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

Основы строительных конструкций

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

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e9cdc8d2e1d8561393a70ffb2f35aadef93db4e4
Владелец: Директор АСИ Зоря Ирина Васильевна
Действителен: с 17 января 2025 г. по 12 апреля 2026 г.
Дата и время: 04-04-2025 12:06:05 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Информационное моделирование зданий и сооружений»)
08.03.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»)

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:
– освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области расчетов строительных конструкций;;
– формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:
– изучение физико-механических свойств стали, бетона, арматуры, железобетона;;
– изучение основных методов расчета и конструирования металлических и железобетонных элементов;;
– приобретение навыков расчета металлических и железобетонных конструкций.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:
– Строительная механика;
– Сопротивление материалов;
– Основы архитектуры.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:
– Основы технической эксплуатации зданий и сооружений;
– Экономика отрасли;
– Организация строительного производства.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной	ОПК-3.1 Описывает основные сведения об объектах и процессах	– знать: свойства стали, бетона, арматуры, железобетона.

	сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии. Применяет метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	– уметь: выбирать методы расчета строительных конструкций.
		ОПК-3.2 Принимает решения по выбору объемно-планировочной и конструктивной схем здания, оценивает преимущества и недостатки выбранных схем	– знать: конструктивные схемы зданий и отдельных строительных конструкций. – уметь: оценивать преимущества и недостатки конструктивной схемы.
Работа с документацией	ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	– знать: основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области проектирования строительных конструкций. – уметь: выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, для решения конкретной задачи проектирования строительных конструкций.
		ОПК-4.2 Выбирает основные требования	– знать: основные нормативно-правовые и

		нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области проектирования строительных конструкций. – уметь: выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к строительным конструкциям зданий и сооружений.
		ОПК-4.3 Применяет в проектной строительной документации требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов	– знать: основные нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области проектной строительной документации. – уметь: применять при выполнении расчетов строительных конструкций требования нормативно-технических документов.
Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического	ОПК-6.1 Использует типовые проектные решения здания (сооружения) и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями	– знать: основные типовые конструктивные решения несущих строительных конструкций зданий и сооружений. – уметь: выполнять конструктивные расчеты элементов несущих строительных

	обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов		конструкций.
		ОПК-6.2 Выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	– знать: основные средства автоматизированного проектирования строительных конструкций зданий и сооружений. – уметь: выполнять чертежи элементов строительных конструкций на основании выполненных расчетов.

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***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***42***	*42*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***18***	*18*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы металлических конструкций (Основы расчета и конструирования металлических конструкций.);

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

Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов (Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрес-сивной среды). Виды разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). 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-сжатых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.);

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

Тема 1.5 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.);

Тема 1.6 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.);

Раздел 2 Основы железобетонных конструкций (Основы расчета и конструирования железобетонных конструкций);

Тема 2.1 Введение. Сущность железобетона (Сущность железобетона; условия, обеспечивающие совместную работу бетона и арматуры. Положительные свойства железобетона. Особенности железобетона – образование трещин под воздействием растягивающих напряжений.);

Тема 2.2 Основные физико-механические свойства бетона (Бетон как материал для железобетонных конструкций. Классификация бетонов по отдельным признакам: структуре, объемному весу, виду заполнителей и др. Бетоны, применяемые для несущих конструкций. Деформативность бетона. Особенности физико-механических свойств бетона.);

Тема 2.3 Основные физико-механические свойства арматуры (Арматура для железобетонных конструкций. Классификация арматуры по различным признакам. Виды арматурных изделий.);

Тема 2.4 Основные физико-механические свойства железобетона (Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.);

Тема 2.5 Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций (Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагрузкой.);

Тема 2.6 Основные положения расчета железобетонных конструкций (Предельные состояния конструкций. Расчетные факторы – нагрузки и механические характеристики бетона и арматуры, определяемые с учетом статистической изменчивости. Коэффициенты надежности по нагрузке, по материалам, по назначению зданий и сооружений. Коэффициенты условий работы материалов. Классификация нагрузок по различным признакам. Сочетания нагрузок. Коэффициенты сочетаний.);

Тема 2.7 Изгибаемые железобетонные элементы (Сведения о конструкции изгибаемых элементов. Армирование элементов сварными сетками, каркасами и отдельными стержнями. Расчет прочности по нормальным сечениям. Особенности расчета элементов прямоугольного и таврового профилей. Расчет прочности по наклонным сечениям. Расчет поперечных стержней и отгибов. Конструктивные требования,

обеспечивающие прочность наклонных сечений по изгибающему моменту. Алгоритмы расчета прочности. Применение ПК.);

Тема 2.8 Сжатые и растянутые железобетонные элементы (Конструктивные особенности сжатых элементов. Учет случайных эксцентриситетов. Два случая расчета. Учет продольного изгиба. Особенности расчета внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения, в том числе симметрично армированных. Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Сжатые элементы с жесткой арматурой. Конструктивные особенности растянутых элементов. Особенности расчета растянутых элементов.);

Тема 2.9 Трещиностойкость и деформации железобетонных конструкций (Трещиностойкость, как сопротивление образованию и раскрытию трещин. Расчет по образованию и раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента. Категории трещиностойкости железобетонных конструкций. Продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин. Кривизна оси при изгибе и жесткость изгибаемых и внецентренно- загруженных элементов на участках без трещин и с трещинами в растянутых зонах.).

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	4	
Тема 1.5.	Балки. Балочные конструкции	4	
Тема 1.6.	Центрально-сжатые колонны	4	
Раздел 2.	Основы железобетонных конструкций		
Тема 2.1.	Введение. Сущность железобетона	2	
Тема 2.2.	Основные физико-механические свойства	2	

	бетона		
Тема 2.3.	Основные физико-механические свойства арматуры	2	
Тема 2.4.	Основные физико-механические свойства железобетона	1	
Тема 2.5.	Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций	1	
Тема 2.6.	Основные положения расчета железобетонных конструкций	2	
Тема 2.7.	Изгибаемые железобетонные элементы	2	
Тема 2.8.	Сжатые и растянутые железобетонные элементы	2	
Тема 2.9.	Трещиностойкость и деформации железобетонных конструкций	2	
Итого:		**32**	**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	2	
Тема 2.7.	Расчет по прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов	2	

	прямоугольного сечения		
Тема 2.7.	Расчет по прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов таврового сечения	2	
Тема 2.7.	Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов по наклонным сечениям	2	
Тема 2.8.	Расчет по прочности внецентренно сжатых железобетонных элементов	2	
Итого:		**16**	**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**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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.	1	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение	1	

	теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.		
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 1.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 1.6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	1	
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала;	2	

	2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.		
Тема 2.4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	2	
Тема 2.7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 2.8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	6	
Тема 2.9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Составление конспекта лекций.	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	18	

Итого:	**60**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Тема 1.1.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.2.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.3.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 1.4.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 1.5.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 1.6.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.1.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.2.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.3.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.4.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.5.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.6.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Тема 2.7.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе

Тема 2.8.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Тема 2.9.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Конспект лекций
Экзамен.	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

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

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

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

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может

обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

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

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

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

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

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

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

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

Критерии оценки:

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

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

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

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

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

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

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

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

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

– излагает материал последовательно и правильно.

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

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

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

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

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

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

12.2.2 Рекомендации по оцениванию конспекта лекций

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

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

Критерии оценки конспекта лекций

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

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

12.2.3 Рекомендации по оцениванию 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».

12.2.4 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: экзамен.

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

13.2 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

Оценка	Требования к знаниям
	«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 Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов / В.М. Бондаренко, Р.О. Бакиров, В.Г. Назаренко, В.И. Римшин ; под ред. В.М. Бондаренко. – 5-е изд., стер. – Москва : Высшая школа, 2008. – 887 с. : ил.;

4 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).;

5 Малахова, А.Н. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие. – Москва : АСВ, 2011. – 160 с. – ISBN 978-5-93093-751-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937510.html (дата обращения: 02.04.2025);

6 Кумпяк, О.Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебник. – Москва : АСВ, 2016. – с. – ISBN 978-5-4323-0039-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html (дата обращения: 02.04.2025);

7 Колмогоров, А.Г. Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам : учебное пособие / Колмогоров А.Г., Плевков В.С. – Москва : АСВ, 2014. – 512 с. – ISBN 978-5-93093-994-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939941.html (дата обращения: 02.04.2025);

8 Кузнецов, В.С. Железобетонные и каменные конструкции : учебник. – Москва : АСВ, 2016. – 360 с. – ISBN 978-5-4323-0083-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html (дата обращения: 02.04.2025);

9 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.;

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

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;

– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- 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):

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

старший преподаватель Захарова Наталья Викторовна (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

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. На какой вид деформаций бетон работает лучше?
16. Какой из перечисленных компонентов входит в состав бетонной смеси?
17. Размер стороны стандартного образца при определении кубиковой прочности бетона?
18. Как называются напряжения в стали, соответствующие площадке текучести на диаграмме «напряжения-деформации»?
19. Чем отличаются колонны от балок?
20. Что такое изгибающий момент?
21. На каких волокнах строятся эпюры изгибающих моментов?
22. Что такое момент инерции?
23. Чем отличаются температурные швы от деформационных?
24. В каких единицах измеряется напряжение в строительных конструкциях?

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

Раздел 1 Основы металлических конструкций

Тема 1.1 Введение. Общая характеристика металлических конструкций

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. Что такое сортамент?
2. Что принимается за предел текучести?
3. Что принимается за нормативное сопротивление стали?
4. Что принимается за расчетное сопротивление стали?
5. Какие коэффициенты надежности вы знаете?
6. Что характеризует модуль упругости стали и чему он равен?
7. Сталь какой группы применяется для строительных конструкций?
8. Назовите группы стали по прочности.
9. Какой закон соответствует упругой работе стали?
10.Что принимается за условный предел текучести для высокопрочных сталей?

Тема 1.3 Работа элементов металлических конструкций и основы расчета по предельным состояниям

1. Устный опрос на лекции.

Перечень вопросов для устного опроса:

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

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.

Примерные задачи по разделу:

Задача 1. Определить геометрические характеристики составного сечения, представленного на схеме.

Задача 2. Выбрать сталь для балки составного сечения группа конструкций 2, климатический район I_2.

Задача 3. Определить положения центра тяжести балки составного несимметричного сечения, размеры листов bxt заданны по заданию.

Задача 4. Проверить несущую способность прокатной балки, выполненной из двутавра №40, сталь С390.

Задача 5. Проверить на устойчивость центрально-сжатый стержень выполненный из прокатного двутавра №45, сталь С255, геометрическая длина 5м, закрепление концов шарнирное.

Тема 1.4 Соединение металлических конструкций

1. Устный опрос на практическом занятии.

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.

Примерные задачи по разделу:

Задача 1. Определить несущую способность высокопрочного болта d=20мм. Марка стали 40Х"селект".

Задача 2. Определить несущую способность болта нормальной точности, работающего на срез. Диаметр болта d=20мм. Класс прочности 4.8.

Задача 3. Определить несущую способность болта повышенной точности, работающего на растяжение. Диаметр болта d=20мм. Класс прочности 5.6.

Задача 4. Определить несущую способность соединения из двух листов стыковыми швами. Размеры листов 200х14. Материал конструкции сталь С255. Климатический район II_4.

Задача 5. Определить напряжения в угловом шве от продольной силы N=200кН. Расчетная длин шва 40см, катет шва 8мм. Сталь С345. Климатический район II_3.

Тема 1.5 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. Что такое оптимальная высота составной балки?
12. Что такое строительная высота составной балки?
13. Что такое минимальная высота составной балки?
14. Какие усилия возникают в балке?
15. Какие Вы знаете программы по подбору сечения составных балок?
16. Как определяется погонная нагрузка на главную балку?
17. Как обеспечить местную устойчивость стенки и поясов балки?
18. Как выбрать марку стали для балки составного сечения?
19. С какой целью изменяют сечение по длине балки?
20. Из какого условия определяют площадь опорного ребра?

Тема 1.6 Центрально-сжатые колонны

1. Устный опрос на лекции
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. Какие элементы входят в базу колонны?

Раздел 2 Основы железобетонных конструкций
Тема 2.1 Введение. Сущность железобетона

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В чем заключается сущность железобетона, как материала для несущих строительных конструкций?
2. Какие условия обеспечивают совместную работу бетона и арматуры?
3. Достоинства железобетона?
4. Недостатки железобетона?
5. Что образуется в железобетонных конструкциях под действием растягивающих напряжений?
6. Какая мера повышает трещиностойкость бетона?
7. Какой принцип компоновки сечений используют для уменьшения собственного веса железобетонных конструкций?
8. В какую зону устанавливается арматура (в сжатую или в растянутую)?
9. Что используют для предотвращения образования продольных трещин в местах локальных сосредоточенных сжимающих нагрузок?
10. Какие напряжения воспринимает косвенная арматура?

Тема 2.2. Основные физико-механические свойства бетона.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. По каким признакам классифицируются бетоны?
2. Какие виды бетона (по различным признакам) применяют для изготовления несущих конструкций?
3. Как определяется начальный модуль упругости бетона?
4. Что такое ползучесть бетона?
5. Что такое усадка бетона?
6. Как предотвратить образование усадочных трещин в бетоне?
7. Что такое релаксация напряжений в бетоне?
8. Чем отличаются классы и марки бетона?

Тема 2.3. Основные физико-механические свойства арматуры.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. По каким признакам классифицируется арматура?
2. Как определяется нормативное сопротивление арматуры с физическим пределом текучести?
3. Как определяется нормативное сопротивление арматуры с условным пределом текучести?
4. Как определяется нормативное сопротивление проволочной арматуры?

5. Какая арматура применяется в предварительно напряженных конструкциях?

6. Виды арматурных изделий?

7. Из чего изготавливают пространственные каркасы?

8. Из какой арматуры изготавливаются канаты?

Тема 2.4. Основные физико-механические свойства железобетона.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие факторы обеспечивают сцепление арматуры с бетоном?

2. Какими способами обеспечивается анкеровка ненапрягаемой арматуры в бетоне?

3. Какими способами обеспечивается анкеровка предварительно напряженной арматуры в бетоне при натяжении на упоры?

4. Какими способами обеспечивается анкеровка предварительно напряженной арматуры в бетоне при натяжении на бетон?

5. Какой вид напряжения испытывает бетон при усадке железобетона?

6. Какой вид напряжения испытывает арматура при ползучести железобетона?

7. Методы защиты бетона от коррозии?

8. Методы защиты арматуры от коррозии?

9. Методы защиты железобетона от пропитки индустриальными маслами?

Тема 2.5. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Перечислите стадии напряженно-деформированного состояния, возникающие при работе железобетонных элементов под нагрузкой.

2. Чем характеризуется 1-я стадия НДС?

3. Чем характеризуется 2-я стадия НДС?

4. Чем характеризуется 3-я стадия НДС?

5. Какие случаи разрушения железобетонных элементов возможны в 3-й стадии НДС?

6. Какой случай разрушения при проектировании изгибаемых железобетонных элементов не допускается?

Тема 2.6. Основные положения расчета железобетонных конструкций.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В чем заключается сущность метода предельных состояний при

проектировании железобетонных конструкций?

2. Что называется предельным состоянием конструкции?

3. Какие расчеты железобетонных конструкций выполняют по 1-й группе предельных состояний?

4. Какие расчеты железобетонных конструкций выполняют по 2-й группе предельных состояний?

5. Классификация нагрузок по различным признакам?

6. Чем отличаются расчетные нагрузки от нормативных?

7. Чем отличаются расчетные сопротивления бетона и арматуры от нормативных?

8. На какие классы подразделяются здания по степени ответственности?

9. Как учитываются коэффициенты надежности по материалам при расчетах железобетонных конструкций по 1-й группе предельных состояний; по 2-й группе предельных состояний?

10. Какие виды нагрузок (по длительности действия) включаются в основные сочетания?

11. Какие виды нагрузок (по длительности действия) включаются в особое сочетание?

Тема 2.7. Изгибаемые железобетонные элементы.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В каких зонах поперечных сечений железобетонных плит (сжатых или растянутых) устанавливают арматурные сетки?

2. От чего зависит выбор расчетной схемы плиты?

3. В каких пределах рекомендуется назначать шаг рабочей арматуры в плите?

4. В каких случаях допускается армирование плит отдельными стержнями?

5. В соответствии с эпюрами каких расчетных усилий устанавливается продольная рабочая арматура железобетонных балок?

6. В соответствии с эпюрами каких расчетных усилий устанавливается поперечная рабочая арматура балок?

7. Какие формы поперечных сечений железобетонных балок наиболее рациональны?

8. Допущения при расчете прочности изгибаемых железобетонных элементов?

9. С какой целью ограничивается относительная высота сжатой зоны бетона при расчете прочности нормальных сечений изгибаемых элементов?

10. Какие меры применяют для ограничения относительной высоты сжатой зоны бетона при расчете прочности нормальных сечений изгибаемых элементов?

11. Оптимальные значения коэффициентов армирования изгибаемых железобетонных элементов?

12. Случаи расчета прочности тавровых сечений изгибаемых железобетонных элементов?

13.Конструктивные требования к диаметру поперечной арматуры изгибаемых железобетонных элементов?

14. Конструктивные требования к шагу поперечной арматуры изгибаемых железобетонных элементов?

15. Особенности поперечного армирования балок отдельными стержнями?

16. Какие конструктивные меры обеспечивают прочность наклонных сечений по изгибающему моменту?

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.

Примерный перечень задач по разделу:

Задача 1. Определить несущую способность прямоугольного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой

Исходные данные:

Размеры сечения: ширина b = 200 мм, высота h = 400 мм, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны a = 40 мм. Бетон тяжелый класса В20, Арматура 2Ø20

Задача 2. Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры As в изгибаемом элементе прямоугольного сечения

Исходные данные:

Расчетный изгибающий момент М=100 кН·м, ширина b = 200 мм, высота h = 400 мм, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны a = 40 мм. Бетон тяжелый класса В20, Арматура класса А400

Задача 3. Определить размеры сечения b и h и площадь сечения растянутой продольной арматуры As в изгибаемом элементе прямоугольного сечения

Исходные данные:

Расчетный изгибающий момент М=200 кН·м, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны a = 40 мм. Бетон тяжелый класса В20, Арматура класса А400

Задача 4. Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры As в изгибаемом элементе прямоугольного сечения

Исходные данные:

Расчетный изгибающий момент M=95 кН·м, ширина b = 300 мм, высота h = 750 мм, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны a = 40 мм. Бетон тяжелый класса В25, Арматура класса А400

Задача 5. Определить размеры сечения b и h и площадь сечения растянутой продольной арматуры As в изгибаемом элементе прямоугольного сечения

Исходные данные:

Расчетный изгибающий момент M=360 кН·м, расстояние от центра растянутой рабочей арматуры до крайнего волокна растянутой зоны a = 40 мм. Бетон тяжелый класса В25, Арматура класса А500

Тема 2.8. Сжатые и растянутые железобетонные элементы.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Рациональные формы сечений сжатых железобетонных элементов?
2. Основные принципы продольного армирования условно центрально сжатых железобетонных элементов?
3. Основные принципы продольного армирования внецентренно сжатых железобетонных элементов?
4. Конструктивные требования к поперечному армированию сжатых железобетонных элементов?
5. С какой целью устанавливают поперечную арматуру в сжатых железобетонных элементах?
6. На какой вид деформаций работают поперечные хомуты сжатых железобетонных элементов?
7. По каким причинам в железобетонных элементах возникают случайные эксцентриситеты?
8. Как назначается величина случайного эксцентриситета?
9. Что такое «коэффициент продольного изгиба»?
10. Как влияет продольный изгиб на несущую способность сжатого элемента?
11. Какие меры рекомендуются, если условная критическая сила меньше расчетного продольного усилия?
12. Каким условием характеризуется случай больших эксцентриситетов при расчете сжатых железобетонных элементов?
13. Каким условием характеризуется случай малых эксцентриситетов при расчете сжатых железобетонных элементов?
14. Оптимальные значения коэффициентов армирования сжатых железобетонных элементов?
15. В каких случаях необходимо косвенное армирование сжатых железобетонных элементов?

16. На какой вид деформаций работают стержни в сетках косвенного армирования?

17. В каких случаях устанавливают жесткую арматуру в колоннах?

18. Какие виды жесткой арматуры применяют в сжатых железобетонных элементах?

19. Рациональные формы сечений растянутых железобетонных элементов?

20. Основные принципы продольного армирования растянутых железобетонных элементов?

21. Конструктивные требования к поперечному армированию растянутых железобетонных элементов?

22. С какой целью устанавливают поперечную арматуру в растянутых железобетонных элементах?

23. Целесообразно ли использовать предварительное напряжение в растянутых железобетонных элементах?

24. В каких случаях необходимо косвенное армирование растянутых железобетонных элементов?

25. Какие меры предотвращают образование трещин в растянутых железобетонных элементах?

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.

Примерный перечень задач по разделу:

Задача 1. Определить эксцентриситет продольной силы e_0. для колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии.

Исходные данные: N=650 кН, M=170 кН·м, l_0 =6 м, h=450 мм.

Задача 2. Расчетт коэффициента продольного изгиба η для колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии.

Исходные данные: N = 650 кН, M = 170 кН·м, Nl = 500 кН, Ml = 150 кН·м, l0 = 6 м, e_0 = 270 мм, b = 350 мм, h = 450 мм, a = a/ = 400 мм, h_0 = 410 мм, класс бетона В15, класс арматуры А500.

Задача 3. Подобрать двойную (несимметричную) арматуру As, $As^{/}$ для колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии.

Исходные данные: N = 650 кН, M = 170 кН·м, Nl = 500 кН, Ml = 150 кН·м, l0 = 6 м, e_0 = 270 мм, η = 1,091, b = 350 мм, h = 450 мм, a = a/ = 40 мм, h_0 = 450 мм, класс бетона В15, класс арматуры А500.

Задача 4. Подобрать симметричную арматуру As = $As^{/}$ для колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии.

Исходные данные: N = 650 кН, M = 170 кН·м, e_0 = 270 мм, b = 350 мм, h = 450 мм, a = a/ = 40 мм, класс бетона В15, класс арматуры А500, R_b = 8,5 МПа, $R_s = R_{sc}$ = 435 МПа, η = 1,091, μmin = 0,00164

Задача 5. Определить эксцентриситет продольной силы e_0. для колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии.

Исходные данные: N=590 кН, M=150 кН·м, l_0 =6 м, h=550 мм.

Тема 2.9. Трещиностойкость и деформации железобетонных конструкций.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое трещиностойкость?
2. Какие требования по трещиностойкости предъявляются к железобетонным конструкциям 1-й категории трещиностойкости?
3. Какие требования по трещиностойкости предъявляются к железобетонным конструкциям 2-й категории трещиностойкости?
4. Какие требования по трещиностойкости предъявляются к железобетонным конструкциям 3-й категории трещиностойкости?
5. Из каких условий ограничивается ширина раскрытия трещин?
6. Какая стадия напряженно-деформированного состояния принимается при расчете железобетонных элементов по образованию трещин?
7. Какая стадия напряженно-деформированного состояния принимается при расчете железобетонных элементов по раскрытию трещин?
8. Какая стадия напряженно-деформированного состояния принимается при расчете железобетонных элементов по деформациям?

Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

Раздел 1 Основы металлических конструкций

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 месте 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 стенки 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.

Раздел 2 Основы железобетонных конструкций

1. Сущность железобетона. Факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и арматуры.
2. Достоинства и недостатки железобетона.
3. Классификация бетонов.
4. Прочность бетона при сжатии и растяжении.
5. Кубиковая и призменная прочность бетона.
6. Усадка и ползучесть бетона. Релаксация напряжений в бетоне.
7. Модуль деформации бетона.
8. Классы и марки бетонов.
9. Назначение и виды арматуры.
10. Классификация арматуры.
11. Виды арматурных изделий.
12. Сцепление арматуры с бетоном.
13. Анкеровка арматуры в бетоне.
14. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.
15. Три стадии напряженно-деформированного состояния ж/б элементов.
16. Сущность метода расчета по предельным состояниям. Группы предельных состояний.
17. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные значения нагрузок. Коэффициент надежности по нагрузке.
18. Сочетания нагрузок. Коэффициент сочетаний.
19. Коэффициент надежности по назначению зданий и сооружений.
20. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициент надежности по бетону. Коэффициент условий работы бетона.
21. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициент надежности по арматуре. Коэффициент условий работы арматуры.
22. Конструирование железобетонных плит.
23. Конструирование железобетонных балок.
24. Расчет прочности изгибаемых ж/б элементов по нормальным сечениям.

25. Расчет прочности изгибаемых ж/б элементов по наклонным сечениям.

26. Конструирование сжатых ж/б элементов.

27. Особенности расчета сжатых ж/б элементов по несущей способности.

28. Косвенное армирование сжатых ж/б элементов.

29. Трещиностойкость ж/б элементов. Категории трещиностойкости.

30. Расчет ж/б элементов по трещиностойкости. Продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин.

31. Особенности расчета ж/б элементов по деформациям.

Задачи к экзамену для промежуточной аттестации
Раздел 1 Основы металлических конструкций

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 II4.

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 II3.

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 I2.

Задача 4. Подобрать сечение опорного ребра главной балки пролёт 12 м. Погонная расчётная нагрузка на балку 250 кН/м. Климатический район II5. 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 II5.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Раздел 2 Основы железобетонных конструкций

Задача 1. Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры в изгибаемом железобетонном элементе прямоугольного сечения. Исходные данные: изгибающий

момент, класс бетона, класс арматуры, ширина сечения b, высота сечения h.

Задача 2. Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры в изгибаемом железобетонном элементе таврового сечения. Исходные данные: изгибающий момент, класс бетона, класс арматуры, ширина сечения b, высота сечения h, ширина сжатой полки b_f', высота сжатой полки h_f'.

Задача 3. Подобрать диаметр и шаг поперечных стержней для свободно опертой железобетонной балки прямоугольного сечения. Выяснить, на каком расстоянии от опоры может быть увеличен шаг поперечных стержней. Законструировать каркас. Исходные данные: расчетная погонная нагрузка на балку, расчетный пролет и конструктивная длина балки, класс бетона, класс поперечной арматуры, ширина сечения b, высота сечения h.

Задача 4. Подобрать продольную арматуру для железобетонной колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии. Законструировать каркас. Исходные данные: продольная сила, изгибающий момент, класс бетона, класс арматуры, ширина сечения b, высота сечения h, коэффициент продольного изгиба.