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 промышленных зданий

(* Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей) на следующей странице)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

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: 31-03-2025 09:44:34 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Информационное моделирование зданий и сооружений»)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство (в)»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

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

Задачами учебной дисциплины являются:

– знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатации, надежности на основе технико-экономического анализа;;
– 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 части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Металлические конструкции;
– Строительная механика;
– Сопротивление материалов;
– Основы строительных конструкций.

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

– Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
– Методы оптимизации и надежность строительных конструкций.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения

	ПК-1: Способен выполнять расчеты и конструирование металлических конструкций зданий и сооружений	ПК-1.1 Формирует конструктивную и расчетную схемы здания (сооружения), осуществляет сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов металлических конструкций	– знать: принципы формирования конструктивных схем промышленных зданий (сооружений) в соответствии с заданием. – уметь: формировать расчетные схемы промышленных зданий и отдельных элементов в соответствии с принятыми конструктивными схемами, определять нагрузки и воздействия на несущие и ограждающие конструкции в соответствии с действующими нормами.
		ПК-1.2 Производит расчет и конструирование элементов и узловых соединений металлических конструкций, оформляет графическую часть проектной документации	– знать: прочностные и деформативные характеристики материалов, используемых в ограждающих и несущих металлических конструкциях промышленных зданий; принципы расчета и конструирования металлических конструкций промышленных зданий и их узловых соединений; требования к оформлению графической части проектной документации. – уметь: выбирать марки стали для несущих и ограждающих конструкций промышленных

			зданий, выполнять расчеты металлических конструкций и их соединений по предельным состояниям.

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), 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***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***14***	*14*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***28***	*28*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовой проект, *академ. час.*		***54***	*54*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***39***	*39*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*45*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий;

Тема 1.1 Общая характеристика, состав и конструктивные схемы каркасов (Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности

и долговечности, изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и 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 функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк.);

Тема 1.2 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 1.3 Конструкции покрытий каркасов (Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы. 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 1.4 Колонны каркаса (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 1.5 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 2 Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения;

Тема 2.1 Листовые металлические конструкции (Области применения, классификация. Общая характеристика листовых МК. 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 2.2 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 2.3 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 2.4 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**
Тема 1.1.	Конструктивные схемы каркасов. Компоновка поперечной рамы.	1	
Тема 1.2.	Сбор нагрузок на каркас. Особенности работы и расчета каркаса.	1	
Тема 1.3.	Конструкции покрытий каркасов	2	
Тема 1.4.	Колонны промышленных зданий	3	
Тема 1.5.	Подкрановые конструкции	3	
Тема 2.1.	Листовые металлические конструкции	1	
Тема 2.2.	Металлические конструкции	1	

	большепролетных покрытий		
Тема 2.3.	Металлические конструкции многоэтажных зданий	1	
Тема 2.4.	Металлические конструкции высотных сооружений	1	
Итого:		**14**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Компоновка каркаса промышленного здания	4	
Тема 1.2.	Сбор нагрузок на каркас. Статический расчет поперечной рамы	4	
Тема 1.3.	Подбор сечения элементов стропильной фермы	6	
Тема 1.4.	Подбор сечения и расчет внецентренно-сжатой колонны	8	
Тема 1.5.	Подбор сечения и проверка прочности подкрановой балки	6	
Итого:		**28**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4;	Каркас одноэтажного промышленного здания (по вариантам)	54	

Тема 1.5.			
Итого:		**54**	**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 материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе;	6	

	4. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	3	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**138**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	ПК-1	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 1.2.	ПК-1	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 1.3.	ПК-1	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 1.4.	ПК-1	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 1.5.	ПК-1	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 2.1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.3.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.4.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Курсовой проект.	ПК-1	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-1	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 практическом занятии; 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, а также при их отсутствии по темам проработки технической и нормативной литературы	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, расчетные схемы элементов конструкций, чертежи узлов соединений элементов конструкций	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

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
1. Компоновка поперечной рамы промышленного здания. Определение нагрузок.	30	Раздел пояснительной записки

Статический расчет. Определение расчетных усилий в элементах рамы. 2. Расчет ступенчатой колонны промышленного здания. Расчет узлов сопряжения 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».

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: курсовой проект; экзамен.

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

13.2 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

Оценка	Требования к знаниям
	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.

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

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

Оценка	Требования к знаниям
	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. – (Высшее профессиональное образование).;

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

2 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;

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

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

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

6 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;

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

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

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), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- 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) 08.03.01 «Строительство».

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»  С.К. Яковлев
к.т.н., доцент

Приложение

Задания (вопросы) 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. Что характеризует коэффициент надежности по нагрузке?
16. От чего зависит выбор марки стали для конструкций?
17. Какие виды соединений элементов стальных конструкций Вы знаете?
18. Как работают сварные угловые швы?
19. Как работают высокопрочные болты?
20. Чем обеспечивается местная устойчивость элементов балок составного сечения?

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

Раздел 1 "Металлические конструкции одноэтажных промышленных зданий"

1 Устный опрос на лекции

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.

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 курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленная в соответствии с требованиями пояснительная записка 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».

Раздел 2 "Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения"

1 Устный опрос на лекции

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. Какие конструкции относятся к листовым?

6. Типы резервуаров, назначение.

7. Классификация газгольдеров, бункеров.

8. Назовите типы металлических конструкций, применяемых для покрытий большепролетных зданий.

9. Перечислите основные нагрузки, на которые расчитываются башни, мачты.

10. Назовите преимущества и недостатки висячих систем.

Вопросы к защите курсового проекта
"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 стенки 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 экзамену для промежуточной аттестации

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

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 колон-ны 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 1,44м. 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 II5.

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.