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

Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ

(* 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: 03-04-2025 10:38:12 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка бакалавра по направлению «Строительство» профиль «Промышленное и гражданское строительство», профиль "Информационное моделирование зданий и сооружений";
– формирование профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение современных программных продуктов для статического, динамического и конструктивного расчета несущих конструкций;
– формирование навыков создания расчетных моделей строительных конструкций из набора конечных элементов, имеющихся в базе расчетных программных комплексов;
– формирование навыков анализа результатов расчета моделей конструкций, зданий и сооружений.

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:

– Основы проектной деятельности;
– Строительная механика;
– Сопротивление материалов;
– Информационные технологии;
– Строительные материалы;
– Компьютерное проектирование в строительстве;
– Основы архитектуры.

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

– Конструкции из дерева и пластмасс;
– Основания и фундаменты;
– Железобетонные и каменные конструкции;
– Металлические конструкции промышленных зданий;
– Железобетонные конструкции промышленных зданий;
– Специальные вопросы проектирования строительных конструкций зданий и сооружений;
– Металлические конструкции;

– Методы оптимизации и надежность строительных конструкций;
– Методы проектирования эффективных строительных конструкций;
– Основы строительных конструкций;
– Основы геологии и механика грунтов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен выполнять расчеты и конструирование металлических конструкций зданий и сооружений	ПК-1.1 Формирует конструктивную и расчетную схемы здания (сооружения), осуществляет сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов металлических конструкций	– знать: основные конструктивные и расчетные схемы здания (сооружения). – уметь: выбирать конструктивную и расчетную схемы здания (сооружения), осуществлять сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов металлических конструкций.
		ПК-1.2 Производит расчет и конструирование элементов и узловых соединений металлических конструкций, оформляет графическую часть проектной документации	– знать: основные программные продукты для расчета металлических конструкций по предельным состояниям. – уметь: выбирать программный комплекс для решения конкретных заданий при расчете металлических конструкций с минимальными затратами, оформлять графическую часть проектной документации с использованием программных

			комплексов.
	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: основные конструктивные и расчетные схемы здания (сооружения). – уметь: выбирать конструктивную и расчетную схемы здания (сооружения), осуществлять сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций.
		ПК-2.2 Выполняет расчеты бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям, в том числе с использованием расчетных программных комплексов	– знать: основные программные продукты для расчета бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям. – уметь: выбирать программный комплекс для решения конкретных заданий при расчете бетонных и железобетонных конструкций с минимальными затратами.

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 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		*зачет с оценкой*

Трудоёмкость	*академ. час.*	***72***	*72*
	зачетных единиц	***2***	*2*
Лекции, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
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.*		***31***	*31*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 История создания программных комплексов для расчета строительных конструкций на ЭВМ. (Обзор программных комплексов используемых для статического и динамического расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций на ПК. Возможности программных комплексов ЛИРАСАПР, SCAD, STARK ES, МОНОМАХ 4.5 для расчета строительных конструкций.
Программные комплексы для анализа напряженно-деформированного состояния АПМ, КОСМОС.
Метод конечных элементов – как базовый метод расчета конструкций, реализованный в программных комплексах для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Общая и местная система координат для моделирования плоских и пространственных систем.);

Раздел 2 Конструктивные и топологические схемы, Библиотеки конечных элементов. (Библиотека конечных элементов, реализованных в программных комплексах ЛИРА САПР, SCAD и программном комплексе STARK ES.
Конструктивные, топологические схемы и требования к ним для расчета плоских и пространственных систем строительных объектов. Некоторые требования по моделированию конструкций зданий и сооружений из конечных элементов существующих программных комплексов. Общая и местная система координат, реализованная в программных комплексах. Основные документы исходных данных для статического и динамического расчета и определения расчетного количества арматуры.);

Раздел 3 Конечные элементы для моделирования стержневых систем. (Типы стержневых конечных элементы для моделирования плоских и пространственных стержневых систем. Назначение

жесткостных характеристик для стержневых конечных элементов. Виды нагрузок, действующих на стержневые конечные элементы. Виды вычисляемых усилий в сечениях стержневых конечных элементов. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.);

Раздел 4 Конечные элементы для моделирования плит и оболочек. (Типы пластинчатых конечных элементов для моделирования конструкций зданий и сооружений. Назначение жесткостных характеристик. Виды нагрузок, действующих на плитные конечные элементы. Виды вычисляемых усилий для плитных конечных элементов. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.);

Раздел 5 Основные принципы работы с ПК Лира. (Состав программного комплекса. Технология формирования рас-четной схемы проектируемого здания или сооружения, способы задания нагрузок. Предварительный расчет и корректировка введенных данных. Передача данных в конструирующие подпрограммы. Технология выполнения конструктивных расчетов. Формирование чертежей.).

5 Перечень тем лекций

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

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 5.	Статический расчет многопролетной балки	4	
Раздел 5.	Статический расчет плоской рамы	4	
Раздел 5.	Расчет плоской фермы. Расчет узла фермы.	4	
Раздел 5.	Расчет плиты перекрытия.	4	

Раздел 5.	Расчет плоской рамы железобетонных конструкций многоэтажного здания.	4	
Раздел 5.	Расчет металлических конструкций плоской рамы мно-гоэтажного здания.	4	
Раздел 5.	Расчет металлической башни с учетом динамической нагрузки.	4	
Раздел 5.	Расчет железобетонного сферического купола.	4	
Итого:		**32**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение	6	

	теоретического материала.		
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение теоретического материала.	6	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	7	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**40**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Домашнее задание
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Домашнее задание
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2	1. Домашнее задание
Раздел 4.	ПК-1; ПК-2	1. Домашнее задание
Раздел 5.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе; 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Отчет о практической работе
Зачет с оценкой.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы к зачету с оценкой

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 собеседования при защите отчета о практической работе; домашнее задание; 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 домашнего задания

Домашнее задание – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

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 ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

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

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки домашнего задания

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; 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	отлично

Наименование параметра оценки	Оценка
составленные; излагает материал последовательно и правильно.	
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, 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.	неудовлетворительно

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

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

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

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

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

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

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

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5

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

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

12.2.3 Рекомендации по оцениванию отчета о практической работе

Оформление отчета о проделанной практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки отчета о практической работе:

– правильность выполнения работы (учитывается полнота отчета о практической работе, наличие всех необходимых данных, наличие выводов, наличие ошибок и неточностей);

– аккуратность оформления отчета о практической работе.

Критерии оценки отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Отчет о практической работе содержит все необходимые данные и выводы.	2,5
Отчет о практической работе не содержит ошибок и неточностей.	1,25
Отчет о практической работе оформлен аккуратно.	1,25
Итого	**5**

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

12.2.4 Рекомендации по оцениванию ответов на вопросы в процессе собеседования при защите отчета о практической работе

Подготовку к защите отчета о практической работе обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы. Вопросы для подготовки к защите отчета о практической работе представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Критерии оценки устных ответов на вопросы при защите отчета о практической работе:

– 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, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Критерии оценки устных ответов обучающихся на вопросы при защите отчета о практической работе

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Излагает материал последовательно и правильно; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания.	2,5
Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные.	1,25
Рационально использует время, отведенное на ответ; устный ответ не затянут во времени.	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: зачет с оценкой.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к зачету с оценкой.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете с оценкой

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 Плевков, В. С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин.– Москва : АСВ, 2012. – 290 с. – ISBN 978-5-93093-720-6. -. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937206.html (дата обращения: 31.03.2025);

2 Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное посо-бие / под ред. В. С. Плевкова. – Москва: АСВ, 2014. -. ISBN 978-5-93093-936-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939361.html (дата обращения: 31.03.2025);

3 Иванов, Ю. В. Реконструкция зданий и сооружений: усиление, восстановление, ремонт : учебное пособие / Ю. В. Иванов. – Москва : АСВ, 2013. – 312 с. – ISBN 978-5-93093-647-6. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936476.html (дата обращения: 31.03.2025);

4 Бадьин, Г. М. Усиление строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий : учебное пособие / Г. М. Бадьин, Н. В. Таничева — Москва : АСВ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-93093-526-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935264.html (дата обращения: 31.03.2025);

5 Амосов, А. А. Основы теории сейсмостойкости сооружений : учебное пособие / А. А. Амосов, С. Б. Синицын. – Москва : АСВ, 2010. – 136 с. – ISBN 978-5-93093-083-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930832.html (дата обращения: 31.03.2025);

6 Маклакова, Т. Г. Конструкции гражданских зданий : учебник / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. - Москва : АСВ, 2012. – 296 с. – ISBN 978-5-93093-040-5. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930930405.html (дата обращения: 31.03.2025);

7 Архитектурно-конструктивное проектирование зданий: учебное издание / Т. Г. Маклакова [и др.]. - Москва : АСВ, 2015. – 432 с. - ISBN 978-5-43230-074-4. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300744.html (дата обращения: 31.03.2025);

8 Мкртычев, О. В. Сейсмические нагрузки при расчете зданий и сооружений / О. В. Мкртычев, А. А. Решетов. – Москва : АСВ, 2017. – 140 с. - ISBN 978-5-43230-206-9. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302069.html (дата обращения: 31.03.2025).

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 «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. –

URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– nanoCAD BIM Конструкции;
– nanoCAD Инженерный BIM;
– nanoCAD Металлоконструкции;
– nanoCAD Стройплощадка;
– OnlyOffice;
– Renga;
– КОМПАС-3D;
– ЛИРА САПР;
– МОНОМАХ САПР;
– 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

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

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

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

Составитель(и):

доцент Алешин Дмитрий Николаевич (кафедра инженерных конструкций, строительных технологий и материалов);

старший преподаватель Матвеев Алексей Анатольевич (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

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Умеете ли вы работать в операционной системе.
2. Владеете ли приемами работы с офисными приложениями.
3. Владеете ли навыками создания чертежей на ПК.
4. Основные принципы метода конечных элементов.
5. Каким конечным элементом можно заменить балку, колонну.
6. Каким конечным элементом можно заменить плоскую плиту.
7. Каким конечным элементом можно заменить плиту купола.
8. Правая Декартова система координат.
9. Плоская стержневая система.
10. Какое бывает соединение элементов системы в узлах.
11. Виды нормативных документов для проектирования строительных конструкций зданий и сооружений.
12. Что такое момент инерции?
13. Какие нагрузки относятся к постоянным?
14. Какие нагрузки относятся к переменным?
15. Что такое здание?
16. Что такое сооружение?
17. В чем состоит отличие здания от сооружения?
18. Что такое конструктивная схема?
18. Что такое расчетная схема?
19. Назовите отличия снеговых нагрузок от ветровых?
20. Какие виды узловых соединений знаете?
21. Какие виды нагрузок знаете?
22. Назовите виды строительных конструкций по материалам?
23. Как определяется момент?
24. Как определяется поперечная сила?
25. Как определяется продольная сила?

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

Темы домашних заданий

Раздел 1 История создания программных комплексов для расчета строительных конструкций на ЭВМ

1 Обзор программных комплексов используемых для статического и динамического расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций на ПК.

2 Возможности программных комплексов ЛИРАСАПР, SCAD, STARK ES, МОНОМАХ 4.5 для расчета строительных конструкций.

3 Программные комплексы для анализа напряженно-деформированного состояния АПМ, КОСМОС.

4 Метод конечных элементов – как базовый метод расчета конструкций, реализованный в программных комплексах для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций.

5 Общая и местная система координат для моделирования плоских и пространственных систем.

Раздел 2 Конструктивные и топологические схемы, Библиотеки конечных элементов

1 Библиотека конечных элементов, реализованных в программных комплексах ЛИРА САПР, SCAD и программном комплексе STARK ES.

2 Конструктивные, топологические схемы и требования к ним для расчета плоских и пространственных систем строительных объектов.

3 Некоторые требования по моделированию конструкций зданий и сооружений из конечных элементов существующих программных комплексов.

4 Общая и местная система координат, реализованная в программных комплексах.

5 Основные документы исходных данных для статического и динамического расчета и определения расчетного количества арматуры.

Раздел 3 Конечные элементы для моделирования стержневых систем

1 Типы стержневых конечных элементы для моделирования плоских и пространственных стержневых систем.

2 Назначение жесткостных характеристик для стержневых конечных элементов.

3 Виды нагрузок, действующих на стержневые конечные элементы.

4 Виды вычисляемых усилий в сечениях стержневых конечных элементов.

5 Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание.

6 Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

7 Система анализа ошибок при подготовке исходных данных.

8 Система автоматизированного анализа результатов расчета.

9 Документирование исходных данных и результатов расчета.

Раздел 4 Конечные элементы для моделирования плит и оболочек

1 Типы пластинчатых конечных элементов для моделирования конструкций зданий и сооружений.

2 Назначение жесткостных характеристик.

3 Виды нагрузок, действующих на плитные конечные элементы.

4 Виды вычисляемых усилий для плитных конечных элементов.

5 Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание.

6 Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

7 Система анализа ошибок при подготовке исходных данных.

8 Система автоматизированного анализа результатов расчета.

9 Документирование исходных данных и результатов расчета

Раздел 5. Основные принципы работы с ПК Лира

Задания для практических занятий

Практические занятия - являются одним из этапов учебного процесса, способствуют систематизации полученных знаний; развитию самостоятельного расчетно-графического навыка в решении технических профессиональных задач, а также приобретению навыков проектирования конкретных объектов и оформления проектной документации; овладению методами оценки проектных решений по заданным критериям; проведению расчетов, обосновывающих выбранный способ решения поставленной задачи.

Темы практических занятий
Статический расчет многопролетной балки
Статический расчет плоской рамы
Расчет плоской фермы. Расчет узла фермы.
Расчет плиты перекрытия.
Расчет плоской рамы железобетонных конструкций многоэтажного здания.
Расчет металлических конструкций плоской рамы многоэтажного здания.
Расчет металлической башни с учетом динамической нагрузки.
Расчет железобетонного сферического купола.

Варианты заданий по темам практических занятий

Статический расчет многопролетной балки

Выполнить расчет многопролетной балки с разными условиями загружений, узловыми соединениями и количеством пролетов.

Статический расчет плоской рамы

Выполнить расчет плоской рамы с разными условиями загружений, узловыми соединениями и количеством пролетов.

Расчет плоской фермы. Расчет узла фермы

Выполнить расчет плоской фермы с разными условиями загружений, узловыми соединениями и разных пролетов. Выполнить расчет узла фермы (опорного, промежуточного, монтажного).

Расчет плиты перекрытия

Исходные данные

1. Размер плиты 3 м × 6 м; 2,7 м × 5.7 м; 2.4 м × 6 м.
2. Размер ячейки 0,3 м × 0,3 м.
3. Толщина плиты 200 мм; 180 мм; 150 мм; 120 мм.
4. Вариант опирания плиты: жесткое защемление коротких сторон, свободные длинные стороны; шарнирное защемление коротких сторон, свободные длинные стороны; жесткое защемление коротких сторон, шарнирно-подвижное опирание одной из длинных сторон; жесткое защемление всех сторон; шарнирно-подвижное опирание всех сторон; шарнирно-неподвижное опирание всех сторон.
5. Нагрузка: постоянная – от собственного веса плиты; временная длительная нагрузка (гараж); временная длительная нагрузка от собственного веса легкового автомобиля – 4 сосредоточенные силы в местах установки колес; кратковременная нагрузка 5 кН/м^2.
6. Бетон: класс В20, объемный вес бетона 2500 кг/м^3, модуль упругости бетона 2,7×10^3 МПа, коэффициент Пуассона 0,2.

Расчет плоской рамы железобетонных конструкций многоэтажного здания

Исходные данные

1. Пролеты 1-й 4,5 6,0 9,0. 2. Высота 1-го эт. 4,2 4,8 5,4 6,0 м.
2-й 4,5 6,0 9,0. 2-го эт. 4,2 4,8 5,4 6,0 м.
3-й 4,5 6,0 9,0. 3-го эт. 4,2 4,8 5,4 6,0 м.
3. Шаг поперечных рам 6,0 м.
4. Сечение колонн 400х400 500х500 600х600 мм.
5. Сечение ригелей 300х800 350х 900 400х900 мм.
6. Толщина панели ограждения (γ=12 кН/м^3) 300 350 400 450 мм.
7. Привед. нагр. на ригели от собств. веса перекр. 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 кН/м^2.
8. Снеговой район I II III IV V
9. Ветровой район I II III IV V
10. Длительно действ. нагрузка 4,0 5,0 6,0 8,0 10,0 кН/м^2
11. Кратковременная нагрузка 4,0 4,5 5,0 6,0 8,0 кН/м^2

12. Указанные элементы: - ригели - 1-яруса 2-яруса 3-яруса;
-колонны - 1-го, 2-го , 3-го, 4-го ряда.
13. Класс бетона 12.5 15 20 25 30.
14. Класс стали СТ3, С245.
15. Класс арматуры А240 А400.
16. Тип помещения: производственное, категория: грунта 1 2 3, сейсмичность: 7 8 9.

Расчет металлических конструкций плоской рамы многоэтажного здания

Исходные данные

1. Пролеты 1-й 4,5 6,0 9,0. 2. Высота 1-го эт. 4,2 4,8 5,4 6,0 м.
2-й 4,5 6,0 9,0. 2-го эт. 4,2 4,8 5,4 6,0 м.
3-й 4,5 6,0 9,0. 3-го эт. 4,2 4,8 5,4 6,0 м.
3. Шаг поперечных рам 6,00 м.
4. Сечение колонн: двутавр КОЛОННЫЙ.
5. Сечение ригелей: двутавр прокатный или сварной по данным расчета.
6. Сопряжение ригелей с колонной: ЖЕСТКОЕ, ШАРНИРНОЕ.
7. Связи для шарнирного сопряжения - КРЕСТОВЫЕ, ПОРТАЛЬНЫЕ.
8. Наружные стены ограждения - КИРПИЧНЫЕ - 250, 380, 510 мм.
9. Перекрытия - ЖБ. монолитная плита h = 180 мм.
10. Привед. нагрузка на перекрытие от собств. веса 0,55 0,65 0,70т/м2.
- снеговой район I II III IV V
- ветровой район I II III IV V
11. Длительно действ. нагрузка 0.4 0.5 0.6 0.8 1.0 т/м2.
12. Кратковременная нагрузка 0,4 0,45 0,5 0.6 0.8 т/м2.
13. Указанные ЭЛЕМЕНТЫ для :- ригеля - 1-яруса 2-яруса 3-яруса;
- колонны - 1-го, 2-го , 3-го, 4-го ряда.

Расчет металлической башни с учетом динамической нагрузки

Исходные данные

1. Сейсмичность района – 6 7 8 9 баллов
2. Категория грунта строительной площадки 1 2 3
3. Ветровой район 1 2 3 4

4. Высота трубы 50 60 70 80 90 100 120 130 м
5. Наружный диаметр 1/9 1/10 1/11 1/12 1/15 1/18 1/20 Н
6. Рабочая толщина стенки трубы в мм (для металлических. - 10 20 30 (для других материалов 200 300 400 500 640 750 мм)
7. Теплозащита 150 мм с объемным весом 2500 кг/м2

Расчет железобетонного сферического купола

Данные для расчета

1. Радиус окружности нижнего опорного кольца R = 15 17 20 22 25 м
2. Радиус окружности верхнего опорного кольца R = 2 2,5 2,7 3 3,5 м
3. Высота купола H = 5 7 8 3 4 9 м
4. Сечение опорных колец Bx h 0.4x0.4 0,5x0.5 0.6x0.6 м
5. Толщина оболочки купола 60 70 80 90 100 мм
6. Класс арматуры A240 A300 A400
7. Класс бетона B20 B25 B30
8. Нагрузки: Приведенные нагрузки от собственного веса оборудования утеплителя и.т.п . 100 120 150 200 кг/ м2
Рабочая вертикальная сосредоточенная в центре 10 15 20 тс
9. Снеговой район I II III IV V
10 Ветровой район I II` III I V V

Вопросы для собеседования при защите отчета о практической работе

1. Обзор программных комплексов используемых для статического и динамического расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций на ЭВМ.
2. Возможности программных комплексов ЛИРАСАПР, SCAD, STARK ES, МОНОМАХ 4.5 для расчета строительных конструкций.
3. Программные комплексы для анализа напряженно-деформированного состояния АПМ, КОСМОС.
4. Метод конечных элементов – как базовый метод расчета конструкций, реализованный в программных комплексах для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций.
5. Общая и местная система координат для моделирования плоских и пространственных систем.
6. Соглашение об именах файлов решаемой задачи.
7. Библиотека конечных элементов, реализованных в программных комплексах ЛИРАСАПР, SCAD и программном комплексе STARK ES.
8. Конструктивные, топологические схемы и требования к ним для расчета плоских и пространственных систем строительных объектов.

9. Некоторые требования по моделированию конструкций зданий и сооружений из конечных элементов существующих программных комплексов.

10. Общая и местная система координат, реализованная в программных комплексах.

11. Основные документы исходных данных для статического и динамического расчета и определения расчетного количества арматуры.

12. Типы стержневых конечных элементы для моделирования плоских и пространственных стержневых систем.

13. Назначение жесткостных характеристик для стержневых конечных элементов.

14. Виды нагрузок, действующих на стержневые конечные элементы.

15. Виды вычисляемых усилий в сечениях стержневых конечных элементов.

16. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание.

17. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

18. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных.

19. Система автоматизированного анализа результатов расчета.

20. Документирование исходных данных и результатов расчета.

21. Типы пластинчатых конечных элементов для моделирования конструкций зданий и сооружений.

22. Назначение жесткостных характеристик.

23. Виды нагрузок, действующих на плитные конечные элементы.

24. Виды вычисляемых усилий для плитных конечных элементов.

25. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание.

26. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

27. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных.

28. Система автоматизированного анализа результатов расчета.

29. Документирование исходных данных и результатов расчета.

30. Какой расчетный метод применяется в программных комплексах расчета конструкций на ЭВМ?

31. В каких системах координат выполняется моделирование конечных элементов конструкций?

32. Из каких конечных элементов состоит библиотека конечных элементов?

33. В какой системе координат располагается расчетная схема?

34. Состав программного комплекса Лира.

35. Технология формирования расчетной схемы проектируемого здания или сооружения, способы задания нагрузок в ПК Лира.

36. Предварительный расчет и корректировка введенных данных в ПК Лира.

37. Передача данных в конструирующие подпрограммы в ПК Лира.

38. Технология выполнения конструктивных расчетов. Формирование чертежей в ПК Лира.

Вопросы к зачету с оценкой для промежуточной аттестации

1. Обзор программных комплексов используемых для статического и динамического расчета и оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций на ЭВМ.

2. Возможности программных комплексов ЛИРАСАПР, SCAD, STARK ES, МОНОМАХ 4.5 для расчета строительных конструкций.

3. Программные комплексы для анализа напряженно-деформированного состояния АПМ, КОСМОС.

4. Метод конечных элементов – как базовый метод расчета конструкций, реализованный в программных комплексах для расчета и анализа напряженно-деформированного состояния строительных конструкций.

5. Общая и местная система координат для моделирования плоских и пространственных систем.

6. Библиотека конечных элементов, реализованных в программных комплексах ЛИРАСАПР, SCAD и программном комплексе STARK ES.

7. Конструктивные, топологические схемы и требования к ним для расчета плоских и пространственных систем строительных объектов.

8. Некоторые требования по моделированию конструкций зданий и сооружений из конечных элементов существующих программных комплексов.

9. Основные документы исходных данных для статического и динамического расчета и определения расчетного количества арматуры.

10. Типы стержневых конечных элементов для моделирования плоских и пространственных стержневых систем.

11. Назначение жесткостных характеристик для стержневых конечных элементов.

12. Виды нагрузок, действующих на стержневые конечные элементы.

13. Виды вычисляемых усилий в сечениях стержневых конечных элементов.

14. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание.

15. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

16. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных.

17. Система автоматизированного анализа результатов расчета.

18. Документирование исходных данных и результатов расчета.

19. Типы пластинчатых конечных элементы для моделирования конструкций зданий и сооружений.

20. Назначение жесткостных характеристик пластинчатым конечным элементам.

21. Виды нагрузок, действующих на плитные конечные элементы.

22. Виды вычисляемых усилий для плитных конечных элементов.

23. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание.

24. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

25. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных.

26. Система автоматизированного анализа результатов расчета.

27. Документирование исходных данных и результатов расчета.

28. Типы конечных элементы для моделирования оболочек.

29. Назначение жесткостных характеристик элементам оболочек.

30. Виды нагрузок, действующих на конечные элементы оболочек.

31. Виды вычисляемых усилий для конечных элементов оболочек.

32. Подготовка документов исходных данных для расчета и их описание. Использование системы автоматизированного ввода исходных данных.

33. Система анализа ошибок при подготовке исходных данных. Система автоматизированного анализа результатов расчета. Документирование исходных данных и результатов расчета.

34. Типы конечных элементы для реализации упруго податливых связей. НОЛЬ – элемент для расчета на заданное перемещение.

35. Состав программного комплекса Лира.

36. Технология формирования расчетной схемы проектируемого здания или сооружения, способы задания нагрузок в ПК Лира.

37. Предварительный расчет и корректировка введенных данных в ПК Лира.

38. Передача данных в конструирующие подпрограммы в ПК Лира.

39. Технология выполнения конструктивных расчетов. Формирование чертежей в ПК Лира.