012
ЛЗ.3	Петухова И. Я.	Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта для бакалавров направления 270800.62 «Строительство»	Красноярск: СФУ, 2014

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1		
Э2		
Э3	Библиотека Сибирского федерального университета	http://bik.sfu-kras.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью внеаудиторной самостоятельной работы студентов является овладение теоретическими знаниями, практическим умениям и навыкам в самостоятельной профессиональной деятельности при решении задач, имеющих важное народнохозяйственное значение.

Самостоятельная работа бакалавров в 7 и 8 семестрах включает теоретические основы и выполнение курсовой работы. Теоретический курс включает более глубокое изучение служебных свойств стали, работу стали под нагрузкой, особенно вопросов, связанных с хрупким разрушением конструкций, а также основ теории расчета МК и их соединений. Курсовая работа способствует практическому освоению металлических конструкций и формированию навыков реального проектирования зданий и сооружений.

8.1. Изучение теоретического курса

Цели и задачи:

Правильная оценка достоинств и недостатков металла как строительного материала применительно к решению поставленной задачи;

Понимание основ работы элементов МК, зданий и сооружений;

Овладение навыками проектирования МК для районов с низкими температурами, учитывая требования изготовления, монтажа и надежности в эксплуатации.

Темы:

1. Изучение служебных свойств и работа сталей под нагрузкой, особенно вопросов, связанных с хрупким разрушением конструкций; соединений МК, учет хрупкого разрушения сварных швов и болтовых соединений.

2. Изучение основ теории элементов МК, принципов и методов их расчета по предельным состояниям первой и второй групп; учет низких температур.

3. Особенности применения МК на территории Сибири в т.ч. в ее северных районах.

4. Проектирование стальных конструкций с учетом хрупкого разрушения и требований изготовления монтажа, надежности в эксплуатации.

5. Изучение принципов проектирования зданий и сооружений различного назначения в «северном исполнении».

Текущий контроль осуществляется посредством проведения контрольных «пятиминуток» по завершению или в начале занятий. В качестве контролируемых параметров принимается степень освоения темы предыдущего занятия.

8.2. Курсовая работа

Курсовую работу «Стальной каркас производственного здания» студент выполняет в 7 семестре по индивидуальному заданию, в котором указаны район строительства, основные размеры здания (длина, пролет, количество пролетов, отметка низа ригеля Н₀, отметка верха перекрытия Н₁), кратковременная нормативная нагрузка на перекрытие, способы изготовления конструкций.

Содержание и объем курсовой работы

Курсовая работа состоит из двух разделов. Первый раздел включает выбор варианта конструктивной схемы каркаса малоэтажного здания, конструктивной формы его несущих конструкций и способов их соединений, а также компоновку выбранного варианта конструктивной схемы каркаса.

Во втором разделе разрабатывается рабочий проект принятого варианта каркаса. Рабочий проект состоит из двух частей: проект КМ (конструкции металлические) и проект КМД (конструкции металлические, детализировка).

Рабочий проект КМ должен содержать полную техническую разработку проектируемого каркаса здания и отдельных его узлов, включая расчеты.

Рабочие чертежи КМД разрабатывают на основании проекта КМ. В курсовой работе они содержат детализировочные чертежи в стадии сборки конструкции по указанию руководителя проекта.

Курсовую работу оформляют в виде пояснительной записки

объемом 30-40 страниц формата А4 и графической части на 2-3 листах формата А2.

Курсовую работу "Каркас производственного здания" студент выполняет в 8 семестре по индивидуальному заданию, в котором указаны район строительства, основные размеры здания (длина, пролет, количество пролетов, отметка низа ригеля), кратковременная нормативная нагрузка на перекрытие, способы изготовления конструкций.

Содержание и объем курсовой работы

Курсовая работа состоит из двух разделов. Первый раздел включает выбор варианта конструктивной схемы каркаса малоэтажного здания, конструктивной формы его несущих конструкций и способов их соединений, а также компоновку выбранного варианта конструктивной схемы каркаса.

Во втором разделе разрабатывается рабочий проект принятого варианта каркаса. Рабочий проект состоит из двух частей: проект КМ (конструкции металлические) и проект КМД (конструкции металлические, детализировка).

Рабочий проект КМ должен содержать полную техническую разработку проектируемого каркаса здания и отдельных его узлов, включая расчеты.

Рабочие чертежи КМД разрабатывают на основании проекта КМ. В курсовой работе они содержат детализировочные чертежи в стадии сборки конструкции по указанию руководителя проекта.

Курсовую работу оформляют в виде пояснительной записки объемом 30-40 страниц формата А4 и графической части на 2-3 листах формата А2.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft Windows 7 (или более поздняя версия).
9.1.2	2. Пакет Microsoft Office 2013 (или более поздняя версия).
9.1.3	3. Пакет программ для статического расчета строительных конструкций для ЭВМ «ЛИРА», «SCAD».
9.1.4	4. Программные продукты: AutoCAD.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. elibrary.ru
9.2.2	2. www.twirpx.com – все для студента
9.2.3	3. http://vipbook.info - электронная библиотека

10 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, 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.
- Лаборатория испытания строительных материалов и конструкций, оснащенная лабораторным оборудованием для проведения лабораторных работ.