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

08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

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: 08-04-2026 10:27:33 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:

– изучение принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;;
– формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования и 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:

– Архитектура гражданских и промышленных зданий;
– Строительная механика;
– Сопротивление материалов;
– Строительные материалы;
– Основы строительных конструкций.

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

– Металлические конструкции промышленных зданий;
– Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
– Обследование и испытание зданий и сооружений.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование	Код и наименование индикатора	Планируемые результаты обучения

(группы) ПК	ПК	достижения ПК	
	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 здания (сооружения) в соответствии с заданием. – уметь: формировать расчетные схемы здания в целом и отдельных элементов в соответствии с принятыми конструктивными схемами, определять нагрузки и воздействия на несущие 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 строительных сталей, принципы расчета и конструирования элементов металлических конструкций и их соединений; требования к оформлению графической части проектной документации. – уметь: выбирать марки стали для конструктивных элементов, 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, 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***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
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.*		***34***	*34*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы металлических конструкций;

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

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 сталей и алюминиевых сплавов.);

Тема 1.3 Работа и основы расчета элементов металлических конструкций. (Основы метода расчета 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 упруго-пластической 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.);

Раздел 2 Элементы металлических конструкций;

Тема 2.1 Балки. Балочные конструкции (Области применения, классификация балок.

Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки.

Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости.

Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжения балок.

Особенности проектирования бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок.);

Тема 2.2 Центрально-сжатые колонны (Области применения, классификация колонн.

Особенности работы сквозных колонн, приведенная гибкость. Выбор типа сечения колонны.

Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.

Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом,

расчет решетки.
Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн.);

Тема 2.3 Фермы (Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в стержнях.
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.).

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	1	
Тема 1.2.	Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов	1	
Тема 1.3.	Работа и основы расчета элементов металлических конструкций.	2	
Тема 1.4.	Соединения металлических конструкций	2	
Раздел 2.	Элементы металлических конструкций		
Тема 2.1.	Балки. Балочные конструкции	3	
Тема 2.2.	Центрально-сжатые колонны	3	
Тема 2.3.	Фермы	4	
Итого:		**16**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**

Тема 1.3.	Определение геометрических характеристик сечений элементов металлических конструкций	3	
Тема 1.4.	Конструирование и расчет сварных соединений стыковыми и угловыми швами	5	
Тема 1.4.	Конструирование и расчет соединений на болтах нормальной точности и высокопрочных болтах	5	
Тема 2.1.	Подбор и проверка сечений прокатных балок в упругой и упруго-пластической стадиях	3	
Тема 2.1.	Подбор и проверка прочности сечений сварных балок	5	
Тема 2.2.	Подбор и проверка прочности и устойчивости сечения центрально-сжатой сплошной колонны	3	
Тема 2.2.	Расчет оголовка и базы центрально-сжатой колонны сплошного сечения	3	
Тема 2.3.	Подбор сечения элементов стропильной фермы	5	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.4.	Распределение напряжений в сварных соединениях с накладками	2	
Тема 2.1.	Изучение работы изгибаемого элемента	2	
Тема 2.2.	Изучение работы центрально-сжатой колонны	2	
Тема 2.3.	Изучение действительной работы	2	

	стропильной фермы		
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 2.1; Тема 2.2.	Металлическая балочная клетка (по вариантам)	54	
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. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	3	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	5	
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	6	

	лабораторной работе; 6. Подготовка к практическому занятию.		
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.	6	
Тема 2.2.	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.	6	
Тема 2.3.	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.	6	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**124**	**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. Конспект лекций
Тема 1.2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.3.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 1.4.	ПК-1	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 2.1.	ПК-1	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.	ПК-1	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 2.3.	ПК-1	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
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 СибГИУ.

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, 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
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 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

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
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: 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 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.

Оценка	Требования к знаниям
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 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. 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.;

5 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.

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;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис;
– 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 занятий семинарского типа (лабораторных работ), оснащенную прессом, цифровым тензометрическим мостом;
- 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»,
доцент, к.т.н  С.К.Яковлев

Приложение

1 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. Назовите закон Гука.
16. От каких нагрузок определяются прогибы?
17. От каких нагрузок определяются расчетные усилия в элементах?
18. Чем отличаются расчетные и нормативные нагрузки?
19. Какие недостатки стали как строительного материала Вы знаете?
20. Назовите достоинства металлических конструкций.

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

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 кон-струкций.
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 метеллических 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?

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 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 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.

Тема 2.3 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.

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.

Выполнение курсового проекта

В рамках учебной дисциплины предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, результатом выполнения которой является оформленный в соответствии с требованиями курсовой проект по заданной теме.

Примерный перечень тем курсовых проектов представлен в рабочей программе дисциплины. Задание и методические указания к выполнению курсового проекта размещены в СУО СибГИУ.

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненный курсовой проект загружается обучающимся в СУО СибГИУ.

Вопросы к защите курсового проекта
"Металлическая балочная клетка"

1. Типы балочных клеток.
2. Выбор материала для изготовления элементов балочной клетки.
3. Определение погонной нагрузки на балку настила.
4. Схема передачи нагрузок при различных типах балочных клеток.
5. Работа прокатных балок.
6. Из каких условий подбирают сечение прокатных балок?
7. В каких случаях возможен учет пластических деформаций при подборе сечения главных балок?
8. Какие проверки необходимы после подбора сечения главной балки?
9. Проверка стенки прокатной балки на срез.
10. Обеспечение общей устойчивости прокатных балок.
11. Расчетная схема балки настила.
12. В каких случаях не требуется проверки общей устойчивости прокатных балок?
13. Расчетные схемы главной балки: фактическая и принятая в расчете.
14. Определение погонной нагрузки на главную балку.
15. Расчетная схема настила.
16. Из каких условий назначают высоту главных балок?
17. Что такое оптимальная высота?
18. Что такое минимальная высота?
19. Что такое строительная высота?
20. Из каких условий назначают толщину стенки главной балки?
21. Из каких условий назначают толщину поясного листа главной 22. балки?
22. Из каких условий назначают ширину поясного листа?
23. Каким образом обеспечивается общая устойчивость главной балки?
24. Каким изменением формы сечения сопровождается потеря общей устойчивости главной балки?

25. Каким изменением формы сечения сопровождается потеря устойчивости пояса главной балки?
26. Конструктивные мероприятия, обеспечивающие устойчивость стенки от касательных напряжений, нормальных напряжений.
27. Как определяется расчетная длина балки при проверке на общую устойчивость?
28. С какой целью устанавливают поперечные ребра жесткости?
29. От каких напряжений обеспечивается местная устойчивость стенки главной балки постановкой поперечных ребер жесткости?
30. Расстановка поперечных ребер жесткости по длине балки.
31. Определение местных напряжений в стенке балки от сосредоточенной нагрузки, эпюра σ_{loc}.
32. Цель изменения сечения главной балки.
33. Какие проверки выполняются при проверке балки в месте изменения сечения?
34. Распределение нормальных и касательных напряжений по высоте сечения главной балки.
35. Распределение нормальных напряжений в поясе балки по его ширине.
36. Как изменятся нормальные напряжения в поясе главной балки:
а) при потере общей устойчивости балки?
б) при потере местной устойчивости пояса?
37. Работа сварного шва опорного ребра главной балки.
38. Распределение напряжений по длине сварного шва опорного ребра главной балки.
39. Расчет сварного шва опорного ребра главной балки.
40. Работа опорного ребра главной балки.
41. Показать распределение нормальных напряжений по сечению опорного ребра.
42. Проверка на устойчивость опорной части главной балки.
43. Почему болты ставятся в нижней части опорного ребра главной балки?
44. Последовательность ведения сварки стыка главной балки и почему именно такая?
45. С какой целью в заводских условиях поясные швы не доводятся до стыка главной балки на 500 мм?
46. Расчет сварного стыка главной балки.
47. Работа соединений на высокопрочных болтах.
48. Сбор нагрузок на колонну.
49. Расчетная длина колонны относительно обеих осей.
50. Расчетная длина ветви колонны относительно обеих осей
51. Чем ограничивается 1-ое предельное состояние колонны?
52. Распределение нормальных напряжений по сечению колонны.
53. Распределение нормальных напряжений по сечению ветвей колонны.

54. На что рассчитывается планка сквозной колонны?
55. Расчетная схема для определения усилий в планке сквозной колонны.
56. Расчет сварного шва присоединения планки сквозной колонны.
57. Эпюры распределения напряжений по его длине.
58. Назначение и расстановка диафрагм жесткости по длине колонны.
59. Назначение опорной плиты оголовка.
60. На что работает ребро жесткости оголовка?
61. На что работают сварные швы крепления ребра оголовка?
62. Показать распределение нормальных напряжений по сечению ребра жесткости от изгиба; от смятия.
63. Из каких условий подбирается площадь опорной плиты базы колонны?
64. На что работает плита базы колонны?
65. Показать распределение отпора фундамента.
66. Работа траверсы базы колонны. Расчетная схема траверсы. Эпюры M и Q в траверсе.
67. Из какого условия назначается высота траверсы базы колонны?
68. Как определяется погонная нагрузка на траверсу базы колонны?
69. Расчет сварного шва крепления траверсы к ветвям колонны.
70. Какому закреплению соответствует конструктивная схема базы колонны?
71. Какому закреплению соответствует конструктивная схема оголовка колонны?

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Выбор марки стали для металлических конструкций;
2. Прочностные и деформативные характеристики сталей;
3. Расчет стальных конструкций по предельным состояниям;
4. Расчет стальных конструкций на центральное растяжение;
5. Расчет стальных конструкций на центральное сжатие;
6. Расчет стальных конструкций на изгиб;
7. Сортамент проката;
8. Расчет стыковых сварных швов;
9. Виды сварки;
10. Расчет угловых швов;
11. Конструктивные требования к сварным угловым швам;
12. Распределение напряжений по длине сварного углового шва;
13. Подбор сечения прокатных балок;
14. Расчет настила;
15. Расчет швов, крепящих настил к балкам настила;
16. Типы балочных клеток;
17. Способы сопряжения балок в балочных клетках;

18. Расчетная схема балки настила;
19. Распределение напряжений по сечению балки настила;
20. 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;
23. Расчётная схема главной балки;
24. Определение расчётных усилий в главной балке;
25. Сбор нагрузок на главную балку;
26. Определение высоты балки составного сечения (главной балки);
27. Определение толщины стенки главной балки;
28. Распределение напряжений по сечению главной балки;
29. Определение размеров поясов главной балки;
30. Проверка прочности сечения главной балки;
31. Изменение сечения по длине главной балки;
32. Проверка прочности сечения главной балки по приведённым напряжениям в местах изменения сечения;
33. Расчёт главной балки по I-ой и II-ой группам предельных состояний;
34. Проверка общей устойчивости главной балки;
35. Проверка местной устойчивости главной балки;
36. Расстановка поперечных рёбер жесткости по длине главной балки;
37. Проверка местной устойчивости пояса;
38. Расчёт опорного ребра главной балки;
39. Расчёт на устойчивость опорной части главной балки;
40. Расчёт швов, крепящих опорное ребро к стенке главной балки;
41. Определение размеров опорного ребра главной балки;
42. Распределение напряжений по сечению опорного ребра;
43. Расчёт поясных швов в главной балке;
44. Расчёт монтажного стыка главной балки на сварке;
45. Расчёт соединений металлических конструкций на болтах нормальной точности;
46. Расчёт высокопрочных болтов;
47. Определение несущей способности болтов нормальной точности: а) из условия среза; б) из условия растяжения;
48. Конструктивные требования к расстановке болтов;
49. Сбор нагрузок на колонну.
50. Типы сечений центрально-сжатых колонн;
51. Расчётная схема центрально-сжатой колонны;
52. Распределение напряжений по сечению: а) колонны; б) траверсы базы; в) плиты базы; г) ребра оголовка;
53. Подбор сечения центрально-сжатой колонны сплошного сечения;
54. Проверка прочности центрально сжатой колонны;
55. Проверка устойчивости центрально сжатой колонны;

56. Расчётная схема траверсы базы колонны;
57. Расчёт траверсы базы колонны;
58. Расчёт плиты базы;
59. Расчёт оголовка колонны;
60. Выбор марки стали для колонны.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

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 двутав-ра №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 В15.

Задача 18. Рассчитать базу центрально-сжатой колонны, выполненной из двутавра №45. Материал колонны С345, фундамент - бетон 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).