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
Директор архитектурно-строительного института
_____ И.В. Зоря
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 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 04-04-2025 12:06:58 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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:

– Сопротивление материалов;
– Строительные материалы.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным 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	ОПК-3.2 Принимает решения по выбору планировочной и конструктивной	– знать: объемно-планировочные и конструктивные схемы зданий,

	деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	схем здания, оценивает их преимущества и недостатки. Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций зданий и сооружений, учитывая практический опыт капитального строительства и знания о современном уровне его развития	нормативную базу по проектированию металлических конструкций, современные программные комплексы для разработки рабочих чертежей металлических конструкций. – уметь: оценивать преимущества и недостатки конструктивной схемы проектируемого объекта.
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, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.1 Выбирает объемно-планировочные и конструктивные проектные решения здания (сооружения) в соответствии с техническими условиями	– знать: нормативную базу по расчету и проектированию металлических конструкций, а так же разработке проектной документации в соответствии с требованиями стандартов. – уметь: выбирать конструктивную схему здания в соответствии с техническим заданием; составлять расчетную схему здания в целом и отдельных несущих и ограждающих конструкций в соответствии с принятой конструктивной схемой, определять внутренние силовые факторы в элементах конструкций от действующих нагрузок.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

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

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		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 конструкции высотных сооружений	4	
Итого:		**64**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.4.	Конструирование и расчет сварных соединений стыковыми и угловыми швами	4	
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 2.2.	Подбор и проверка прочности и устойчивости сечения центрально-сжатой сплошной колонны	6	
Итого:		**64**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
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	
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		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	
Итого:		**108**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического	5	

	материала; 3. Составление конспекта лекций.		
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
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.	14	
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
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.	14	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала;	14	

	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.		
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	10	
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.	10	
Тема 3.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала;	10	

	3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 4.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 4.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 4.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 4.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. 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	
Итого:		**296**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.2.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций

Тема 1.3.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.4.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе
Тема 1.5.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.1.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 2.2.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Отчет о лабораторной работе; 5. Отчет о практической работе; 6. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 3.1.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 3.2.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической

		работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 3.3.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 3.4.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 3.5.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе; 4. Оценивание этапов выполнения курсового проекта
Тема 4.1.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 4.2.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 4.3.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 4.4.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Курсовой проект.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы к защите курсового проекта
Зачет.	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы к зачету
Экзамен (8 семестр).	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену
Экзамен (9 семестр).	ОПК-3; ОПК-6	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную

траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); конспект лекций; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; отчет о лабораторной работе; отчет о практической работе; оценивание этапов выполнения курсового проекта.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение

грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию конспекта лекций

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки конспекта лекций

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.3 Рекомендации по оцениванию этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект – конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских умений, умений практического и творческого мышления.

Оценивание этапов выполнения курсового проекта проводится в рамках текущей аттестации (три раза в семестр) в соответствии с графиком выполнения курсового проекта по учебной дисциплине. Результаты аттестации обучающихся по выполнению ими курсового проекта оцениваются руководителями в процентах от общего объема выполненной работы. Сроки выполнения курсового проекта устанавливаются кафедрой в графике выполнения курсового проекта. График выполнения курсового проекта выдается старостам групп в начале каждого семестра.

Критерии оценки % выполнения курсового проекта (Металлическая балочная клетка)

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности

Компоновка балочной клетки. Выбор марок сталей для элементов балочной клетки. Сбор нагрузок на элементы балочной клетки. Выбор расчетных схем настила, балок настила, главной балки, колонны. Расчет настила. Подбор сечения балки настила. Проверка принятого сечения по 2ум группам предельных состояний.	30	Раздел пояснительной записки к проекту.
Подбор сечения главной балки. Проверка прочности, жесткости, общей устойчивости балки и местной устойчивости пояса и стенки. Изменение сечения по длине главной балки. Расчет опорной части. Расчет монтажного стыка отправочных марок. Подбор сечения колонны. Проверка сечения колонны на общую устойчивость. Расчет оголовка и базы центрально-сжатой колонны.	60	Раздел пояснительной записки к проекту.
Разработка монтажной схемы балочной клетки, продольного и поперечного разрезов. Расстановка связей. Разработка деталировочных чертежей главной балки, колонн, узлов сопряжения элементов. Составление спецификаций стали.	100	Графическая часть проекта

Критерии оценки % выполнения курсового проекта ("Каркас одноэтажного промышленного здания")

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1. Компоновка поперечной рамы промышленного здания. Определение нагрузок. Статический расчет. Определение расчетных усилий в элементах рамы. 2. Расчет ступенчатой колонны промышленного здания. Расчет узлов сопряжения	30	Раздел пояснительной записки

верхней и нижней частей колонны. Расчет базы.		
3. Расчет стропильной фермы (сбор нагрузок; определение усилий в элементах; подбор сечений). Расчет и конструирование узлов. 4. Расчет подкрановой балки (сбор нагрузок, определение усилий, подбор сечения балки, конструктивный расчет по двум группам предельных состояний).	60	Раздел пояснительной записки
5. Графическая часть проекта. Разработка монтажных схем связей, колонн, стропильных ферм. Чертеж КМД колонны промышленного зданий, стропильной фермы. Узлы. Спецификация стали на отправочную марку фермы.	100	Графическая часть проекта

Критерии оценки курсового проекта

Критерии оценки выполнения курсового проекта	Оценка
Задание выполнено полностью: цель достигнута; основные понятия выделены; имеются в наличии схемы, графическое выделение особо значимой информации; все выводы и рекомендации обоснованы, работа тщательно вычитана, отсутствуют грамматические и стилистические ошибки, работа выполнена в полном объёме; процент выполнения задания соответствует плановому.	отлично
Задание выполнено: цель выполнения достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме, имеются единичные опечатки, орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические ошибки; график выполнения задания нарушен на 10 – 20 %.	хорошо
Задание выполнено частично: цель выполнения достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы; работа представлена с отклонением от запланированного срока на 50 %.	удовлетворительно
Задание не выполнено, цель работы не достигнута.	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.6 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.7 Рекомендации по оцениванию отчета о лабораторной работе

Оформление отчета о проделанной лабораторной работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о лабораторной работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о лабораторной работе.

Критерии оценки отчета о лабораторной работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о лабораторной работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о лабораторной работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о лабораторной работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет; курсовой проект; экзамен (8 семестр); экзамен (9 семестр).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету; вопросы к защите курсового проекта; вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.3 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к выполнению и защите курсового проекта: соблюдены требования к внешнему оформлению, последовательно изложен материал; при защите обучающийся демонстрирует умения применять теоретические знания основной и дополнительной литературы, может показать и объяснить применение технологических решений, использованных в курсовом проекте; даны правильные ответы на вопросы, заданные в процессе защиты курсового проекта.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если основные требования к выполнению и защите курсового проекта выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в решениях, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите курсового проекта даны неполные ответы.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к выполнению и защите курсового проекта. В частности: задача решена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании и оформлении; при ответе на дополнительные вопросы на защите курсового проекта обучающийся показывает знания только основного материала, испытывает затруднения при объяснении выбранных решений.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача решена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании и при оформлении или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты курсового проекта обучающийся обнаруживает существенное непонимание проблемы.

Если допущены существенные недостатки в оформлении курсового проекта, опущен или не написан какой-либо раздел, имеются отступления от задания на курсовой проект, то такая курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку.

13.4 Оценивание обучающегося на экзамене (8 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

13.5 Оценивание обучающегося на экзамене (9 семестр)

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.

Оценка	Требования к знаниям
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 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 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.;

4 Проектирование металлических конструкций : учебник. Ч. 1 : Металлические конструкции. Материалы и основы проектирования / С. М. Тихонов, В. Н. Алехин, З. В. Беляева [и др.] ; под общ. ред. А. Р. Туснина. – Москва : Перо, 2022. – 466 с. : ил. – ISBN 978-5-00171-439-2. – Текст : непосредственный.;

5 Проектирование металлических конструкций : учебник. Ч. 2 : Металлические конструкции. Специальный курс / А. Р. Туснин, В. А. Рыбаков, Т. В. Назмеева [и др.] ; под общ. ред. А. Р. Туснина. – Москва : Перо, 2022. – 436 с. : ил. – ISBN 978-5-00171-439-2. – Текст : непосредственный.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

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

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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.

15 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.

Согласована:

Директор Ассоциации СРО
«Кузбасский проектно-научный центр»,
доцент, к.т.н  С.К.Яковлев

Приложение

1 Задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Где применяются металлические конструкции?
2. Какие нагрузки действуют на здания?
3. По каким группам предельных состояний рассчитываются конструкции?
4. Какие проверки выполняются по 1ой группе предельных состояний, какие по 2ой группе предельных состояний?
5. Как работают отдельные конструкции зданий?
6. Какие усилия возникают в элементах от действующих на них нагрузок?
7. Какие напряжения возникают в изгибаемых элементах?
8. Какие напряжения возникают в центрально-сжатых элементах?
9. Как выглядят эпюры нормальных и касательных напряжений в изгибаемых элементах?
10. В каком месте по длине конструкций выполняются проверки прочности по нормальным и касательным напряжениям?
11. В каком месте по длине изгибаемого элемента будет самый большой прогиб?
12. Какие методы определения усилий в элементах Вы знаете?
13. От чего зависит несущая способность конструкций?
14. Назовите прочностные и деформативные характеристики сталей.
15. Какой закон соответствует упругой работе стали?
16. Что характеризует модуль упругости?
17. Что такое предел текучести?
18. Что такое предел прочности?
19. От каких нагрузок определяется прогибы в изгибаемых элементах?
20. Какие Вы знаете нагрузки?

2 Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1 Основы металлических конструкций.
Тема 1.1 Введение
1 Устный опрос на лекции
Перечень вопросов для устного опроса:
1. Перечислите типы сооружений, возводимых из металла.
2. Перечислите основные достоинства и недостатки металлических конструкций.
3. Назовите основные этапы развития металлических конструкций.
4. Назовите русских и зарубежных ученых, внесших большой вклад в развитие науки о металлических конструкциях.

5. Назовите группы конструкций по степени ответственности.
6. Назовите основные показатели механических свойств сталей.
7. Как выбрать сталь для конструкций?
8. Назовите строительные нормы для проектирования стальных конструкций.
9. Назовите группы сталей по прочности.
10. Назовите прочностные и деформативные характеристики сталей.

Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Перечислите виды профильной стали.
2. Дайте определение предельного состояния конструкций.
3. Какие группы предельных состояний Вы знаете?
4. Как выбрать марку стали для конструкции?
5. Какие Вы знаете нагрузки?
6. Дать определение коэффициента надежности по нагрузке.
7. От чего зависит коэффициент надежности по нагрузке?
8. Что принимается за величину нормативного сопротивления стали?
9. Как определить расчетное сопротивление стали?
10. Что учитывает коэффициент условий работы конструкции?

Тема 1.3 Работа и основы расчета элементов металлических конструкций

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие нагрузки действуют на элементы конструкций?
2. По каким группам предельных состояний рассчитываются конструкции?
3. Какие проверки выполняются по 1ой группе предельных состояний, какие по 2ой группе предельных состояний?
4. Как работают отдельные конструкции зданий?
5. Какие усилия возникают в элементах от действующих на них нагрузок?
6. Какие напряжения возникают в изгибаемых элементах?
7. Какие напряжения возникают в центрально-сжатых элементах?
8. Как выглядят эпюры нормальных и касательных напряжений в изгибаемых элементах?
9. В каком месте по длине конструкций выполняются проверки прочности по нормальным и касательным напряжениям?

10. В каком месте по длине изгибаемого элемента будет самый большой прогиб?

Тема 1.4 Соединение металлических конструкций

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Перечислите типы сварных соединений.
2. Покажите расчетные сечения сварного стыкового шва.
3. Покажите расчетные сечения сварного углового шва.
4. Как работают сварные стыковые швы от усилий N, M,Q?
5. Как работают сварные угловые швы от усилий N, M,Q?
6. В каких случаях выполняется косой стыковой шов?
7. От чего зависит прочность сварных швов?
8. Назовите типы болтов.
9. Как работают болты нормальной точности?
10. Как работают высокопрочные болты?
11. Назовите требования к болтовым соединениям.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Тема 1.5 Основы изготовления и монтажа металлических конструкций

1 Устный опрос

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Назовите заводы по изготовлению металлических конструкций в нашем регионе
2. Какие виды соединений применяются при изготовлении металлических конструкций?
3. Для чего делают строительный подъем при изготовлении конструкций?
4. Какие виды сварки Вы знаете?
5. Как выбрать тип электрода для сварки?
6. Каким видам соединений (сварка или болты) отдается предпочтение при монтаже?
7. Как выбрать кран для монтажа металлических конструкций?
8. Что такое фланцевое соединение металлических конструкций?

Раздел 2. Элементы металлических конструкций.

Тема 2.1 Балки. Балочные конструкции

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Перечислите типы балочных клеток.
2. Из какого условия определяется толщина настила?
3. Что принимается за расчетный пролет настила?
4. На какое усилие рассчитываются швы, крепящие настил к балкам настила?
5. Назовите расчетную схему настила.
6. Что такое погонная нагрузка?
7. Как выглядит расчетная схема балки настила?
8. Какие расчетные усилия возникают в балке настила?
9. Из какого условия производится подбор сечения балки настила?
10. По каким группам предельных состояний рассчитываются балки настила? Какие проверки выполняются?
11. Перечень вопросов для устного опроса:
12. Что такое оптимальная высота составной балки?
13. Что такое строительная высота составной балки?
14. Что такое минимальная высота составной балки?
15. Какие усилия возникают в балке?
16. Какие Вы знаете программы по подбору сечения составных балок?
17. Как определяется погонная нагрузка на главную балку?
18. Как обеспечить местную устойчивость стенки и поясов балки?
19. Как выбрать марку стали для балки составного сечения?
20. С какой целью изменяют сечение по длине балки?
21. Из какого условия определяют площадь опорного ребра?

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Тема 2.2 Центрально-сжатые колонны

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие типы сечений колонн Вы знаете?
2. Какие сплошные сечения центрально-сжатых колонн являются наиболее экономичными по расходу стали?
3. Из каких частей состоит колонна?
4. Как выбрать сталь для колонны?
5. Как работает колонна?
6. Какие усилия возникают в колонне?

7. Для чего нужны планки или решетка в сквозной колонне?
8. Из какого условия производится подбор сечения колонны?
9. Чем обеспечивается местная устойчивость стенки сплошной колонны?
10. С помощью каких программных комплексов можно подобрать сечение и выполнить необходимые проверки в колонне?
11. От чего зависит конструкция оголовка колонны?
12. От чего зависит конструкция базы колонны?
13. Из каких элементов состоит оголовок колонны?
14. Что входит в состав базы колонны?
15. Как работают анкерные болты в базе колонны?
16. Расчетная схема траверсы в базе колонны.
17. Как определяется высота траверсы базы колонны?
18. Из какого условия определяются размеры плиты базы?
19. Как определить толщину плиты базы?
20. Как работают планки в сквозной колонне?

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

3 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Раздел 3. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий.

Тема 3.1 Общая характеристика, состав и конструктивные схемы каркасов

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Из каких конструкций состоит каркас здания?
2. Как выглядит расчетная схема поперечной рамы промышленного здания?
3. Какие нагрузки действуют на каркас промышленного здания?
4. Какие методы определения усилий в элементах рамы Вы знаете?
5. В чем состоит метод конечных элементов?
6. Чем обеспечивается устойчивость здания в продольном, поперечном направлении?
7. Каково назначение связей по верхним, нижним поясам ферм?
8. В чем состоят преимущества стропильных ферм с параллельными поясами?
9. От чего зависит выбор типа колонны в промышленном здании?

10. Выбор марок сталей для элементов каркаса промышленного здания.

Тема 3.2 Особенности работы и расчета каркаса

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

2. Как выглядит расчетная схема поперечной рамы промышленного здания?
3. Какие нагрузки действуют на каркас промышленного здания?
4. Какие методы определения усилий в элементах рамы Вы знаете?
5. В чем состоит метод конечных элементов?
6. Чем обеспечивается устойчивость здания в продольном, поперечном направлении?
7. Каково назначение связей по верхним, нижним поясам ферм?
8. В чем состоят преимущества стропильных ферм с параллельными поясами?
9. От чего зависит выбор типа колонны в промышленном здании?
10. Выбор марок сталей для элементов каркаса промышленного здания.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема 3.3 Конструкции покрытий каркасов. Фермы

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Расчетные длины стержня фермы в плоскости и из плоскости фермы.
2. Гибкость верхнего пояса фермы в стадии монтажа.
3. Расчет сварных швов крепления раскосов и стоек.
4. Расчет сварных швов прикрепления поясов.
5. Конструирование рядовых узлов ферм.
6. Конструирование опорных узлов ферм.
7. Конструирование монтажных узлов ферм.
8. Как назначают сечение накладок монтажного узла?
9. Назначение прокладок в уголковых фермах и требование к их расстановке.
10. Почему в первой панели верхнего пояса фермы появляется усилие растяжения?
11. Возможно ли появление сжимающего усилия в первой панели нижнего пояса?
12. Особенности конструирования ферм из тавров.
13. Особенности конструирования ферм из труб.

14. Особенности конструирования ферм из двутавров.
15. Какие конструктивные мероприятия проводятся в случае появлении сжимающего усилия в первой панели нижнего пояса?
16. Выбор марки стали для элементов фермы и связей.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема 3.4 Колонны каркасов

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Расчетная длина верхней части колонны в плоскости рамы.
2. Расчетная длина верхней части колонны из плоскости рамы.
3. Расчетная длина нижней части колонны в плоскости рамы.
4. Расчетная длина, нижней части колонны из плоскости рамы.
5. Расчетная длина отдельной ветви колонны в плоскости рамы.
6. Расчетная длина отдельной ветви колонны из плоскости рамы.
7. Работа решетки сквозной колонны.
8. От каких усилий работает решетка?
9. Особенности расчета решетки как центрально-сжатого элемента.
10. Назначение диафрагмы жесткости.
11. Каким образом обеспечивается местная устойчивость стенки сплошной колонны?
12. Распределение нормальных напряжений по сечению сплошной колонны.
13. Распределение касательных напряжений по сечению сплошной колонны.
14. Распределение нормальных напряжений по сечению ветвей сквозной колонны.
15. Лимитируется ли гибкость колонны и ее ветвей (если да, то каким образом)?
16. Как работают ветви сквозной колонны?
17. Какие сочетания нагрузок выбираются для расчета ветвей колонны?
18. Работа и расчет траверсы базы сквозной колонны.
20. Работа планок под анкерные болты.
21. Работа анкерных болтов.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Тема 3.5 Подкрановые конструкции

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Особенности работы подкрановых балок.
2. Нагрузки, действующие на подкрановую балку.
3. Распределение нормальных напряжений по сечению подкрановой балки от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
4. Обеспечение общей устойчивости подкрановой балки.
5. Обеспечение местной устойчивости поясов подкрановой балки.
6. Обеспечение местной устойчивости стенки подкрановой балки.
7. Работа тормозных конструкций от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
8. Распределение нормальных напряжений по сечению тормозных балок от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
9. Проверка прочности верхнего пояса подкрановой балки.
10. То же нижнего пояса подкрановой балки.
11. Работа опорного ребра подкрановой балки.
12. Расчет опорного ребра подкрановой балки на устойчивость.
13. Распределение нормальных напряжений по сечению опорного ребра подкрановой балки.

2 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Раздел 4. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения.

Тема 4.1 Листовые металлические конструкции

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие конструкции относятся к листовым?
2. Типы резервуаров, назначение.
3. Классификация газгольдеров, бункеров.
4. Соединения элементов в резервуарах.
5. Какие нагрузки учитываются при расчете резервуаров?
6. Какие нагрузки учитываются при расчете бункеров?
7. Какие нагрузки учитываются при расчете газгольдеров?
8. Что такое сухой газгольдер?
9. Что такое мокрый газгольдер?
10. Как работает днище вертикального резервуара?

Тема 4.2 Металлические конструкции большепролетных покрытий

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие конструкции относятся к большепролетным?

2. Особенности расчета вантовых конструкций.
3. Что такое мембраны?
4. Области применения большепролетных конструкций.
5. Выбор марки стали для большепролетных металлических конструкций.
6. Что такое структурное покрытие?
7. Типы сечений большепролетных металлических конструкций.

Тема 4.3 Металлические конструкции многоэтажных зданий
1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Назовите рациональную область применения стальных каркасов многоэтажных зданий.
2. Какие нагрузки действуют на каркасы многоэтажных зданий?
3. Какие программы Вы знаете для статического расчета многоэтажных зданий на ЭВМ?
4. Какие типы сечений применяются для элементов каркасов многоэтажных зданий?
5. Типы узловых соединений элементов многоэтажного металлического каркаса.
6. Чем обеспечивается устойчивость каркасов?

Тема 4.3 Металлические конструкции высотных сооружений
1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие Вы знаете высотные сооружения?
2. Перечислите основные нагрузки на которые рассчитываются башни?
3. Перечислите основные нагрузки на которые рассчитываются мачты?
4. Какие программы Вы знаете для статического расчета башен и мачт на ЭВМ?
5. Какие типы сечений применяются для элементов мачт и башен?
6. Типы узловых соединений элементов башен и мачт.
7. Выбор марки стали для башен и мачт.

Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями курсового проекта по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СОУ «Moodle».

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненный курсовой проект загружается обучающимся в СОУ «Moodle».

Вопросы к защите курсового проекта №1
«Металлическая балочная клетка»

44. Типы балочных клеток.
45. Выбор материала для изготовления элементов балочной клетки.
46. Определение погонной нагрузки на балку настила.
47. Схема передачи нагрузок при различных типах балочных клеток.
48. Работа прокатных балок.
49. Из каких условий подбирают сечение прокатных балок?
50. В каких случаях возможен учет пластических деформаций при подборе сечения главных балок?
51. Какие проверки необходимы после подбора сечения главной балки?
52. Проверка стенки прокатной балки на срез.
53. Обеспечение общей устойчивости прокатных балок.
23. Расчетная схема балки настила.
24. В каких случаях не требуется проверки общей устойчивости прокатных балок?
25. Расчетные схемы главной балки: фактическая и принятая в расчете.
26. Определение погонной нагрузки на главную балку.
27. Расчетная схема настила.
28. Из каких условий назначают высоту главных балок?
29. Что такое оптимальная высота?
30. Что такое минимальная высота?
31. Что такое строительная высота?
32. Из каких условий назначают толщину стенки главной балки?
33. Из каких условий назначают толщину поясного листа главной балки?
34. Из каких условий назначают ширину поясного листа?
35. Каким образом обеспечивается общая устойчивость главной балки?
36. Каким изменением формы сечения сопровождается потеря общей устойчивости главной балки?
37. Каким изменением формы сечения сопровождается потеря устойчивости пояса главной балки?
38. Конструктивные мероприятия, обеспечивающие устойчивость стенки от касательных напряжений, нормальных напряжений.

39. Как определяется расчетная длина балки при проверке на общую устойчивость?
40. С какой целью устанавливают поперечные ребра жесткости?
41. От каких напряжений обеспечивается местная устойчивость стенки главной балки постановкой поперечных ребер жесткости?
42. Расстановка поперечных ребер жесткости по длине балки.
43. Определение местных напряжений в стенке балки от сосредоточенной нагрузки, эпюра σ_{loc}.
44. Цель изменения сечения главной балки.
45. Какие проверки выполняются при проверке балки в месте изменения сечения?
46. Распределение нормальных и касательных напряжений по высоте сечения главной балки.
47. Распределение нормальных напряжений в поясе балки по его ширине.
48. Как изменятся нормальные напряжения в поясе главной балки:

а) при потере общей устойчивости балки?

б) при потере местной устойчивости пояса?

42. Работа сварного шва опорного ребра главной балки.
43. Распределение напряжений по длине сварного шва опорного ребра главной балки.
44. Расчет сварного шва опорного ребра главной балки.
45. Работа опорного ребра главной балки.
46. Показать распределение нормальных напряжений по сечению опорного ребра.
47. Проверка на устойчивость опорной части главной балки.
48. Почему болты ставятся в нижней части опорного ребра главной балки?
54. Последовательность ведения сварки стыка главной балки и почему именно такая?
55. С какой целью в заводских условиях поясные швы не доводятся до стыка главной балки на 500 мм?
56. Расчет сварного стыка главной балки.
57. Работа соединений на высокопрочных болтах.
58. Сбор нагрузок на колонну.
59. Расчетная длина колонны относительно обеих осей.
60. Расчетная длина ветви колонны относительно обеих осей
61. Чем ограничивается 1-ое предельное состояние колонны?
62. Распределение нормальных напряжений по сечению колонны.
63. Распределение нормальных напряжений по сечению ветвей колонны.
64. На что рассчитывается планка сквозной колонны?
65. Расчетная схема для определения усилий в планке сквозной колонны.

66. Расчет сварного шва присоединения планки сквозной колонны. Эпюры распределения напряжений по его длине.
67. Назначение и расстановка диафрагм жесткости по длине колонны.
68. Назначение опорной плиты оголовка.
69. На что работает ребро жесткости оголовка?
70. На что работают сварные швы крепления ребра оголовка?
71. Показать распределение нормальных напряжений по сечению ребра жесткости от изгиба; от смятия.
72. Из каких условий подбирается площадь опорной плиты базы колонны?
73. На что работает плита базы колонны?
74. Показать распределение отпора фундамента.
75. Работа траверсы базы колонны. Расчетная схема траверсы. Эпюры M и Q в траверсе.
76. Из какого условия назначается высота траверсы базы колонны?
77. Как определяется погонная нагрузка на траверсу базы колонны?
78. Расчет сварного шва крепления траверсы к ветвям колонны.
79. Какому закреплению соответствует конструктивная схема базы колонны?
80. Какому закреплению соответствует конструктивная схема оголовка колонны?

Вопросы к защите курсового проекта №2
«Каркас одноэтажного промышленного здания»:

1. Расчетная схема промышленного здания.
2. Особенности расчетной схемы промышленного здания.
3. Основные допущения, используемые при расчете поперечника.
4. Почему раскос колонны начинается с подкрановой ветви?
5. Назначение связей по верхним поясам ферм.
6. Расстановка и конструирование связей по верхним поясам ферм.
7. Подбор сечений связей по верхним поясам ферм.
8. Назначение распорок по верхним поясам ферм.
9. В каких случаях ставятся распорки по верхним поясам ферм, а в каких не ставятся?
10. Назначение поперечных связей по нижним поясам ферм.
11. Расстановка и конструирование поперечных связей по нижним поясам ферм.
12. Работа поперечных связей по нижним поясам ферм.
13. Подбор сечений связей по нижним поясам ферм.
14. Распределение усилий в элементах связей по нижним поясам ферм.
15. Назначение распорок и растяжек по нижним поясам ферм.

16. Собрать сосредоточенную нагрузку от ветра на связи по нижним поясам ферм.
17. Назначение продольных связей по нижним поясам ферм.
18. Расстановка и конструирование продольных связей по нижним поясам ферм.
19. От каких усилий работают связи по нижним поясам ферм?
20. Распределение усилий в элементах продольных связей по нижним поясам ферм.
21. Назначение вертикальных связей между фермами.
22. Расстановка и конструирование вертикальных связей между фермами.
23. Подбор сечений вертикальных связей между фермами.
24. Назначение связей по колоннам.
25. Расстановка связей по колоннам.
26. Работа связей по колоннам.
27. Конструирование связей по колоннам.
28. Распределение усилий в элементах связей по колоннам.
29. Подбор сечений связей по колоннам.
30. Расчетная длина торцевого фахверка в плоскости и из плоскости фахверка.
31. С какой целью выполняют раскрепление стоек фахверка ригелями?
32. Расчетная схема стоек торцевого фахверка.
33. Работа стоек торцевого фахверка.
34. Конструкции торцевого фахверка и их назначение.
35. В каких случаях в торце ставятся, ветровые фермы?
36. В каких случаях в торце ставятся переходные площадки?
37. Почему оголовок стойки фахверка меняет размеры сечения?
38. Оголовок колонны, его конструкция, назначение отдельных элементов.
39. Назначение ребра в стенке колонны в месте примыкания верхнего и нижнего поясов фермы.
40. Назначение стыка верхней части колонны.
41. Расчет сварного шва опорного столика фермы.
42. Расчет сварных швов соединения поясов со стенкой верхней части колонны.
43. Расчет монтажного стыка верхней и нижней частей колонны.
44. Работа диафрагмы сопряжения верхней, и нижней частей колонны.
45. Расчет диафрагмы.
46. Расчет сварных, швов сопряжения верхней и нижней частей.
47. Расчетная длина верхней части колонны в плоскости рамы.
48. Расчетная длина верхней части колонны из плоскости рамы.
49. Расчетная длина нижней части колонны в плоскости рамы.
50. Расчетная длина, нижней части колонны из плоскости рамы.

51. Расчетная длина отдельной ветви колонны в плоскости рамы.
52. Расчетная длина отдельной ветви колонны из плоскости рамы.
53. Работа решетки сквозной колонны.
54. От каких усилий работает решетка?
55. Особенности расчета решетки как центрально-сжатого элемента.
56. Назначение диафрагмы жесткости.
57. Каким образом обеспечивается местная устойчивость стенки сплошной колонны?
58. Распределение нормальных напряжений по сечению сплошной колонны.
59. Распределение касательных напряжений по сечению сплошной колонны.
60. Распределение нормальных напряжений ветвей сквозной колонны в плоскости рамы.
61. Распределение нормальных напряжений по сечению ветвей сквозной колонны из плоскости рамы.
62. Лимитируется ли гибкость колонны и ее ветвей (если да, то каким образом)?
63. Как работают ветви сквозной колонны?
64. Какие сочетания нагрузок выбираются для расчета ветвей колонны?
65. Расчетная схема траверсы базы сквозной колонны в случае работы ветвей:
    а) на сжатие.
    б) на растяжение.
66. Работа траверсы базы сквозной колонны.
67. Расчет траверсы базы сквозной колонны.
68. Расчет сварных швов крепления траверсы.
69. Работа планок под анкерные болты.
70. Работа анкерных болтов.
71. Расчет планок под анкерные болты.
72. В каких случаях возможна работа анкерных болтов?
73. Распределение нормальных напряжений по сечению траверсы базы сквозной колонны.
74. Распределение касательных напряжений по сечению траверсы базы сквозной колонны.
75. Работа плиты базы сквозной колонны.
76. Распределение нормальных напряжений по сечению плиты базы сквозной колонны.
77. Распределение давления под плитой базы сквозной колонны.
78. Распределение нормальных напряжений по сечению анкерной плиты.
79. Работа фланцев опорных узлов стропильной фермы.
80. Работа болтов крепления фермы к колонне.
    а) верхнего узла.

б) нижнего опорного узла.

81. В каких случаях болты опорных узлов не работают?
82. На какие усилия рассчитывают болты верхнего узла и как их найти?
83. То же для болтов нижнего опорного узла.
84. Почему верхний пояс подкрановых балок практикуется проектировать более развитым?
85. В каких случаях тормозные конструкции подкрановых балок выполняются:
    а) сквозными.
    б) сплошными.
86. Особенности работы подкрановых балок.
87. Нагрузки, действующие на подкрановую балку.
88. Определение расчетных усилий:
    а) изгибающих моментов.
    б) поперечной силы.
89. Распределение нормальных напряжений по сечению подкрановой балки от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
90. Обеспечение общей устойчивости подкрановой балки.
91. Обеспечение местной устойчивости поясов подкрановой балки.
92. Обеспечение местной устойчивости стенки подкрановой балки.
93. Работа тормозных конструкций от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
94. Распределение нормальных напряжений по сечению тормозных балок от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
95. Проверка прочности верхнего пояса подкрановой балки.
96. То же нижнего пояса подкрановой балки.
97. Работа опорного ребра подкрановой балки.
98. Расчет опорного ребра подкрановой балки на смятие.
99. Расчет опорного ребра подкрановой балки на устойчивость.
100. Обеспечение местной устойчивости опорного ребра подкрановой балки.
101. Распределение нормальных напряжений по сечению опорного ребра подкрановой балки.
102. В каких случаях требуется, в каких не требуется обработка кромок стенки подкрановой балки в месте сопряжения с поясом?
103. Какими мероприятиями обеспечивают рихтовку подкранового рельса?
104. Особенности расчета сварного шва сопряжения стенки с поясом.
105. Расчетные длины стержней верхнего пояса фермы;
    а) в плоскости фермы.
    б) из плоскости фермы.
106. То же для нижнего пояса.
107. С какой целью определяется гибкость нижнего пояса фермы.
108. Гибкость верхнего пояса фермы в стадии монтажа.

109. Расчетные длины решетки фермы:
    а) в плоскости фермы.
    6) из плоскости фермы.
110. То же для опорного раскоса.
111. Расчет сварных швов прикрепления раскосов и стоек.
112. Расчет сварных швов прикрепления поясов.
113. Конструирование рядовых узлов ферм.
114. Конструирование опорных узлов ферм.
115. Конструирование стыковых промежуточных узлов ферм.
116. То же монтажных узлов ферм.
117. Как назначают сечение накладок монтажного узла, не делая расчета, если это возможно?
118. Назначение прокладок в уголковых фермах.
119. Расстановка соединительных прокладок между уголками.
120. Почему расстояние между соединительными прокладками для сжатых раскосов принимается 40 радиусов инерции?
121. Почему, в первой панели верхнего пояса фермы появляется усилие растяжения?
122. Возможно ли появление сжимающего усилия в первой панели нижнего пояса?
123. Особенности конструкции трубчатых ферм.
124. Особенности конструкции ферм из тавров.
125. То же для ферм из двутавров.
126. Какие конструктивные мероприятий проводятся в случае появления сжимающего усилия в первой панели нижнего пояса?
127. Выбор марки стали для колонны.
128. Выбор марки стали для элементов фермы.
129. Выбор марки стали для подкрановой балки.

Вопросы к зачету для промежуточной аттестации
7 семестр

81. Выбор марки стали для металлических конструкций.
82. Прочностные и деформативные характеристики сталей.
83. Расчет стальных конструкций по предельным состояниям.
84. Расчет стальных конструкций на центральное растяжение.
85. Расчет стальных конструкций на центральное сжатие.
86. Расчет стальных конструкций на изгиб.
87. Сортамент проката.
88. Расчет стыковых сварных швов.
89. Виды сварки.
90. Расчет угловых швов.
91. Конструктивные требования к сварным угловым швам.
92. Распределение напряжений по длине сварного углового шва.
93. Подбор сечения прокатных балок.

94. Расчет настила.
95. Расчет швов, крепящих настил к балкам настила.
96. Типы балочных клеток.
97. Способы сопряжения балок в балочных клетках.
98. Расчетная схема балки настила.
99. Распределение напряжений по сечению балки настила.
100. Сбор нагрузок на балки настила.
21. Определение расчётных усилий в балках настила.
22. Расчёт прокатный балок по I-ой и II-ой группам предельных состояний.
49. Расчётная схема главной балки.
50. Определение расчётных усилий в главной балке.
51. Сбор нагрузок на главную балку.
52. Определение высоты балки составного сечения (главной балки).
53. Определение толщины стенки главной балки.
54. Распределение напряжений по сечению главной балки.
55. Определение размеров поясов главной балки.
56. Проверка прочности сечения главной балки.
57. Изменение сечения по длине главной балки.
58. Проверка прочности сечения главной балки по приведённым напряжениям в местах изменения сечения.
59. Расчёт главной балки по I-ой и II-ой группам предельных состояний.
60. Проверка общей устойчивости главной балки.
61. Проверка местной устойчивости главной балки.
62. Расстановка поперечных рёбер жесткости по длине главной балки.
63. Проверка местной устойчивости пояса.
64. Расчёт опорного ребра главной балки.
65. Расчёт на устойчивость опорной части главной балки.
40. Расчёт швов, крепящих опорное ребро к стенке главной балки.
41. Определение размеров опорного ребра главной балки.
49. Распределение напряжений по сечению опорного ребра.
50. Расчёт поясных швов в главной балке.
51. Расчёт монтажного стыка главной балки на сварке.
52. Расчёт соединений металлических конструкций на болтах нормальной точности.
53. Расчёт высокопрочных болтов;
54. Определение несущей способности болтов нормальной точности: а) из условия среза; б) из условия растяжения.
55. Конструктивные требования к расстановке болтов.
56. Сбор нагрузок на колонну.
57. Типы сечений центрально-сжатых колонн.
58. Расчётная схема центрально-сжатой колонны.

59. Распределение напряжений по сечению: а) колонны; б) траверсы базы; в) плиты базы; г) ребра оголовка.
60. Подбор сечения центрально-сжатой колонны сплошного сечения.
61. Проверка прочности центрально сжатой колонны.
62. Проверка устойчивости центрально сжатой колонны.
63. Расчётная схема траверсы базы колонны.
64. Расчёт траверсы базы колонны.
65. Расчёт плиты базы.
66. Расчёт оголовка колонны.
67. Выбор марки стали для колонны.

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации
8 семестр

1. Расчетная схема промышленного здания.
2. Особенности расчетной схемы промышленного здания.
3. Основные допущения, используемые при расчете поперечника.
4. Почему раскос колонны начинается с подкрановой ветви?
5. Назначение связей по верхним поясам ферм.
6. Назначение поперечных связей по нижним поясам ферм.
7. Работа поперечных связей по нижним поясам ферм.
8. Распределение усилий в элементах связей по нижним поясам ферм.
9. Назначение распорок и растяжек по нижним поясам ферм.
10. Назначение продольных связей по нижним поясам ферм.
11. Расстановка и конструирование продольных связей по нижним поясам ферм.
12. Назначение вертикальных связей между фермами.
13. Назначение связей по колоннам.
14. Расстановка связей по колоннам.
15. Конструирование связей по колоннам.
16. Распределение усилий в элементах связей по колоннам.
17. Расчетная длина торцевого фахверка в плоскости и из плоскости фахверка.
18. Расчетная схема стоек торцевого фахверка.
19. Конструкции торцевого фахверка и их назначение.
20. Оголовок колонны, его конструкция, назначение отдельных элементов.
21. Назначение ребра стенки колонны в месте примыкания верхнего и нижнего поясов фермы.
22. Назначение стыка верхней части колонны.
23. Расчет сварного шва опорного столика фермы.
24. Расчет сварных швов соединения поясов со стенкой верхней части колонны.

25. Работа диафрагмы сопряжения верхней, и нижней частей колонны.
26. Расчет сварных, швов сопряжения верхней и нижней частей.
27. Расчетная длина верхней части колонны в плоскости рамы.
28. Расчетная длина верхней части колонны из плоскости рамы.
29. Расчетная длина нижней части колонны в плоскости рамы.
30. Расчетная длина, нижней части колонны из плоскости рамы.
31. Расчетная длина отдельной ветви колонны в плоскости рамы.
32. Расчетная длина отдельной ветви колонны из плоскости рамы.
33. Работа решетки сквозной колонны.
34. От каких усилий работает решетка?
35. Особенности расчета решетки как центрально-сжатого элемента.
36. Назначение диафрагмы жесткости.
37. Каким образом обеспечивается местная устойчивость стенки сплошной колонны?
38. Распределение нормальных напряжений по сечению сплошной колонны.
39. Распределение касательных напряжений по сечению сплошной колонны.
40. Распределение нормальных напряжений ветвей сквозной колонны в плоскости рамы.
41. Распределение нормальных напряжений по сечению ветвей сквозной колонны из плоскости рамы.
42. Лимитируется ли гибкость колонны и ее ветвей (если да, то каким образом)?
43. Как работают ветви сквозной колонны?
44. Какие сочетания нагрузок выбираются для расчета ветвей колонны?
45. Расчетная схема траверсы базы сквозной колонны в случае работы ветвей:
    а) на сжатие.
    б) на растяжение.
46. Расчет траверсы базы сквозной колонны.
47. Расчет сварных швов крепления траверсы.
48. Работа планок под анкерные болты.
49. Работа плиты базы сквозной колонны.
50. Работа анкерных болтов.
51. Расчет планок под анкерные болты.
52. Распределение нормальных напряжений по сечению траверсы базы сквозной колонны.
53. Распределение нормальных напряжений по сечению плиты базы сквозной колонны.
54. Распределение давления под плитой базы сквозной колонны.
55. Работа фланцев опорных узлов стропильной фермы.

56. Работа болтов крепления фермы к колонне.
    а) верхнего узла.
    б) нижнего опорного узла.
57. Почему верхний пояс подкрановых балок практикуется проектировать более развитым?
58. В каких случаях тормозные конструкции подкрановых балок выполняются:
    а) сквозными.
    б) сплошными.
59. Особенности работы подкрановых балок.
60. Нагрузки, действующие на подкрановую балку.
61. Определение расчетных усилий:
    а) изгибающих моментов.
    б) поперечной силы.
62. Распределение нормальных напряжений по сечению подкрановой балки от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
63. Обеспечение общей устойчивости подкрановой балки.
64. Обеспечение местной устойчивости поясов подкрановой балки.
65. Обеспечение местной устойчивости стенки подкрановой балки.
66. Распределение нормальных напряжений по сечению тормозных балок от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
67. Проверка прочности верхнего пояса подкрановой балки.
68. То же нижнего пояса подкрановой балки.
69. Работа опорного ребра подкрановой балки.
70. Расчет опорного ребра подкрановой балки на смятие.
71. Расчет опорного ребра подкрановой балки на устойчивость.
72. Обеспечение местной устойчивости опорного ребра подкрановой балки.
73. Распределение нормальных напряжений по сечению опорного ребра подкрановой балки.
74. Особенности расчета сварного шва сопряжения стенки с поясом.
75. Расчетные длины стержней верхнего пояса фермы;
    а) в плоскости фермы.
    б) из плоскости фермы.
76. То же для нижнего пояса.
77. С какой целью определяется гибкость нижнего пояса фермы.
78. Гибкость верхнего пояса фермы в стадии монтажа.
79. Расчетные длины решетки фермы:
    а) в плоскости фермы.
    6) из плоскости фермы.
80. То же для опорного раскоса.
81. Расчет сварных швов прикрепления раскосов и стоек.
82. Конструирование рядовых узлов ферм.
83. Конструирование опорных узлов ферм.

84. Конструирование стыковых промежуточных узлов ферм.
85. Как назначают сечение накладок монтажного узла, не делая расчета, если это возможно?
86. Назначение прокладок в уголковых фермах.
87. Расстановка соединительных прокладок между уголками.
88. Почему расстояние между соединительными прокладками для сжатых раскосов принимается 40 радиусов инерции?
89. Особенности конструкции трубчатых ферм.
90. Особенности конструкции ферм из тавров.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации
8 семестр

Задача 1. Подобрать сечение прокатной балки пролётом 5,4 м. Шаг балок 1,2 м. Расчётная равномерно-распределённая нагрузка составляет 40 кН/м^2. Климатический район II$_4$.

Задача 2. Проверить несущую способность балки настила из прокатного двутавра №40 при следующих исходных данных; пролёт балки 4,5; шаг балок 1 м; Нормативная равномерно-распределенная нагрузка 36 кН/м^2, расчётная нагрузка 43 кН/м^2. Климатический район II$_3$.

Задача 3. Подобрать сечение составной балки l=10,4м. Шаг балок 4,5 м. Расчётная равномерно-распределенная нагрузка составляет 38 кН/м^2. Климатический район I$_2$.

Задача 4. Подобрать сечение опорного ребра главной балки пролёт 12 м. Погонная расчётная нагрузка на балку 250 кН/м. Климатический район II$_5$. Ширина пояса балки 40 см.

Задача 5. Определить относительный прогиб балки настила пролётом 4,8 м; Шаг балок 0,8 м. Нормативная нагрузка 30 кН/м^2. Балка выполнена из прокатного двутавра №36.

Задача 6. Подобрать сечение прокатной балки пролётом 5 м. Шаг балок 1,1 м. Нормативная равномерно-распределённая нагрузка составляет 35 кН/м^2. Климатический район II$_5$.

Задача 7. Определить напряжения в сечении балки настила, выполненной из прокатного двутавра №36. Пролёт балки 4 м. Расчётная погонная нагрузка 30 кН/м. Сталь С255.

Задача 8. Определить толщину настила в балочной клетке. Шаг балок настила равна 0,8 м. Нормативная равномерно-распределённая нагрузка 38 кН/м2. Климатический район II4.

Задача 9. Рассчитать настил при следующих исходных данных: пролёт настила 1,3 м. Нормативная нагрузка 26 кН/м2. Район строительства II5.

Задача 10. Определить высоту главной балки пролётом 14 м. Шаг балок 4 м. Расчётная равномерно-распределённая нагрузка 30 кН/м2. Балка выполнена из стали С345.

Задача 11. Проверить сечение балки настила, выполненной из прокатного двутавра №45 по I-ой и II-ой группам предельных состояний. Пролёт балки 5 м. Расчётная погонная нагрузка 38 кН/м. Сталь С255.

Задача 12. Подобрать сечение центрально-сжатой колонны высотой 8,4 м. Продольная сила 2000 кН. Закрепление концов шарнирное. Климатический район II4.

Задача 13. Проверить прочность центрально-сжатой колонны, выполненной из двутавра №45К. Продольная сила 2500 кН. Сталь С245. Высота колонны 5,8м.

Задача 14. Определить несущую способность центрально-сжатой колонны из двутавра №50. Сталь С 345.

Задача 15. Проверить устойчивость центрально-сжатой колонны из двутавра №40. Высота колонны 6м. Закрепление концов шарнирное. Продольная сила 3025 кН. Сталь С345.

Задача 16. Рассчитать оголовок центрально-сжатой колонны из двутавра №45. Продольная сила 1800 кН. Сталь С345. Балки опираются на колонну сверху.

Задача 17. Определить размеры плиты базы центрально-сжатой колонны из двутавра №40. Продольная сила 2000 кН. Сталь С255. Фундамент выполнен из бетона класса В15.

Задача 18. Рассчитать базу центрально-сжатой колонны, выполненной из двутавра №45. Материал колонны С345, фундамент - бетон класса В15. Продольная сила 3000 кН.

Задача 19. Проверить прочность и устойчивость центрально-сжатой ко-лонны из двутавра №36. Высота колонны 5м. Продольная сила 1500 кН. Закрепление концов шарнирное. Сталь С245.

Задача 20. Подобрать сечение балки настила пролётом 4,2м. Шаг балок 0,9м. Нормативная равномерно-распределённая нагрузка составляет 36 кН/м2. Климатический район II5.

Задача 21. Составить расчетную схему настила балочной клетки. Определить толщину настила при следующих исходных данных: пролет настила 1м, нормативная нагрузка 44,8 кН/м^2. Климатический район II_3.

Задача 22. Рассчитать монтажный сварной стык балки составного сечения. Пролет балки 12,8м, климатический район II_4, сталь С255, Расчетная погонная нагрузка 240 кН/м. Сечение поясов 360х25, стенки 1200х14. Стык осуществляется в середине пролета.

Задача 23. Проверить сечение прокатной балки из двутавра №36 по предельным состояниям при следующих исходных данных:

пролет балки 5м, шаг балок 0,8м, нормативная равномерно-распределенная нагрузка 42кН/м^2. Сталь С255.

Задача 24. Составить расчетную схему центрально-сжатой колонны и определить несущую способность колонны при следующих исходных данных: геометрическая длина 9,6м, закрепление концов шарнирное. Колонна выполнена из прокатного двутавра №40, сталь С345.

Задача 25. Составить конструктивную схему балочной клетки нормального типа размером 3ах3в. Шаг колонн в продольном направлении 14м, в поперечном 4,2м. Шаг балок настила составляет 1м. Сформировать расчетные схемы элементов балочной клетки (настила, балки настила, главной балки).

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации
9 семестр

1. Расчетная схема промышленного здания.
2. Особенности расчетной схемы промышленного здания.
3. Основные допущения, используемые при расчете поперечника.
4. Сбор нагрузок на раму. Сочетания нагрузок.
5. Назначение, расстановка, подбор сечения и конструирование связей по верхним поясам ферм.
6. Назначение распорок по верхним поясам ферм.
7. Назначение, расстановка, работа, подбор сечения и конструирование поперечных связей по нижним поясам ферм.
8. Распределение усилий в элементах поперечных и продольных связей по нижним поясам ферм.
9. Назначение распорок и растяжек по верхним и нижним поясам ферм.
10. Назначение, расстановка, работа, подбор сечения и конструирование продольных связей по нижним поясам ферм.
11. Назначение, расстановка, подбор сечения и конструирование вертикальных связей между фермами.
12. Назначение, расстановка, работа, подбор сечения и конструирование связей по колоннам.
13. Распределение усилий в элементах связей по колоннам.
14. Конструкции торцевого фахверка и их назначение.
15. Работа стоек торцевого фахверка.
16. Расчетная схема стоек торцевого фахверка. Расчетные длины торцевого фахверка в плоскости и из плоскости фахверка.
17. Почему оголовок стойки фахверка меняет размеры сечения?
18. Оголовок колонны, его конструкция, назначение отдельных элементов.
19. Назначение стыка верхней части колонны.

20. Расчет сварного шва опорного столика фермы.
21. Расчет узла сопряжения верхней и нижней части колонны.
22. Расчетные длины верхней части колонны в плоскости и из плоскости рамы.
23. Расчетные длины ветвей нижней части колонны в плоскости и из плоскости рамы.
24. Расчетные длины отдельной ветви колонны в плоскости и из плоскости рамы.
25. Работа и расчет решетки сквозной колонны. Почему раскос в колонне начинается с подкрановой ветви?
26. Назначение диафрагм жесткости.
27. Распределение нормальных и касательных напряжений по сечению верхней части колонны.
28. Распределение нормальных напряжений по сечению ветвей сквозной колонны в плоскости и из плоскости рамы.
29. Лимитируется ли гибкость колонны и ее ветвей (если да, то каким образом)?
30. Как работают ветви сквозной колонны?
31. Какие сочетания нагрузок выбираются для расчета ветвей колонны?
32. Расчетная схема траверсы базы сквозной колонны в случае работы ветвей:
    а) на сжатие;
    б) на растяжение.
33. Работа и расчет траверсы базы сквозной колонны.
34. Работа и расчет анкерных болтов. Определение усилий в анкерных болтах.
35. Работа и расчет планок под анкерные болты.
36. Распределение нормальных напряжений по сечению траверсы базы сквозной колонны.
37. Работа и расчет плиты базы сквозной колонны.
38. Распре деление нормальных напряжений по сечению плиты базы сквозной колонны.
39. Распределение давления под плитой базы сквозной колонны.
40. Распределение нормальных напряжений по сечению анкерной плиты.
41. Работа и расчет фланцев опорных узлов стропильной фермы.
42. Работа болтов крепления фермы к колонне:
    а) верхнего узла;
    б) нижнего узла.
43. Почему верхний пояс подкрановых балок практикуется проектировать более развитым?
44. В каких случаях тормозные конструкции подкрановых балок выполняются:
    а) сквозными;

б) сплошными?

45. Особенности работы подкрановых балок.
46. Нагрузки, действующие на подкрановую балку.
47. Определение расчетных усилий M и Q.
48. Распределение нормальных напряжений по сечению подкрановой балки от вертикальных и горизонтальных нагрузок.
49. Обеспечение общей устойчивости подкрановой балки.
50. Обеспечение местной устойчивости поясов и стенки подкрановой балки.
51. Распределение нормальных напряжений по сечению тормозной балки.
52. Проверка прочности верхнего пояса подкрановой балки.
53. Проверка прочности нижнего пояса подкрановой балки.
54. Работа и расчет опорного ребра подкрановой балки.
55. Обеспечение местной устойчивости опорного ребра подкрановой балки.
56. Распределение нормальных напряжений по сечению опорного ребра подкрановой балки.
57. Особенности расчета сварного шва сопряжения стенки с поясом в подкрановых балках.
58. В каких случаях требуется, а в каких не требуется обработка кромок стенки подкрановой балки в месте сопряжения с поясом?
59. Какие мероприятия обеспечивают рихтовку кранового рельса?
60. Расчетные длины стержня фермы в плоскости и из плоскости фермы.
61. Гибкость верхнего пояса фермы в стадии монтажа.
62. Расчет сварных швов крепления раскосов и стоек.
63. Расчет сварных швов прикрепления поясов.
64. Конструирование рядовых узлов ферм.
65. Конструирование опорных узлов ферм.
66. Конструирование монтажных узлов ферм.
67. Как назначают сечение накладок монтажного узла?
68. Назначение прокладок в уголковых фермах и требование к их расстановке.
69. Почему в первой панели верхнего пояса фермы появляется усилие растяжения?
70. Возможно ли появление сжимающего усилия в первой панели нижнего пояса?
71. Особенности конструирования ферм из тавров.
72. Особенности конструирования ферм из труб.
73. Особенности конструирования ферм из двутавров.
74. Какие конструктивные мероприятия проводятся в случае появлении сжимающего усилия в первой панели нижнего пояса?
75. Выбор марки стали для колонн, подкрановой балки, элементов фермы и связей.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации
9 семестр

Задача 1. Подобрать сечение верхнего пояса стропильной фермы пролетом 24м. Расчетное усилие в панели 320кН. Сталь С345.

Задача 2. Определить несущую способность опорного раскоса стропильной фермы, выполненной из парных уголков 160х10.Материал фермы - сталь С255. Пролет фермы 18м, ферма с параллельными поясами.

Задача 3. Проверить устойчивость опорного раскоса стропильной фермы пролетом 30м. Расчетное усилие 314кН. Сечение раскоса 2х125х10. Сталь 255.

Задача 4. Подобрать сечение промежуточной стойки стропильной фер-мы пролетом 36м. Погонная нагрузка на ферму q=14,4кН/м. Район строительства II4.

Задача 5. Подобрать сечение нижнего пояса стропильной фермы пролетом 24м. Расчетное усилие в панели 450кН. Сталь С345. Район строительства II3.

Задача 6. Проверить устойчивость опорного раскоса стропильной фермы пролетом 18м. при наличии дополнительного шпренгеля. Расчетное усилие 520кН. Сечение раскоса 2х140х14. Сталь 255.

Задача 7. Подобрать сечение подкрановой балки пролетом 6м. под мостовой кран Q=300кН. Район строительства II5.

Задача 8. Подобрать сечение подкрановой ветви ступенчатой колонны из стали С245. Усилие в ветви 1260кН. Длина ветви 9,6м. Расстояние между узлами решетки 1,2м.

Задача 9. Определить несущую способность подкрановой ветви ступенчатой колонны высотой 12м, выполненной из прокатного двутавра №50. Сталь С345.

Задача 10. Определить размеры плиты базы для подкрановой ветви ко лонны, выполненной из двутавра №45. Усилие в ветви 1300кН. Сталь С345.

Задача 11. Подобрать сечение нижнего пояса стропильной фермы пролетом 24м. Район строительства I_2. Расчетная равномерно-распределенная нагрузка от покрытия 3,0кН/м2. Шаг ферм 12м.

Задача 12. Подобрать сечение анкерных болтов в базе шатровой ветви колонны. Расчетное усилие в сечение колонны N=1260кН. M=980кН·м. Высота сечения нижней части колонны 1,25м.

Задача 13. Подобрать сечение опорной стойки стропильной фермы пролетом 24м. Район строительства II_5. Шаг ферм 6м.

Расчетная равномерно-распределенная нагрузка на покрытие составляет 3,5кН/м2.

Задача 14. Подобрать сечение анкерных болтов в базе подкрановой ветви колонны. Расчетные усилия у образца фундамента N=980кН. М=1250кН·м. Высота сечения сквозной колонны 1,5м.

Задача 15. Подобрать сечение подкрановой балки пролетом 6м. под мостовой кран Q=500кН. Район строительства II_4.

Задача 16. Подобрать сечение промежуточной стойки стропильной фермы пролетом 30м. Узловая нагрузка составляет 108кН. Район строительства II_3.

Задача 17. Подобрать сечение подкрановой ветви колонны, если усилия в сечении N=1100кН., М=870кН·м. Ширина сечения колонны 1,25м. Высота колонны 14,4м. Район строительства II_3.

Задача 18. Определить размеры плиты базы для подкрановой ветви колонны из двутавра №50. Сталь С 255. Усилия у обреза фундамента N=1000кН, М=1250кН·м. Высота сечения колонны 1,25м.

Задача 19. Определить усилие и подобрать сечение пояса стропильной фермы пролетом 30м. Погонная нагрузка на покрытие составляет 15кН/м. Район строительства II_4.

Задача 20. Подобрать сечение опорного раскоса стропильной фермы пролетом l=18м. Равномерно-распределенная нагрузка составляет 4,8кН/м. Шаг ферм 12м. Район строительства II_5.

Задача 21. Составить конструктивную схему одноэтажного однопролетного промышленного здания пролетом 24м. Отметка головки кранного рельса 12,6м. Здание оборудовано мостовыми кранами грузоподъемность 1000/200Кн. Крепление фермы к колонне шарнирное. Кровля теплая с прогонами.

Задача 22. Определить нагрузки от собственного веса покрытия и снега одноэтажного безфонарного промышленного здания. Пролет здания 30м, шаг колонн 6м. Тип кровли: теплая без прогонов. Район строительства город Томск.

Задача 23. Определить фактическую и эквивалентную ветровую нагрузку на поперечную раму одноэтажного промышленного здания. Отметка низа несущих конструкций покрытия 18,4м. Район строительства город Новокузнецк. Высота базы принята 1м.

Задача 24. Определить длину опорного столика на колонне для установки стропильной фермы пролетом 24м. Район строительства город Новосибирск, кровля теплая без прогонов. Шаг колонн 12м. Колонна выполнена из стали С255.

Задача 25. Законструировать и рассчитать узел сопряжения верхней и нижней частей ступенчатой колонны промздания при следующих исходных данных: $в_в$=500мм, $в_н$=1000мм. Расчетные усилия: N=200кН, M=180кНм. Колонна выполнена из стали С390. Климатический район II_3.