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

Железобетонные и каменные конструкции

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

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 12:03:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися знаний, умений и навыков в области проектирования железобетонных и каменных конструкций;
– формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение физико-механических свойств бетона, арматуры, железобетона и каменной кладки;
– изучение теории расчета и конструирования железобетонных элементов и элементов из каменной кладки;
– приобретение навыков проектирования железобетонных и каменных конструкций.

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

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

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Архитектура гражданских и промышленных зданий;
– Конструкции из дерева и пластмасс;
– Строительная механика;
– Сопротивление материалов;
– Строительные материалы;
– Компьютерное проектирование в строительстве;
– Основы строительных конструкций.

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

– Основания и фундаменты;
– Металлические конструкции промышленных зданий;
– Железобетонные конструкции промышленных зданий;
– Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
– Обследование и испытание зданий и сооружений;
– Металлические конструкции;
– Теория и методы зимнего бетонирования;
– Технология монолитного домостроения;
– Методы оптимизации и надежность строительных конструкций;
– Методы проектирования эффективных строительных конструкций;

– Проектная практика;
– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен выполнять расчеты бетонных и железобетонных конструкций, оформлять текстовую и графическую части проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"	ПК-2.1 Формирует конструктивную и расчетную схемы здания (сооружения), осуществляет сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций	– знать: свойства бетона, арматуры, железобетона и каменной кладки; конструктивные схемы зданий из железобетонных и каменных конструкций. – уметь: в соответствии с техническим заданием выбирать конструктивные схемы, составлять расчетные схемы элементов железобетонных и каменных конструкций; выполнять сбор нагрузок на элементы железобетонных и каменных конструкций.
		ПК-2.2 Выполняет расчеты бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям, в том числе с использованием расчетных программных комплексов	– знать: принципы расчета элементов железобетонных конструкций и элементов из каменной кладки по двум группам предельных состояний. – уметь: определять расчетные усилия в элементах железобетонных и каменных конструкций

			от действующих нагрузок; выполнять практические расчеты сечений железобетонных элементов и элементов из каменной кладки.
		ПК-2.3 Оформляет текстовую и графическую части проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"	– знать: основную нормативно-техническую документацию для проектирования железобетонных и каменных конструкций. – уметь: оформлять текстовую и графическую части документации раздела "Конструкции железобетонные".

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

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

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***6 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен, зачет с оценкой по КП*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***24***	*24*
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 Железобетонные конструкции;

Тема 1.1 Введение. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона (Определение курса, его цели и задачи. Сущность железобетона; условия, обеспечивающие совместную работу бетона и арматуры. Положительные свойства железобетона. Особенности железобетона – образование трещин под воздействием растягивающих напряжений. 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. Арматура для железобетонных конструкций. Классификация арматуры по различным признакам. Виды арматурных изделий. Сцепление арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры в бетоне. Коррозия железобетона и меры защиты от нее);

Тема 1.2 Основные положения расчета и конструирования железобетонных конструкций (Три стадии напряженно-деформированного состояния сечений железобетонных элементов под нагрузкой. 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. Изгибаемые 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. Сжатые 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. 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);

Тема 1.3 Конструкции многоэтажных зданий (Классификация плоских перекрытий по различным признакам. Компоновка конструктивной схемы перекрытия. Проектирование пустотных, ребристых и плоских плит. Расчет и конструирование плит. Соединения плит. Конструирование и расчет неразрезного железобетонного ригеля. Метод предельного равновесия. Образование пластических шарниров и перераспределение усилий в предельном равновесии статически неопределимой железобетонной конструкции. Монолитные перекрытия);

Раздел 2 Каменные и армокаменные конструкции;

Тема 2.1 Основные физико-механические свойства материалов для каменной кладки (Материалы для каменных кладок. Классификация материалов для каменных кладок по различным признакам. Основные прочностные и деформационные характеристики каменных кладок. Характер разрушения элементов из каменной кладки при различных видах нагружения);

Тема 2.2 Конструирование и расчет элементов каменных конструкций (Конструирование и расчет элементов каменных конструкций. Предельные состояния каменных конструкций. Основные положения и допущения при расчете элементов каменных конструкций по предельным состояниям. Необходимость расчета по второму предельному состоянию. Расчет прочности элементов каменных конструкций прямоугольного и таврового сечения при различных видах загружения. Расчет по трещиностойкости);

Тема 2.3 Конструирование и расчет армокаменных конструкций (Виды армокаменных конструкций. Особенности работы армокаменных конструкций с продольным и сетчатым армированием. Конструирование и расчет элементов с продольным армированием. Конструирование и расчет элементов с сетчатым армированием. Конструктивные требования к сетчатому армированию. Особенности конструирования и расчета комплексных конструкций).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1;	Введение. Основные	1	

Тема 1.1.	физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона		
Раздел 1; Тема 1.2.	Основные положения расчета и конструирования железобетонных конструкций	3	
Раздел 1; Тема 1.3.	Конструкции многоэтажных зданий	5	
Раздел 2; Тема 2.1.	Основные физико-механические свойства материалов для каменной кладки	1	
Раздел 2; Тема 2.2.	Конструирование и расчет элементов каменных конструкций	3	
Раздел 2; Тема 2.3.	Конструирование и расчет армокаменных конструкций	3	
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.	Сбор нагрузок на перекрытие	2	
Тема 1.3.	Компоновка поперечного и приведенного сечения сборной панели перекрытия	2	
Тема 1.3.	Расчет по прочности нормального сечения сборной панели перекрытия в стадии эксплуатации	2	
Тема 1.3.	Расчет по прочности наклонного сечения сборной панели перекрытия в стадии эксплуатации	2	
Тема 1.3.	Расчет по прочности нормального сечения сборной панели перекрытия в стадии транспортировки и монтажа	2	
Тема 1.3.	Выбор расчетной схемы и сбор нагрузок на ригель	2	

Тема 1.3.	Статический расчет ригеля	2	
Тема 1.3.	Конструктивный расчет ригеля	2	
Тема 1.3.	Сбор нагрузок и определение расчетных усилий в железобетонной колонне многоэтажного каркасного здания	2	
Тема 1.3.	Расчет прочности железобетонной колонны многоэтажного каркасного здания	2	
Тема 2.2.	Расчет прочности центрально и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций прямоугольного сечения	1	
Тема 2.2.	Расчет прочности центрально и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций таврового сечения	1	
Тема 2.3.	Расчет прочности центрально сжатых элементов каменных конструкций с сетчатым армированием	2	
Итого:		**24**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.2.	Испытание железобетонной балки на изгиб с разрушением ее по нормальным сечениям	4	
Тема 1.2.	Испытание железобетонной стойки на внецентренное сжатие	4	
Итого:		**8**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Тема 1.3.	Проектирование железобетонного многоэтажного каркасного здания. (Исходные данные принимаются в соответствии с выданным индивидуальным заданием)	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 теоретического материала.	9	
Тема 1.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к лабораторной работе.	9	
Тема 1.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	9	
Тема 2.1.	1. Изучение теоретического материала.	8	
Тема 2.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	8	
Тема 2.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	8	
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)	**Контролируемые компетенции**	**Оценочные средства**

дисциплины		
Тема 1.1.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Тема 1.2.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Тема 1.3.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценивание этапов выполнения курсового проекта; 4. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Тема 2.1.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Тема 2.2.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Тема 2.3.	ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии
Курсовой проект.	ПК-2	1. Вопросы к защите курсового проекта
Экзамен.	ПК-2	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 – тестирование.

Длительность тестирования – 10 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания 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); наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; оценивание этапов выполнения курсового проекта; оценка участия в работе на лекционном занятии.

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 этапов выполнения курсового проекта

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

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

Критерии оценки % выполнения курсового проекта

Этап работы	% выполнения	Форма отчетности
Компоновка конструктивной схемы сборного перекрытия. Сбор нагрузок на перекрытие. Проектирование сборной панели перекрытия.	30	Пояснительная записка в бумажном и электронном виде

Проектирование сборного ригеля перекрытия.	60	Пояснительная записка в бумажном и электронном виде
Оформление графической части курсового проекта.	100	Пояснительная записка и графическая часть курсового проекта в бумажном и электронном виде

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

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

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 участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

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 обучающийся 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».

12.2.4 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	1,25

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	
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 в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

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

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

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

13 Промежуточная аттестация

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

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: курсовой проект; экзамен.

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

13.2 Оценивание обучающегося на защите курсового проекта

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

Оценка	Требования к знаниям
	существенное непонимание проблемы.

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

13.3 Оценивание обучающегося на экзамене

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

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Яковлев, С. К. Расчет железобетонных конструкций по Еврокоду EN 1992 : учебно-методическое пособие в 2 Ч. Ч. 1 : Изгибаемые и

сжатые железобетонные элементы без предварительного напряжения. Определение снеговых, ветровых и крановых нагрузок. Сочетание воздействий / С. К. Яковлев, Я. И. Мысляева. – Москва : МГСУ, 2015. – 204 с. : ил.;

2 Малахова, А. Н. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие / А. Н. Малахова. – Москва : АСВ, 2011. – 160 с. – ISBN 978-5-93093-751-0. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937510.html (дата обращения: 24.03.2025);

3 Кумпяк, О. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебник / О. Г. Кумпяк. – Москва : АСВ, 2016. – с. – ISBN 978-5-4323-0039-3. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html (дата обращения: 24.03.2025);

4 Колмогоров, А. Г. Расчет железобетонных конструкций по российским и зарубежным нормам : учебное пособие / А. Г. Колмогоров, В. С. Плевков. – Москва : АСВ, 2014. – 512 с. – ISBN 978-5-93093-994-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939941.html (дата обращения: 24.03.2025);

5 Кузнецов, В. С. ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ : учебник / В. С. Кузнецов. – Москва : АСВ, 2016. – 360 с. – ISBN 978-5-4323-0083-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300836.html (дата обращения: 24.03.2025).

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 «Инженерно-технические науки»] / 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;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Платформа nanoCAD;
– Р7-Офис.

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

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 «Строительство».

Составитель(и):

доцент Алешина Елена Анатольевна (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

должность, степень, звание представителя работодателя	подпись	инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. На какой вид деформаций бетон работает лучше?

а) на растяжение;

б) на сжатие;

в) на изгиб;

г) одинаково на все виды деформаций.

2. Какой из перечисленных компонентов входит в состав бетонной смеси?

а) глина;

б) известь;

в) песок;

г) деревянные опилки.

3. Размер стороны стандартного образца при определении кубиковой прочности бетона?

а) 100 мм;

б) 150 мм;

в) 200 мм;

г) 250 мм.

4. Как называются напряжения в стали, соответствующие площадке текучести на диаграмме «напряжения-деформации»?

а) предел прочности;

б) предел жесткости;

в) предел текучести;

г) предел упругости.

5. Чем отличаются колонны от балок?

а) колонна – вертикальная несущая конструкция, балка – горизонтальная несущая конструкция;

б) колонна – горизонтальная несущая конструкция, балка – вертикальная несущая конструкция;

в) колонна – несущая конструкция, балка – ограждающая конструкция;

г) ничем не отличается.

6. Что такое изгибающий момент?

а) геометрическая характеристика сечения;

б) частное силы на плечо;

в) произведение силы на плечо;

г) момент времени при изгибе.

7. На каких волокнах строятся эпюры изгибающих моментов?

а) на сжатых;

б) на растянутых;

в) слева на сжатых, справа на растянутых;

г) не имеет значения.

8. Что такое момент инерции?

а) геометрическая характеристика сечения;

б) частное силы на плечо;

в) произведение силы на плечо;

г) момент времени при изгибе.

9. Чем отличаются температурные швы от деформационных?

а) температурные разрезают все конструкции, включая фундамент; деформационные – только надземные конструкции;

б) температурные разрезают все конструкции, включая крышу; деформационные – только ниже крыши;

в) деформационные разрезают все конструкции, включая фундамент; температурные – только надземные конструкции;

г) температурные разрезают все конструкции, включая фундамент; деформационные – только фундамент.

10. В каких единицах измеряется напряжение в строительных конструкциях?

а) мм (миллиметры);

б) кН (килоньютоны);

в) В (вольты);

г) МПа (мегапаскали).

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

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

Тема 1.1. Введение. Основные физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона

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?

11. По каким признакам классифицируются бетоны?

12. Какие виды бетона (по различным признакам) применяют для изготовления несущих конструкций?

13. Как определяется начальный модуль упругости бетона?

14. Что такое ползучесть бетона?

15. Что такое усадка бетона?

16. Как предотвратить образование усадочных трещин в бетоне?

17. Что такое релаксация напряжений в бетоне?

18. Чем отличаются классы и марки бетона?

19. По каким признакам классифицируется арматура?

20. Как определяется нормативное сопротивление арматуры с физическим пределом текучести?

21. Как определяется нормативное сопротивление арматуры с условным пределом текучести?

22. Как определяется нормативное сопротивление проволочной арматуры?

23. Какая арматура применяется в предварительно напряженных конструкциях?

24. Виды арматурных изделий?

25. Из чего изготавливают пространственные каркасы?

26. Из какой арматуры изготавливаются канаты?

27. Какие факторы обеспечивают сцепление арматуры с бетоном?

28. Какими способами обеспечивается анкеровка ненапрягаемой арматуры в бетоне?

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

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

31. Какой вид напряжения испытывает бетон при усадке железобетона?

32. Какой вид напряжения испытывает арматура при ползучести железобетона?

33. Методы защиты бетона от коррозии?

34. Методы защиты арматуры от коррозии?

35. Методы защиты железобетона от пропитки индустриальными маслами?

Тема 1.2. Основные положения расчета и конструирования железобетонных конструкций.

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?

7. В чем заключается сущность метода предельных состояний при проектировании железобетонных конструкций?

8. Что называется предельным состоянием конструкции?

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

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

11. Классификация нагрузок по различным признакам?

12. Чем отличаются расчетные нагрузки от нормативных?

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

14. На какие классы подразделяются здания по степени ответственности?

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

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

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

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

19. От чего зависит выбор расчетной схемы плиты?

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

21. В каких случаях допускается армирование плит отдельными стержнями?

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

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

24. Какие формы поперечных сечений железобетонных балок наиболее рациональны?

25. Допущения при расчете прочности изгибаемых железобетонных элементов?

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

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

28. Оптимальные значения коэффициентов армирования изгибаемых железобетонных элементов?

29. Случаи расчета прочности тавровых сечений изгибаемых железобетонных элементов?

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

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

32. Особенности поперечного армирования балок отдельными стержнями?

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

34. Рациональные формы сечений сжатых железобетонных элементов?

35. Основные принципы продольного армирования условно центрально сжатых железобетонных элементов?

36. Основные принципы продольного армирования внецентренно сжатых железобетонных элементов?

37. Конструктивные требования к поперечному армированию сжатых железобетонных элементов?

38. С какой целью устанавливают поперечную арматуру в сжатых железобетонных элементах?

39. На какой вид деформаций работают поперечные хомуты сжатых железобетонных элементов?

40. По каким причинам в железобетонных элементах возникают случайные эксцентриситеты?

41. Как назначается величина случайного эксцентриситета?

42. Что такое «коэффициент продольного изгиба»?

43. Как влияет продольный изгиб на несущую способность сжатого элемента?

44. Какие меры рекомендуются, если условная критическая сила меньше расчетного продольного усилия?

45. Каким условием характеризуется случай больших эксцентриситетов при расчете сжатых железобетонных элементов?

46. Каким условием характеризуется случай малых эксцентриситетов при расчете сжатых железобетонных элементов?

47. Оптимальные значения коэффициентов армирования сжатых железобетонных элементов?

48. В каких случаях необходимо косвенное армирование сжатых железобетонных элементов?

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

50. В каких случаях устанавливают жесткую арматуру в колоннах?

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

52. Рациональные формы сечений растянутых железобетонных элементов?

53. Основные принципы продольного армирования растянутых железобетонных элементов?

54. Конструктивные требования к поперечному армированию растянутых железобетонных элементов?

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

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

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

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

59. Что такое трещиностойкость?

60. Какие требования по трещиностойкости предъявляются к железобетонным конструкциям 1-й категории трещиностойкости?

61. Какие требования по трещиностойкости предъявляются к железобетонным конструкциям 2-й категории трещиностойкости?

62. Какие требования по трещиностойкости предъявляются к железобетонным конструкциям 3-й категории трещиностойкости?

63. Из каких условий ограничивается ширина раскрытия трещин?

64. Какая стадия напряженно-деформированного состояния принимается при расчете железобетонных элементов по образованию трещин?

65. Какая стадия напряженно-деформированного состояния принимается при расчете железобетонных элементов по раскрытию трещин?

66. Какая стадия напряженно-деформированного состояния принимается при расчете железобетонных элементов по деформациям?

Тема 1.3. Конструкции многоэтажных зданий.

1. Перечислите конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий.

2. Из каких конструктивных элементов состоят многоэтажные каркасные здания?

3. За счет чего обеспечивается пространственная жесткость многоэтажного здания с рамной конструктивной схемой?

4. За счет чего обеспечивается пространственная жесткость многоэтажного здания со связевой конструктивной схемой?

5. За счет чего обеспечивается пространственная жесткость многоэтажного здания с рамно-связевой конструктивной схемой?

6. Как решаются конструктивно элементы жесткости (связи) в многоэтажных зданиях из железобетона?

7. Из каких конструктивных элементов состоят многоэтажные панельные здания?

8. Как обеспечивается пространственная жесткость панельных многоэтажных зданий?

9. Какие нагрузки воспринимают диафрагмы и ядра жесткости?

10. Для чего устраивают вуты в местах сопряжения стенок объемного блока?

Тема 2.1. Основные физико-механические свойства материалов для каменной кладки.

1. Достоинства каменной кладки?

2. Достоинства каменной кладки?

3. Какие меры используют для уменьшения собственного веса каменной кладки?

4. Какие виды камней (по различным признакам) используют для каменных кладок?

5. Какие растворы используют для возведения каменных кладок?

6. Основные прочностные характеристики каменных кладок?

7. В каком случае расчетное сопротивление растяжению каменной кладки больше: по перевязанному сечению или по неперевязанному сечению?

8. Характер разрушения каменной кладки при сжатии?

9. Какие меры используют для повышения несущей способности каменной кладки?

10. Виды армирования каменной кладки?

Тема 2.2. Конструирование и расчет элементов каменных конструкций.

1. По каким предельным состояниям производят расчет элементов каменных конструкций?

2. Какие положения и допущения принимают при расчете элементов каменных конструкций по предельным состояниям?

3. В каких случаях необходим расчет элементов каменных конструкций по второму предельному состоянию?

4. Особенности расчета прочности центрально сжатых элементов каменных конструкций прямоугольного сечения?

5. Особенности расчета прочности центрально сжатых элементов каменных конструкций таврового сечения?

6. Особенности расчета прочности внецентренно сжатых элементов каменных конструкций?

Тема 2.3. Конструирование и расчет армокаменных конструкций.

1. Виды армокаменных конструкций?

2. Особенности работы армокаменных конструкций с продольным армированием?

3. Особенности работы армокаменных конструкций с сетчатым армированием?

4. Конструирование армокаменных элементов с продольным армированием?

5. Особенности расчета армокаменных элементов с продольным армированием?

5. Конструирование армокаменных элементов с сетчатым армированием?

6. Особенности расчета армокаменных элементов с сетчатым армированием?

7. Конструктивные требования к сетчатому армированию?

8. Какие конструкции называют комплексными?

9. Особенности конструирования комплексных конструкций?

10. Особенности расчета комплексных конструкций?

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 задания для практических работ:

Тема 1.3. Конструкции многоэтажных зданий.

Тема практического занятия 1: Сбор нагрузок на перекрытие.

Задание: Выполнить сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие многоэтажного каркасного здания.

Исходные данные:

- состав конструкции перекрытия;
- объемный вес материалов, кН/м^3;
- временная длительная нормативная нагрузка на перекрытие, кН/м^2;
- кратковременная нормативная нагрузка на перекрытие, кН/м^2.

Тема практического занятия 2: Компоновка поперечного и приведенного сечения сборной панели перекрытия.

Задание: Начертить схему поперечного сечения сборной панели перекрытия. Определить основные размеры, показать их на схеме поперечного сечения. Начертить схему приведенного сечения сборной панели перекрытия. Определить основные размеры, показать их на схеме приведенного сечения.

Исходные данные:

- расчетный пролет панели, м;
- номинальная ширина поперечного сечения, м;
- вид здания по назначению;
- тип поперечного сечения.

Тема практического занятия 3: Расчет по прочности нормального сечения сборной панели перекрытия в стадии эксплуатации.

Задание: Подобрать рабочую продольную арматуру в поперечном сечении панели перекрытия. Законструировать сетку.

Исходные данные:

- полная расчетная нагрузка на панель перекрытия, кН/м;
- расчетный пролет панели, м;
- размеры поперечного и приведенного сечения панели, мм;
- класс бетона;
- класс продольной рабочей арматуры.

Тема практического занятия 4: Расчет по прочности наклонного сечения сборной панели перекрытия в стадии эксплуатации.

Задание: Подобрать диаметр и шаг поперечных стержней для сборной панели перекрытия. Выяснить, на каком расстоянии от опоры может быть увеличен шаг поперечных стержней. Законструировать каркас.

Исходные данные:

- полная расчетная нагрузка на панель перекрытия, кН/м;
- расчетный пролет панели, м;
- размеры поперечного и приведенного сечения панели, мм;
- класс бетона;
- класс поперечной арматуры.

Тема практического занятия 5: Расчет по прочности нормального сечения сборной панели перекрытия в стадии транспортировки и монтажа.

Задание: Подобрать продольную монтажную арматуру в поперечном сечении панели перекрытия. Законструировать сетку.

Исходные данные:

- расчетная нагрузка на панель перекрытия в стадии транспортировки и монтажа, кН/м;
- расчетный пролет панели, м;
- размеры поперечного и приведенного сечения панели, мм;
- класс бетона;
- класс продольной монтажной арматуры.

Тема практического занятия 6: Выбор расчетной схемы и сбор нагрузок на ригель.

Задание: Выбрать расчетную схему ригеля перекрытия. Выполнить сбор нагрузок на ригель.

Исходные данные:

- шаг и пролет ригелей, м;
- высота этажа, м;

- постоянные и временные нагрузки на перекрытие, кН/м^2.

Тема практического занятия 7: Статический расчет ригеля.

Задание: Определить изгибающие моменты и поперечные силы в расчетных сечениях ригеля от различных схем загружений. Построить суммарные эпюры моментов и поперечных сил.

Исходные данные:
- расчетная схема и схемы загружений ригеля;
- расчетные пролеты ригеля;
- постоянная и временная нагрузка на ригель, кН/м.

Тема практического занятия 8: Конструктивный расчет ригеля.

Задание: Подобрать продольную и поперечную арматуру в расчетных сечениях ригеля. Законструровать каркас.

Исходные данные:
- расчетные усилия в расчетных сечениях ригеля (изгибающие моменты, кНм и поперечные силы, кН);
- размеры поперечного сечения ригеля, мм;
- класс бетона;
- классы продольной и поперечной арматуры.

Тема практического занятия 9: Сбор нагрузок и определение расчетных усилий в железобетонной колонне многоэтажного каркасного здания.

Задание: Выполнить сбор постоянных и временных нагрузок на среднюю колонну первого этажа многоэтажного каркасного здания. Определить продольные силы и изгибающие моменты в расчетных сечениях колонны от различных схем загружений.

Исходные данные:
- количество этажей в здании;
- высота этажа, м;
- шаг и пролет ригелей, м;
- размеры поперечного сечения ригеля, мм;
- размеры поперечного сечения колонны, мм;
- постоянные и временные нагрузки на перекрытие, кН/м^2;
- постоянные нагрузки на покрытие, кН/м^2;
- снеговой район;
- расчетные изгибающие моменты в расчетных сечениях ригеля, кНм.

Тема практического занятия 10: Расчет прочности железобетонной колонны многоэтажного каркасного здания.

Задание: Подобрать продольную и поперечную арматуру для колонны первого этажа многоэтажного каркасного здания. Законструировать каркас.

Исходные данные:

- изгибающий момент от полной и от длительно действующей нагрузки, кНм;
- продольная сила от полной и от длительно действующей нагрузки, кН;
- размеры поперечного сечения колонны, мм;
- высота этажа, м;
- класс бетона;
- класс арматуры.

Тема 2.2. Конструирование и расчет элементов каменных конструкций.

Тема практического занятия 11: Расчет прочности центрально и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций прямоугольного сечения.

Задание: Определить несущую способность центрально сжатого кирпичного столба прямоугольного сечения.

Исходные данные:

- размеры поперечного сечения, мм;
- геометрическая высота столба, мм;
- марка кирпича;
- марка раствора.

Тема практического занятия 12: Расчет прочности центрально и внецентренно сжатых элементов каменных конструкций таврового сечения.

Задание: Определить несущую способность внецентренно сжатого кирпичного столба таврового сечения.

Исходные данные:

- размеры поперечного сечения, мм;
- эксцентриситет, мм;
- геометрическая высота столба, мм;
- марка кирпича;
- марка раствора.

Тема 2.3. Конструирование и расчет армокаменных конструкций.

Тема практического занятия 13: Расчет прочности центрально сжатых элементов каменных конструкций с сетчатым армированием.

Задание: Подобрать сетчатое армирование для центрально сжатого кирпичного столба.

Исходные данные:

- продольная сила, кН;
- размеры поперечного сечения, мм;

- геометрическая высота столба, мм;
- класс арматуры;
- марка кирпича;
- марка раствора.

3 Выполнение лабораторных работ

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

4 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

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. Сущность предварительного напряжения.
16. Три стадии напряженно-деформированного состояния ж/б элементов.
17. Сущность метода расчета по предельным состояниям. Две группы предельных состояний.
18. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные значения нагрузок. Коэффициент надежности по нагрузке.
19. Сочетания нагрузок. Коэффициент сочетаний.
20. Коэффициент надежности по назначению зданий и сооружений.
21. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициент надежности по бетону. Коэффициент условий работы бетона.
22. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициент надежности по арматуре. Коэффициент условий работы арматуры.
23. Конструирование железобетонных плит.
24. Конструирование железобетонных балок.
25. Расчет прочности изгибаемых ж/б элементов по нормальным сечениям.

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

27. Конструирование сжатых ж/б элементов.

28. Расчет сжатых ж/б элементов по несущей способности.

29. Косвенное армирование сжатых ж/б элементов.

30. Трещиностойкость ж/б элементов. Категории трещиностойкости.

31. Особенности расчета ж/б элементов по деформациям.

32. Материалы для каменных кладок.

33. Классификация материалов для каменных кладок по различным признакам.

34. Основные прочностные и деформационные характеристики каменных кладок.

35. Характер разрушения элементов из каменной кладки при различных видах нагружения.

36. Предельные состояния каменных конструкций.

37. Основные положения и допущения при расчете элементов каменных конструкций по предельным состояниям. Необходимость расчета по второму предельному состоянию.

38. Расчет прочности элементов каменных конструкций на центральное сжатие.

39. Расчет прочности элементов каменных конструкций на внецентренное сжатие.

40. Расчет элементов каменных конструкций по трещиностойкости.

41. Виды армокаменных конструкций. Особенности работы армокаменных конструкций с продольным и сетчатым армированием.

42. Конструирование и расчет элементов с продольным армированием.

43. Конструирование и расчет элементов с сетчатым армированием. Конструктивные требования к сетчатому армированию.

44. Конструктивные схемы зданий.

45. Деформационные и температурные швы.

46. Классификация перекрытий по различным признакам.

47. Компоновка конструктивной схемы сборного перекрытия.

48. Проектирование пустотных плит сборных перекрытий.

49. Расчет плит сборных перекрытий в стадии эксплуатации; в стадии транспортировки и монтажа. Соединения плит.

50. Конструирование и расчет неразрезного железобетонного ригеля.

51. Конструирование и расчет жестких и шарнирных стыков ригелей с колоннами.

52. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Обеспечение пространственной жесткости.

5 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1). Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры в расчетном сечении круглопустотной сборной панели перекрытия в стадии эксплуатации. Законструировать сетку. *Исходные данные:* размеры поперечного сечения, класс бетона, расчетный пролет и конструктивная длина панели, расчетная погонная нагрузка на панель в стадии эксплуатации. Класс арматуры принять самостоятельно.

2). Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры в расчетном сечении круглопустотной сборной панели перекрытия в стадии транспортировки и монтажа. Законструировать сетку. Рассчитать требуемый диаметр монтажных петель. *Исходные данные:* размеры поперечного сечения, класс бетона, расчетный пролет и конструктивная длина панели, нормативная погонная нагрузка от собственного веса панели. Класс арматуры и места установки монтажных петель принять самостоятельно.

3). Подобрать диаметр и шаг поперечных стержней для сборной панели перекрытия. Проанализировать необходимость постановки поперечной арматуры в средней части пролета. Рассчитать длину опорного участка с максимальной интенсивностью поперечных хомутов. Разработать схему поперечного армирования. *Исходные данные:* размеры поперечного сечения, класс бетона, расчетный пролет и конструктивная длина панели, расчетная погонная нагрузка на панель в стадии эксплуатации. Класс арматуры принять самостоятельно.

4). Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры в расчетных сечениях ригеля на опорах и в пролетах. Разработать схему продольного армирования. *Исходные данные:* расчетные изгибающие моменты: опорные и пролетные, размеры поперечного сечения ригеля, класс бетона, расчетный пролет и конструктивная длина ригеля. Класс арматуры принять самостоятельно.

5). Подобрать диаметр и шаг поперечных стержней для ригеля. Рассчитать длину опорного участка с максимальной интенсивностью поперечных хомутов. Разработать схему поперечного армирования. *Исходные данные:* размеры поперечного сечения, класс бетона, расчетный пролет и конструктивная длина ригеля, расчетная погонная нагрузка на ригель, расчетная поперечная сила в опорном сечении. Класс арматуры принять самостоятельно.

6). Рассчитать сечение стыковых стержней и длину сварных швов для неомоноличенного жесткого стыка «ригель-колонна». Проработать эскиз конструкции стыка. *Исходные данные:* размеры поперечного сечения ригеля и колонны, расчетный изгибающий момент, расчетная поперечная сила, класс бетона, сведения об армировании ригеля на опоре. Марку стали для закладных деталей принять самостоятельно.

7). Определить площадь сечения растянутой продольной арматуры в расчетных сечениях монолитной плиты на опорах и в пролетах. Разработать схему продольного армирования. *Исходные данные:* конструктивная схема ребристого монолитного перекрытия с

номинальными размерами, размеры поперечных сечений балок и плиты, класс бетона, расчетная площадная нагрузка на перекрытие. Класс арматуры и способ армирования принять самостоятельно.

8). Подобрать продольную и поперечную арматуру для колонны прямоугольного сечения при внецентренном сжатии. Законструировать каркас. *Исходные данные:* конструктивная и расчетная длина колонны, класс бетона, размеры сечения, коэффициент продольного изгиба, расчетные усилия: изгибающий момент, продольная сила, поперечная сила. Класс арматуры принять самостоятельно.

9). Рассчитать продольную арматуру для консоли колонны. Подобрать хомуты и отгибы. Разработать схему армирования консоли. *Исходные данные:* размеры консоли, класс бетона, расчетные усилия: изгибающий момент, поперечная сила. Класс арматуры принять самостоятельно.

10). Подобрать арматуру для подошвы фундамента под сборную железобетонную колонну. Законструировать сетку. *Исходные данные:* размеры фундамента, класс бетона, расчетный отпор грунта под подошвой фундамента. Класс арматуры принять самостоятельно.

6 Выполнение курсового проекта

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

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

Перед выдачей темы курсового проекта обучающийся знакомится с графиком его выполнения и критериями оценки. Выполненная пояснительная записка курсового проекта загружается обучающимся в СУО «Moodle».

7 Вопросы к защите курсового проекта

1. Форма поперечного сечения панели, принимаемая для расчета прочности нормальных сечений в стадии эксплуатации, в стадии монтажа, для расчета по второму предельному состоянию.
2. Обеспечение прочности панели по нормальным сечениям.
3. Обеспечение прочности панели по наклонным сечениям.
4. Расчет и армирование полки ребристой панели.
5. Расчет и армирование поперечного ребра ребристой панели.
6. Обеспечение прочности панели в стадии монтажа.
7. Стадии напряженно-деформированного состояния, принимаемые для расчета панели: по прочности, по трещиностойкости, по деформативности.
8. Расчет панели по образованию трещин.

9. Расчет панели по раскрытию трещин.
10. Расчет панели по деформациям.
11. Выбор расчетной схемы ригеля.
12. Порядок проектирования сборного неразрезного ригеля.
13. Определение нагрузок на ригель.
14. Определение опорных моментов в ригеле от различных схем загружения.
15. Определение пролетных моментов в ригеле от различных схем загружения.
16. Определение поперечных сил в опорных сечениях ригеля.
17. Расчетное сечение ригеля на опоре и в середине пролета.
18. Обеспечение прочности нормальных сечений ригеля.
19. Обеспечение прочности наклонных сечений ригеля.
20. Перераспределение моментов в ригеле.
21. Образование пластического шарнира в расчетных сечениях ригеля.
22. Определение мест теоретического обрыва арматуры в ригеле.
23. Определение длин анкеровки обрываемых стержней.
24. Конструирование и расчет стыка ригеля с колонной.
25. Армирование ригеля с подрезанной опорной частью.