

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и  
материалов

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянцев  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции (общий курс)

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
(направленность (профиль): «Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений»)

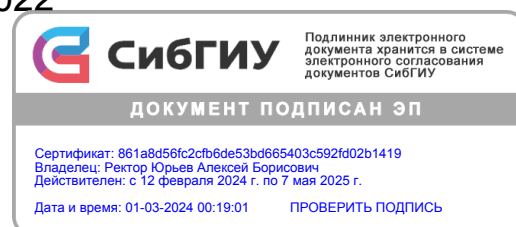
Квалификация выпускника  
Инженер-строитель

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 6 лет

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций зданий и сооружений;;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности и экономичности;;
- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, средств автоматизированного проектирования.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Соппротивление материалов;
- Строительные материалы.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
- Сейсмостойкость сооружений.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3: Способен принимать решения в профессионально	ОПК-3.3 Выбирает конструктивную схему здания, оценивает	– знать: конструктивные схемы зданий и отдельных

	<p>й деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития</p>	<p>преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы</p>	<p>строительных конструкций. – уметь: оценивать преимущества и недостатки конструктивной схемы. – владеть: способностью выбирать конструктивную схему здания и отдельной конструкции, учитывая её преимущества и недостатки для конкретных условий.</p>
<p>Проектирование. Расчетное обоснование</p>	<p>ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.1 Выбирает объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями</p>	<p>– знать: нормативную базу по расчету и проектированию металлических конструкций, а так же разработку проектной документации в соответствии с требованиями стандартов. – уметь: выбирать конструктивную схему здания в соответствии с техническим заданием; составлять расчетную схему здания в целом в соответствии с принятой конструктивной схемой, отдельных несущих и ограждающих конструкций; определять внутренние силовые факторы в элементах конструкций от действующих нагрузок. – владеть: методами конструктивного расчета металлических</p>

			конструкций по предельным состояниям, с учетом технико-экономического обоснования принятых конструктивных решений.
		ОПК-6.3 Выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения , в том числе с использованием прикладного программного обеспечения	– знать: современные программные пакеты для разработки рабочих чертежей металлических конструкций. – уметь: работать с универсальными и специализированным и программами по разработке детализованных чертежей конструктивных элементов. – владеть: методами разработки проектной документации в соответствии с техническим заданием, требованиями стандартов с использованием лицензионных программных комплексов.

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

## Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>	<b>8 семестр</b>	<b>9 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>	<i>экзамен, зачет с оценкой по КП</i>	<i>экзамен, зачет с оценкой по КП</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>432</b>	72	180	180
	<i>зачетных единиц</i>	<b>12</b>	2	5	5
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>64</b>	16	32	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>8</b>	8	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>64</b>	8	24	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		<b>108</b>	0	54	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>125</b>	31	43	51
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>63</b>	9	27	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0

## Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы металлических конструкций;

Тема 1.1 Введение (Краткий обзор развития металлических конструкций. Общая характеристика металлических конструкций: области применения, достоинства и недостатки.);

Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов (Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивной среды). Виды разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и

сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение, факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов. Учет особенностей работы металла при проектировании. Понятие о сортаменте первичных элементов из стали и алюминиевых сплавов.);

Тема 1.3 Работа и основы расчета элементов металлических конструкций (Основы метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний. Система коэффициентов надежности: учет вида нагрузок, условий работы конструкций, ответственности зданий и сооружений. Напряженное и деформированное состояние центрально-, внецентренно-нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Устойчивость центрально-, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.);

Тема 1.4 Соединения металлических конструкций (Общая характеристика соединений. Сварные соединения стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений.);

Тема 1.5 Основы изготовления и монтажа металлических конструкций (Краткая характеристика операций по изготовлению конструкций. Краткая характеристика методов монтажа. Учет при проектировании требований изготовления и монтажа.);

Раздел 2 Элементы металлических конструкций;

Тема 2.1 Балки. Балочные конструкции (Области применения, классификация балок. Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки. Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости. Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжения балок. Особенности проектирования бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок.);

Тема 2.2 Центрально-сжатые колонны (Области применения, классификация колонн. Особенности работы сквозных колонн, приведенная гибкость. Выбор типа сечения колонны. Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и

расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн.);

Раздел 3 Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий;

Тема 3.1 Общая характеристика, состав и конструктивные схемы каркасов. (Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долго-вечности изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений. Выбор сетки колонн. Компонировка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров. Компонировка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации. Компонировка продольных конструкций каркаса. Схемы и назначение связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк.);

Тема 3.2 Особенности работы и расчета каркаса (Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас. Основы расчета каркаса. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях.);

Тема 3.3 Конструкции покрытий каркасов. Фермы (Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в элементах фермы. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельная гибкость стержней. Конструирование, работа, и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм. Особенности конструирования и расчета тяжелых ферм. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжения фермы с колонной. Особенности конструкции опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну. Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря. Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.);

Тема 3.4 Колонны каркасов (Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн. Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Проектирование сквозных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, определение расчетных усилий в ветвях

и решетке, подбор сечений, проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня. Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны, базы сплошной и сквозной колонн.);

Тема 3.5 Подкрановые конструкции (Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений. Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости. Конструирование, особенности работы и расчета опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление.);

Раздел 4 Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения;

Тема 4.1 Листовые металлические конструкции (Области применения, классификация. Общая характеристика листовых металлических конструкций. Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров. Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов.);

Тема 4.2 Металлические конструкции большепролетных покрытий (Области применения, особенности, классификация большепролетных покрытий. Общая характеристика плоскостных систем покрытий, основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета стержневых плит (перекрестных ферм, структур), оболочек и куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Висячие системы покрытий: классификация, особенности работы и расчета. Особенности компоновки и расчета однопоясных, двухпоясных и седловидных систем покрытий, схемы опорных конструкций.);

Тема 4.3 Металлические конструкции многоэтажных зданий (Область применения, классификация, особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Особенности определения нагрузок и воздействий. Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса.);

Тема 4.4 Металлические конструкции высотных сооружений. (Область применения, классификация, особенности работы высотных сооружений. Основы компоновки и расчета башен и мачт.).

## **5 Перечень тем лекций**



№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы металлических конструкций		
Тема 1.1.	Общая характеристика металлических конструкций	2	
Тема 1.2.	Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов	2	
Тема 1.3.	Работа и основы расчета элементов металлических конструкций	4	
Тема 1.4.	Соединения металлических конструкций	4	
Раздел 2.	Элементы металлических конструкций		
Тема 2.1.	Балки. Балочные конструкции	6	
Тема 2.2.	Центрально-сжатые колонны	4	
Раздел 3.	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий		
Тема 3.1.	Общая характеристика, состав и конструктивные схемы каркасов	4	
Тема 3.2.	Особенности работы и расчета каркаса	4	
Тема 3.3.	Конструкции покрытий каркасов. Фермы	6	
Тема 3.4.	Колонны каркасов	6	
Тема 3.5.	Подкрановые конструкции	4	
Раздел 4.	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения		
Тема 4.1.	Листовые металлические конструкции	4	
Тема 4.2.	Металлические конструкции большепролетных покрытий	6	
Тема 4.3.	Металлические конструкции многоэтажных зданий	4	
Тема 4.4.	Металлические	4	

	конструкции высотных сооружений		
<b>Итого:</b>		<b>64</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.4.	Конструирование и расчет сварных соединений стыковыми и угловыми швами	6	
Тема 1.4.	Конструирование и расчет соединений на болтах	4	
Тема 2.1.	Подбор и проверка сечений прокатных балок в упругой и упругопластической стадиях	4	
Тема 2.1.	Подбор и проверка сечений сварных балок	6	
Тема 3.1.	Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания	4	
Тема 3.2.	Сбор нагрузок на раму одноэтажного промышленного здания	4	
Тема 3.3.	Определение усилий в элементах фермы. Подбор сечения элементов стропильной фермы	6	
Тема 3.4.	Расчет внецентренно-сжатой колонны	6	
Тема 3.5.	Расчет подкрановой балки	6	
Тема 3.3.	Расчет и конструирование узлов стропильных конструкций покрытий	8	
Тема 3.4.	Расчет баз и оголовков колонн промышленных зданий	6	
Тема 3.1.	Подбор сечения и конструирование связей	4	
<b>Итого:</b>		<b>64</b>	<b>0</b>

## 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической

			<b>ПОДГОТОВКИ</b>
Тема 1.4.	Работа сварных соединений с фланговыми швами	2	
Тема 2.1.	Изучение работы изгибаемого элемента	4	
Тема 2.2.	Изучение работы центрально-сжатой колонны	2	
<b>Итого:</b>		<b>8</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2.	Металлическая балочная клетка (по вариантам)	54	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3; Тема 3.4; Тема 3.5.	Каркас одноэтажного промышленного здания (по вариантам)	54	
<b>Итого:</b>		<b>108</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	6	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение	6	

	теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.		
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Оформление отчета по лабораторной работе; 5. Подготовка к лабораторной работе; 6. Подготовка к практическому занятию.	16	
Тема 1.5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Составление конспекта лекций.	6	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Оформление отчета по лабораторной работе; 5. Подготовка к лабораторной работе; 6. Подготовка к практическому занятию.	16	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета по лабораторной работе; 4. Подготовка к лабораторной работе.	10	
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к	8	

	практическому занятию.		
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 3.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	13	
Тема 3.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 4.1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 4.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 4.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Составление конспекта	4	

	лекций.		
Тема 4.4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Составление конспекта лекций.	4	
Курсовой проект	Выполнение курсового проекта	108	0
Контроль	Подготовка к экзамену (8 семестр)	27	
Контроль	Подготовка к экзамену (9 семестр)	27	
Контроль	Подготовка к зачёту	9	
<b>Итого:</b>		<b>296</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Металлические конструкции : учебник для вузов : в 3 т. Т. 1 : Элементы конструкций / под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2004. – 551 с. : ил.;

2 Металлические конструкции : учебник для вузов : в 3 т. Т.2 : Конструкции зданий / под ред. В.В. Горева. – 3-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2004. – 528 с. : ил.;

3 Файбишенко, В.К. Металлические конструкции : учебное пособие для вузов / В. К. Файбишенко. – Москва : Стройиздат, 1984. – 336 с.;

4 Металлические конструкции : справочник проектировщика / Н.П. Мельников, Л.И. Гладштейн, О.Н. Винклер [ и др.] ; под ред. Н.П. Мельникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Стройиздат, 1980. – 776 с. : ил.;

5 Металлические конструкции : учебник для вузов / Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева [и др.] ; под ред. Ю.И. Кудишина. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Academia, 2006. – 681 с. : ил.

### б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- AutoCAD;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- ProjectLibre;
- Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием,

компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Составитель(и):

старший преподаватель Буцук Инна Николаевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

доцент Музыченко Людмила Николаевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.



## Приложение А

### Аннотация рабочей программы дисциплины «Металлические конструкции (общий курс)»

по направлению подготовки (специальности)  
**08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»**  
(направленность (профиль): «Строительство высотных и  
большепролетных зданий и сооружений»)  
форма обучения – Очная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций зданий и сооружений;;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности и экономичности;;
- формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, средств автоматизированного проектирования.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Соппротивление материалов;
- Строительные материалы.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Специальные вопросы проектирования высотных и большепролетных металлических зданий и сооружений;
- Сейсмостойкость сооружений.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.3 Выбирает конструктивную схему здания, оценивает преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы	– знать: конструктивные схемы зданий и отдельных строительных конструкций. – уметь: оценивать преимущества и недостатки конструктивной схемы. – владеть: способностью выбирать конструктивную схему здания и отдельной конструкции, учитывая её преимущества и недостатки для конкретных условий.
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений,	ОПК-6.1 Выбирает объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями	– знать: нормативную базу по расчету и проектированию металлических конструкций, а так же разработку проектной документации в соответствии с требованиями стандартов. – уметь: выбирать конструктивную схему здания в соответствии с техническим заданием; составлять расчетную схему здания в целом в соответствии с принятой конструктивной схемой, отдельных

	<p>осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>		<p>несущих и ограждающих конструкций; определять внутренние силовые факторы в элементах конструкций от действующих нагрузок. – владеть: методами конструктивного расчета металлических конструкций по предельным состояниям, с учетом технико-экономического обоснования принятых конструктивных решений.</p>
		<p>ОПК-6.3 Выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения , в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>– знать: современные программные пакеты для разработки рабочих чертежей металлических конструкций. – уметь: работать с универсальными и специализированным и программами по разработке детализированных чертежей конструктивных элементов. – владеть: методами разработки проектной документации в соответствии с техническим заданием, требованиями стандартов с использованием лицензионных программных комплексов.</p>

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс			<b>7 семестр</b>	<b>8 семестр</b>	<b>9 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации		<b>ИТОГО</b>	зачет	экзамен, зачет с оценкой по КП	экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	академ. час.	<b>432</b>	72	180	180
	зачетных единиц	<b>12</b>	2	5	5
Лекции, академ. час.		<b>64</b>	16	32	16
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Лабораторные работы, академ. час.		<b>8</b>	8	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Практические занятия, академ. час.		<b>64</b>	8	24	32
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Курсовой проект, академ. час.		<b>108</b>	0	54	54
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Консультации, академ. час.		<b>0</b>	0	0	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		<b>125</b>	31	43	51
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0
Контроль, академ. час.		<b>63</b>	9	27	27
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0	0	0

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основы металлических конструкций;

Тема 1.1 Введение (Краткий обзор развития металлических конструкций. Общая характеристика металлических конструкций: области применения, достоинства и недостатки.);

Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов (Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивной среды). Виды разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение, факторы, способствующие хрупкому разрушению.

Многokратное непрерывное нагружение, усталость металлов. Учет особенностей работы металла при проектировании. Понятие о сортаменте первичных элементов из стали и алюминиевых сплавов.);

Тема 1.3 Работа и основы расчета элементов металлических конструкций (Основы метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний. Система коэффициентов надежности: учет вида нагрузок, условий работы конструкций, ответственности зданий и сооружений. Напряженное и деформированное состояние центрально-, внецентренно-нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Устойчивость центрально-, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.);

Тема 1.4 Соединения металлических конструкций (Общая характеристика соединений. Сварные соединения стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений.);

Тема 1.5 Основы изготовления и монтажа металлических конструкций (Краткая характеристика операций по изготовлению конструкций. Краткая характеристика методов монтажа. Учет при проектировании требований изготовления и монтажа.);

Раздел 2 Элементы металлических конструкций;

Тема 2.1 Балки. Балочные конструкции (Области применения, классификация балок. Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки. Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости. Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжения балок. Особенности проектирования бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок.);

Тема 2.2 Центрально-сжатые колонны (Области применения, классификация колонн. Особенности работы сквозных колонн, приведенная гибкость. Выбор типа сечения колонны. Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка

устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колон.);

Раздел 3 Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий;

Тема 3.1 Общая характеристика, состав и конструктивные схемы каркасов. (Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долго-вечности изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений. Выбор сетки колонн. Компоновка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров. Компоновка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации. Компоновка продольных конструкций каркаса. Схемы и назначение связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк.);

Тема 3.2 Особенности работы и расчета каркаса (Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас. Основы расчета каркаса. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях.);

Тема 3.3 Конструкции покрытий каркасов. Фермы (Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в элементах фермы. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельная гибкость стержней. Конструирование, работа, и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм. Особенности конструирования и расчета тяжелых ферм. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжения фермы с колонной. Особенности конструкции опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну. Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря. Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.);

Тема 3.4 Колонны каркасов (Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн. Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Проектирование сквозных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, определение расчетных усилий в ветвях и решетке, подбор сечений, проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня.

Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны, базы сплошной и сквозной колонн.);

Тема 3.5 Подкрановые конструкции (Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений. Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости. Конструирование, особенности работы и расчета опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление.);

Раздел 4 Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения;

Тема 4.1 Листовые металлические конструкции (Области применения, классификация. Общая характеристика листовых металлических конструкций. Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров. Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов.);

Тема 4.2 Металлические конструкции большепролетных покрытий (Области применения, особенности, классификация большепролетных покрытий. Общая характеристика плоскостных систем покрытий, основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета стержневых плит (перекрестных ферм, структур), оболочек и куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Висячие системы покрытий: классификация, особенности работы и расчета. Особенности компоновки и расчета однопоясных, двухпоясных и седловидных систем покрытий, схемы опорных конструкций.);

Тема 4.3 Металлические конструкции многоэтажных зданий (Область применения, классификация, особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Особенности определения нагрузок и воздействий. Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса.);

Тема 4.4 Металлические конструкции высотных сооружений. (Область применения, классификация, особенности работы высотных сооружений. Основы компоновки и расчета башен и мачт.).

## **6 Составитель(и):**

старший преподаватель Буцук Инна Николаевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

доцент Музыченко Людмила Николаевна (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов).