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

07.03.01 «Архитектура»
(направленность (профиль): «Архитектура»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 10-04-2025 12:08:24 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций с учетом современных требований строительных норм и правил;.

Задачами учебной дисциплины являются:

– выработка понимания основ работы элементов несущих и ограждающих металлических конструкций зданий и сооружений;;

– формирование навыков конструирования и расчета металлических конструкций для решения конкретных проектных задач.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 07.03.01 «Архитектура».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Сопротивление материалов;
– Строительная механика;
– Архитектурное материаловедение;
– Архитектурные конструкции.

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

– Строительные технологии и организация строительного производства;
– Каменные и железобетонные конструкции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Общеинженерные	ОПК-4: Способен применять методики определения технических	ОПК-4.1 Применяет знание основных строительных и отделочных материалов, изделий и конструкций, их	– знать: свойства и работу материалов, принципы расчетов и конструирования металлических конструкций зданий по

	параметров проектируемых объектов	технических, технологических, эстетических и эксплуатационных характеристик и методик расчета	предельным состояниям. – уметь: выбирать методики расчета для определения усилий в элементах конструкций от действующих нагрузок, подбора сечений конструктивных элементов и проверки принятых сечений 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***	***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.*		***0***	*0*
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.*		***51***	*51*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***27***	*27*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы расчета и конструирования металлических конструкций;

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

Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей и легких сплавов (Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды). Виды разрушения. Работа стали под нагрузкой. Понятие о сортаменте первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов.);

Тема 1.3 Работа элементов металлических конструкций и основы расчета по предельным состояниям (Основы метода расчета по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления материала и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений. Напряженно-деформированное состояние элементов конструкций работающих на центральное сжатие, центральное растяжение, изгиб.);

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

Тема 1.5 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 сопряжений балок. Особенности проектирования бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно- напряженных балок.);

Тема 1.6 Центрально-сжатые колонны и стойки (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 сечений 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 1.7 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, предельная гибкость стержней. Конструирование, работа и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм. Особенности конструирования и расчета тяжелых ферм.);

Тема 1.8 Конструкции зданий и сооружений различного назначения и их реконструкция (Каркасы промышленных зданий: компоновка, связи, расчет поперечных рам. Покрытия производственных зданий. Колонны производственных зданий, основы конструирования и расчета. Подкрановые конструкции производственных зданий, основы конструирования и расчета. Конструкции гражданских зданий и большепролетных покрытий. Складки, рамы, арки, структуры, вантовые системы, оболочки, купола. Основы конструирования и расчета.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы расчета и конструирования металлических конструкций		
Тема 1.1.	Введение. Область применения металлических конструкций. Прочностные и деформативные характеристики сталей.	2	
Тема 1.2.	Свойства и работа строительных сталей и легких сплавов.	2	
Тема 1.3.	Работа элементов металлических конструкций и основы расчета по предельным	2	

	состояниям.		
Тема 1.4.	Соединения металлических конструкций.	2	
Тема 1.5.	Балки, балочные конструкции.	2	
Тема 1.6.	Центрально-сжатые колонны и стойки.	2	
Тема 1.7.	Фермы.	2	
Тема 1.8.	Конструкции зданий и сооружений различного назначения и их реконструкция.	2	
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.	2	
Тема 1.4.	Конструирование и расчет сварных соединений стыковыми и угловыми швами.	4	
Тема 1.4.	Конструирование и расчет соединений на болтах нормальной точности и высокопрочных болтах.	4	
Тема 1.5.	Подбор и проверка сечений прокатных балок в упругой и упругопластической стадиях.	4	
Тема 1.5.	Подбор и проверка прочности сечения сварных балок.	6	
Тема 1.6.	Подбор и проверка прочности и устойчивости сечения центрально-сжатой сплошной колонны.	2	
Тема 1.6.	Расчет оголовка и базы центрально-жатой колонны сплошного сечения.	4	
Тема 1.7.	Подбор сечения элементов стропильной фермы.	6	

Итого:	**32**	**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**
Тема 1.5; Тема 1.6.	«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.	3	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного	8	

	материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.		
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 1.6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 1.7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 1.8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	4	
Курсовой проект	*Выполнение курсового проекта*	54	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	27	
Итого:		**132**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства

Тема 1.1.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.2.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.3.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 1.4.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 1.5.	ОПК-4	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 1.6.	ОПК-4	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 1.7.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 1.8.	ОПК-4	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Курсовой проект.	ОПК-4	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ОПК-4	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. Расстановка связей по несущим конструкциям.	30	Раздел пояснительной записки

2. Расчет ограждающей конструкции (определение размеров; сбор нагрузок; выбор расчетной схемы; определение расчетных усилий; конструктивный расчет).		
3. Расчет несущей конструкции покрытия (определение геометрической схемы; выбор расчетной схемы; сбор нагрузок; определение расчетных усилий; подбор сечения; конструктивный расчет; расчет узлов). 4. Расчет колонны (выбор расчетной схемы; сбор нагрузок; определение расчетных усилий; подбор сечения; конструктивный расчет; расчет опорного узла крепления колонны к фундаменту.	60	Раздел пояснительной записки
5. Разработка конструктивных чертежей несущих и ограждающих конструкций здания.	100	Графическая часть

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.;

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.;

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.

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;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– 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 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) 07.03.01 «Архитектура».

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»
к.т.н., доцент  С.К.Яковлев

Приложение

1 Задания для входного контроля знаний обучающихся

1. Где применяются металлические конструкции?
2. Какие нагрузки действуют на здания?
3. По каким группам предельных состояний рассчитываются конструкции?
4. Какие проверки выполняются по 1ой группе предельных состояний, какие по 2ой группе предельных состояний?
5. Как работают отдельные конструкции зданий?
6. Какие усилия возникают в элементах от действующих на них нагрузок?
7. Какие напряжения возникают в изгибаемых элементах?
8. Какие напряжения возникают в центрально-сжатых элементах?
9. Как выглядят эпюры нормальных и касательных напряжений в изгибаемых элементах?
10. В каком месте по длине конструкций выполняются проверки прочности по нормальным и касательным напряжениям?
11. В каком месте по длине изгибаемого элемента будет самый большой прогиб?
12. Какие методы определения усилий в элементах Вы знаете?
13. От чего зависит несущая способность конструкций?
14. Назовите прочностные и деформативные характеристики сталей.
15. 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 конструкций.
3. Назовите основные этапы развития металлических конструкций.
4. Назовите русских и зарубежных ученых, внесших большой вклад в развитие науки о металлических конструкциях.

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

Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей и легких 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 элементов металлических конструкций и основы расчета по предельным состояниям

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.

Тема 1.5 Балки. Балочные конструкции

1 Устный опрос

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.

Тема 1.6 Центрально-сжатые колонны и стойки

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.

Тема 1.7 Фермы

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

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

2 Выполнение практических работ

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

Тема 1.8 Конструкции зданий и сооружений различного назначения и их реконструкция

1 Устный опрос на лекциях

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Назовите рациональную область применения стальных каркасов многоэтажных зданий.
2. Какие нагрузки действуют на каркасы многоэтажных зданий?
3. Какие программы Вы знаете для статического расчета многоэтажных

зданий на ЭВМ?

4. Какие типы сечений применяются для элементов каркасов многоэтажных зданий?
5. 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.

Выполнение курсового проекта

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

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

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

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