

Документ подписан простой электронной подписью
Информационный сертификат
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2025 15:58:46
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cfff53d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

**Рабочая программа дисциплины
«Особенности проектирования высотных зданий»**

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность образовательной программы
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Инженер-строитель

Форма обучения
Очная

Год набора - 2025

Рязань 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 483 от 31 мая 2017 г., зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 регистрационный номер N 47136 (с изменениями на 19 июля 2022 года);
- учебным планом (очной формы обучения) по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: И.А.Борисова, старший преподаватель кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 6 от 28.05.2025).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн.	проектный	- Выполнение и организационно техническое сопровождение проектных работ; - Выполнение обоснования проектных решений, анализ требований задания, выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	организационно-управленческий	Сопровождение деятельности по реализации проекта

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами.

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений	А Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	А/01.6, Выполнение расчета строительных конструкций и оснований объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных
		А/02.6 Разработка проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных
		А/03.6 Разработка рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных
16.151 Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве	D. Управление процессами информационного моделирования ОКС на этапах его жизненного цикла	D/03.7 Организация среды общих данных проекта информационного моделирования ОКС

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий» у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции ПК-1, ПК-2, ПК-6, общепрофессиональные компетенции ОПК-6.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ПК-1 Разработка проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных	ПК-1.1. Знать нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы по разработке и оформлению технической документации относящиеся к сфере градостроительной деятельности, включая патентные источники;	Знать: основные положения нормативных документов, касающихся вопросов проектирования высотных и большепролетных зданий Уметь: пользоваться нормативными документами для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений; - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, в соответствии с нормативными документами деталей. Владеть: - основными принципами проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений; - навыками оформления проектов нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере инженерно-технического проектирования	10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений
	ПК-1.3. Знать современные средства автоматизации, включая автоматизированные информационные системы, систему производства строительных и монтажных работ	Знать: информационные, компьютерные и сетевые технологии. Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате выбирать правильный подход и методику конструирования оснований и фундаментов; составлять технико-	10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений

		<p>экономическое обоснование проектного решения; использовать нормативные документы (СНиП, СП, СН и др.). армировать сечения железобетонных элементов, подверженных действию силовых нагрузок: выполнять рабочие чертежи железобетонных конструкций.</p> <p>Владеть: навыками проектирования конструкций и фундаментов, навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.</p>	
<p>ПК-2 Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных</p>	<p>ПК-2.2. Знать системы и методы проектирования, создания и эксплуатации строительных объектов, инженерных систем, материалов, изделий и конструкций;</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно назначать адекватный комплекс инженерных мероприятий, обеспечивающих гарантированную безопасность эксплуатации объектов в течение нормативного срока службы. 	<p>10.003 Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений</p>
<p>ПК-6 Способность управлять процессами информационного моделирования ОКС на этапах его жизненного цикла</p>	<p>ПК-6.1. Организация среды общих данных проекта информационного моделирования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта строительства; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать информационную модель объекта строительства, экспортировать аналитическую часть модели в расчетные комплексы; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными комплексами для создания и управления информационной моделью 	<p>16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве»</p>

	<p>ПК-6.4. Владеть принципами работы в специализированных программных комплексах в области градостроительной деятельности</p>	<p>Знать: системы и методы проектирования, методику расчета конструктивных элементов по предельным состояниям.</p> <p>Уметь: - составлять расчётную схему здания (сооружения), определять условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p>Владеть: навыками расчета и проектирования конструктивных элементов; методикой подготовки исходных данных для программного проектирования известными пакетами расчета (Scad, Lira и т.д.)</p>	
<p>ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять техническое экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.15 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять комбинации загружений с включением основных и особых нагрузок, действующих на здание (сооружение); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения нормативных документов, касающихся вопросов определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение) 	
	<p>ОПК-6.18 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>Знать: термины и понятия «прочность», «жёсткость» и «устойчивость» элемента строительных конструкций.</p> <p>Уметь: выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.</p> <p>Владеть: навыками выполнения оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.</p>	

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Особенности проектирования высотных зданий» входит в состав дисциплин обязательной части Блока 1 образовательной программы специалитета по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Дисциплина «Особенности проектирования высотных зданий» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения таких дисциплин как: «Железобетонные конструкции», «Металлические конструкции», «Геотехника. Основания и фундаменты», «Соппротивление материалов», «Теоретическая механика», «Строительная механика».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий» составляет 6 зачетных единиц, т.е. 216 академических часа.

Объем дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 2

Таблица 2 – Объем дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий» в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		9	10
Контактная работа обучающихся с преподавателем	108	36	72
Аудиторная работа (всего)	108	36	72
в том числе:			
Лекции	24	12	12
Семинары, практические занятия	84	24	60
Лабораторные работы	-	-	
Внеаудиторная работа (всего)	1		1
в том числе:			
Групповая консультация	1		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	144	36	108
в том числе:			
Курсовое проектирование	54	-	90
Расчетно-графические работы	18	18	-
Реферат	-	-	-
Другие виды занятий (<i>подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой</i>)	36	18	18
Вид промежуточной аттестации (3 - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		3	Э
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	72	180
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	7	2	5

4 Содержание дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий», структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Распределение разделов дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 3

Таблица 3 – Разделы дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий» и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Девятый семестр								
1	История развития высотного домостроения за рубежом и в нашей стране.	12	2	4		6		
2	Нормативы и стандарты при проектировании высотных зданий.	12	2	4		6		
3	Характеристика и специфика высотных зданий.	12	2	4		6		
4	Основные виды конструктивных систем высотных зданий. Достоинства и недостатки	12	2	4		6		
5	Нагрузки, действующие на конструкции высотных зданий. Сочетания нагрузок	12	2	4		6		
6	Устойчивость высотных зданий.	12	2	4		6		
	Форма аттестации							3
	Всего в девятом семестре	72	12	24		36		
Десятый семестр								
7	Использованию технологий информационного моделирования в строительстве (BIM)	30	2	6		22		
8	Особые виды расчетов несущих конструкций высотных зданий	30	2	6		22		
9	Особенности проектирования стальных каркасов высотных зданий	30	2	12		16		
10	Системы несущих конструкций из трубобетона для вы-	30	2	12		16		

	сотных зданий							
11	Принципы конструирования монолитных несущих конструкций каркаса высотных зданий	30	2	12		16		
12	Принципы конструирования монолитных железобетонных фундаментных конструкций	30	2	12		16		
	Форма аттестации							Э
	Всего в десятом семестре	180	12	60		108		
	Всего часов по дисциплине	252	24	84		144		

4.2 Содержание дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 4, содержание практических занятий – в таблице 5.

Таблица 4 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Кол-во академ. часов
1	2	3	1
1	История развития монолитного домостроения за рубежом и в нашей стране.	История развития монолитного домостроения за рубежом. Характеристика высотных зданий. История развития монолитного домостроения в нашей стране.	2 часа
2	Нормативы и стандарты при проектировании высотных зданий.	Нормативная база проектирования. Необходимые критерии, необходимые для выбора участка строительства для высотного здания.	2 часа
3	Характеристика высотных зданий. Специфика высотных зданий.	Специфика высотных зданий, отличающая их от домов повышенной этажности. Направления развития монолитного домостроения.	2 часа
4	Основные виды конструктивных систем высотных зданий с монолитными железобетонными несущими конструкциями.	Основные виды конструктивных систем высотных зданий с монолитными железобетонными несущими конструкциями. Рамно-связевые системы. Рамно-связевые системы с ядром жесткости. Коробчатые конструктивные системы. Системы с жесткой коробчатой схемой нижних ярусов. Системы с «подвешенными» этажами и связями (фермами) на этаж. Системы с «висячими» и «мостовыми» конструкциями.	2 часа
5	Нагрузки, действующие на конструкции высотных зданий. Предельные	Нагрузки, действующие на конструкции высотных зданий. Постоянные нагрузки, действующие на высотную конструкцию. Харак-	2 часа

	состояния при расчете высотных зданий	теристики временных нагрузок, действующих на высотную конструкцию. Особенности при назначении нагрузок и воздействий при расчете высотных зданий	
6	Устойчивость высотных зданий	Устойчивость высотных зданий. Зависимость нагрузки от перемещения, две составляющих зависимости. Типы потери устойчивости здания, расчет устойчивости здания.	2 часа
7	Использованию технологий информационного моделирования в строительстве (BIM)	История информационного моделирования. Понятие BIM. Применимость информационной модели. Использование информационной модели для проектирования. Современные программные комплексы для создания и управления информационной моделью	2 часа
8	Особые виды расчетов несущих конструкций	Особые нагрузки (сейсмические воздействия; аварийные воздействия; нагрузки от пожарного и спасательного оборудования и т.п.). Расчет на прогрессирующее разрушение.	2 часа
9	Особенности проектирования стальных каркасов высотных зданий	Проектирование и расчет несущих конструкций зданий на металлическом каркасе. Достоинства и недостатки стальных каркасов. Мировой опыт использования стальных каркасов высотных зданий	2 часа
10	Системы несущих конструкций из трубобетона для высотных зданий	Проектирование и расчет несущих конструкций из трубобетона для высотных зданий. Достоинства и недостатки трубобетона. Мировой опыт использования трубобетонных конструкций	2 часа
11	Принципы конструирования монолитных несущих конструкций каркаса высотных зданий.	Использование результатов расчетов конструкций в МКЭ (изополя напряжений, изополя армирования). Основные требования к анкеровке арматурных стержней. Принцип основного (фоновое) и дополнительного армирования плит перекрытий. Схемы раскладки арматурных стержней. Примеры, анализ. Принцип конструирования арматурных каркасов ригелей. Узлы. Детали. Примеры, анализ. Принцип конструирования безригельного стыка колонны (пилона) и перекрытия. Армирование по критерию продавливания. Узлы. Детали. Примеры, анализ. Технология конструирования колонн (пилонов) по методу проверки несущей способности элемента. Особые случаи армирования колонн (колонна + стена, анкеровка арматуры колонны в зоне покрытия и т.п.). Примеры, анализ. Конструктивные решения армирования стен. Примеры, анализ. Особые случаи армирования стен («висячие» стены, стены с локальным увеличением ар-	2 часа

		мирования,	
12	Принципы конструирования монолитных железобетонных фундаментных конструкций	Использование результатов расчетов конструкций в МКЭ (перечень РСУ, изополя напряжений, изополя армирования). Принцип основного (фоновое) и дополнительного армирования плитных фундаментов. Схемы раскладки арматурных стержней. Примеры, анализ. Армирование по критерию продавливания. Арматурные каркасы. Узлы. Детали. Примеры, анализ. Анкерные боки и анкерные выпуски арматуры. Принципиальные конструктивные решения. Узлы. Детали. Примеры, анализ. Основные узлы и детали монолитных железобетонных фундаментных конструкций (прямки, перепады уровней, анкеровка свай, анкеровка стержней, стыковка с элементами крылец, лестниц и т.п.). Примеры, анализ	2 часа

Практические занятия по дисциплине «Особенности проектирования высотных зданий» необходимо проводить на компьютерах, с делением группы на подгруппы не более 10 человек.

Таблица 5 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Кол-во академ. часов
1	1	2	3
1	История развития монолитного домостроения за рубежом и в нашей стране.	История развития монолитного домостроения за рубежом. Характеристика высотных зданий. История развития монолитного домостроения в нашей стране	4 часа
2	Нормативы и стандарты при проектировании высотных зданий.	Подборка материала «норматива» для расчета и проектирования высотных зданий	4 часа
3	Характеристика и специфика высотных зданий	Характеристика и специфика высотных зданий, отличающая их от домов повышенной этажности.	4 часа
4	Основные виды конструктивных систем высотных зданий. Достоинства и недостатки	Разработка расчётных моделей высотных монолитных железобетонных зданий. Модель воздействия. Модель несущих конструкций.	4 часа
5	Нагрузки, действующие на конструкции высотных зданий. Предельные состояния при расчете высотных зданий	Решение контрольных задач по сбору нагрузок на высотное здание. Сопоставление нормативных источников на примере СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Основные положения задания нагрузок Формирование загружений. Реализация в среде SCAD Office.	4 часа
6	Устойчивость высотных зданий	Расчет на устойчивость конструкций высотных зданий. Зависимость нагрузки от перемещения,	4 часа

		две составляющих зависимости. Типы потери устойчивости здания, расчет устойчивости здания. Коэффициент запаса устойчивости системы	
7	Использованию технологий информационного моделирования в строительстве (BIM)	Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработке модели. Классификация элементов. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетный программный комплекс SCAD	6 часов
8	Особые виды расчетов несущих конструкций	Особые нагрузки (сейсмические воздействия; аварийные воздействия; нагрузки от пожарного и спасательного оборудования и т.п.). Расчет на прогрессирующее разрушение.	6 часов
9	Особенности проектирования стальных каркасов высотных зданий	Проектирование и расчет несущих конструкций зданий на стальном каркасе. Принципиальные конструктивные решения. Узлы. Детали. Примеры, анализ.	12 часов
10	Системы несущих конструкций из трубобетона для высотных зданий	Моделирование колонн из трубобетона; моделирование сложной геометрии положения вертикальных несущих конструкций	12 часов
11	Принципы конструирования монолитных несущих конструкций каркаса высотных зданий	Выбор расчетной модели монолитного железобетонного перекрытия. Основные узлы и детали монолитных железобетонных перекрытий (анкерование стержней, анкерные выпуски, стыковка с элементами лестниц и т.п.). Примеры, анализ. Моделирование положения балки. Моделирование колонн, пилонов, стен; моделирование сложной геометрии положения вертикальных несущих конструкций	12 часов
12	Принципы конструирования монолитных железобетонных фундаментных конструкций	Формирование грунтовых условий в программном комплексе «КРОСС». Задание нагрузок на фундаментную плиту, учет давления грунта. Определение осадки фундаментной плиты и отношения осадки к вызвавшей её вертикальной силе, действующей на грунт на уровне подошвы фундамента («коэффициент постели»).	12 часов

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе

с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые мо-

гут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) основная литература:

1. Кабанцев, О. В. Проектирование железобетонных несущих систем многоэтажных и высотных зданий : учебно-методического пособие / О. В. Кабанцев, И. К. Манаенков. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 54 с. — ISBN 978-5-7264-2310-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149223>

2. Дектерев, С. А. Основы архитектурного проектирования высотных зданий : учебное пособие / С. А. Дектерев, В. Ж. Шуплецов. — Екатеринбург : Архитектон, 2017. — 114 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481977>

3. Москаленко, И. А. Взаимосвязь облика и конструктивного решения высотных зданий : учебное пособие : [16+] / И. А. Москаленко, А. И. Москаленко ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Южный федеральный университет, Академия архитектуры и искусств. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. — 130 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561193>

4. СП 267.1325800.2016 Свод правил здания и комплексы высотные правила проектирования/ М: МинСтрой России 2016

б) дополнительная литература:

1. Байков В.Н., Сигалов Э.И. Железобетонные конструкции: М., Стройиздат, 2008.

2. Третьякова, Е. Г. Большепролетные конструкции покрытий : учебное пособие / Е. Г. Третьякова. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2015. — 55 с. — ISBN 978-5-7641-0746-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81621>

3. СП 22.13330.2016* Нагрузки и воздействия. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 2016

в) использование информационных технологий:

1. Расчет строительных конструкций при курсовом проектировании (чертежи, узлы сооружений): AutoCAD, Revit

2. Программные комплексы расчета конструкций на ЭВМ (вопросы моделирования при выполнении расчетов строительных конструкций) – «SCAD ++», «Лири 9», «Арбат», «Кристалл».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины «Особенности проектирования высотных зданий»

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

Таблица 6 – Список программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	Renga	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	AutoCAD	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
5	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
6	SCAD 21.1	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия практического типа. Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Таблица 7 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
Ауд. № 221, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Лекционная аудитория 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Лекция	- комбинированные сидения с письменным местом классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук.
Ауд. № 211, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Аудитория для практических и семинарских занятий 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 3. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Практические занятия	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; Компас горно-геологический Коллекция Шкала твердости Коллекция Осадочные горные породы Коллекция Магматические горные породы

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Задача 1.

Создание расчетной схемы балки-стенки XOZ для МК. Графическое представление расчетной схемы балки-стенки в общей системе координат. Расчетную схему заданной балки-стенки можно построить с использованием имеющихся в программе SCAD типовых схем.

Исходные данные:

Шаг по оси X – 0.6м, количество шагов – 10;

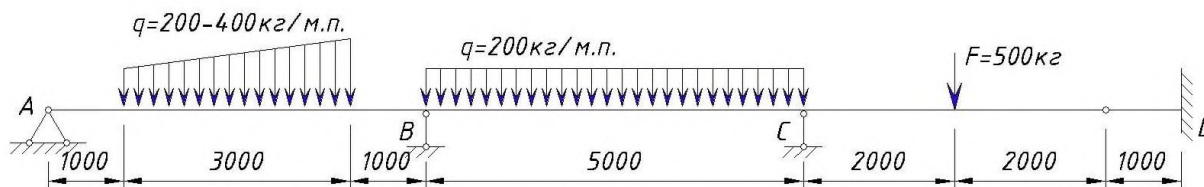
Шаг по оси Y – 0.6м, количество шагов – 10;

Толщина пластины – 0.5м;

«Бетон тяжелый В25».

Задача 2.

Выполнить расчет балки, приведенной на схеме, подобрать сечения.



Задача 3.

Определить расчетное значение ветровой нагрузки с использованием программы «Вест», расчетно-программного комплекса «SCAD».

Исходные данные:

Высота здания 76 метров;

Высота этажа – 2.8 метров;

Ветровой район - II.

Тестовые вопросы по дисциплине «Особенности проектирования высотных зданий» для студентов :

1. Какие здания относятся к категории «высотных»?

- а) здания высотой более 100 м
- б) здания высотой более 50 м
- в) здания высотой более 75 м
- г) здания высотой более 120 м

2. На какое сочетание нагрузок следует рассчитывать высотные здания?

- а) на основное сочетание нагрузок
- б) на особое сочетание нагрузок
- в) на основное и особое сочетание нагрузок

3. Сколько технических этажей должно быть в здании высотой 120 м?

- а) один
- б) два
- в) три

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Текущий контроль знаний осуществляется контролем выполнения разделов и сдачей КП по индивидуальному заданию, проверкой конспектов лекций, устным опросом в 3 семестре и выполнением и сдачей разделов КП, проверкой конспектов лекций, устным опросом в 4 семестре.

Защита курсового проекта (графическая часть, пояснительная записка) происходит в указанный срок с учетом выполнения графической части и пояснительной записки в соответствии с действующими нормами проектирования и оформления проектной документации. Работы, выполненные позже срока, оцениваются с понижением на 1 балл. Работы, выполненные с ошибками или не соответствующие нормам, к защите не допускаются.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Тематика курсовых проектов:

«Расчет несущих конструкций высотного здания в ПК SCAD 21.1».

Цель контроля: Получение специальных знаний и навыков по расчёту и проектированию несущих конструкций высотных зданий на основе информационной модели здания (BIM), что создает базу для дальнейшего проектирования.

Тема курсового проекта: Расчёт и конструирования высотного здания в заданном районе проектирования.

Количество часов, предусмотренных на выполнение курсового проекта - 36 часов.

Объектами курсового проектирования являются высотные жилые и общественные здания.

Объём пояснительной записки определен в 40-50 страниц печатного текста на компьютере (при желании студента записка может быть выполнен рукописно).

Объём графической части проекта - 2 листа формата A1.

7.4 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9 семестр:

Для допуска к зачету необходимо:

- наличие лекционного материала;
- наличие выполнения практических занятий;

10 семестр:

Для допуска к экзамену необходимо:

- наличие лекционного материала;
- наличие выполнения практических занятий;
- выполненный в полном объеме курсовой проект.

Ответ на теоретические вопросы считается полным, если студентом полностью описана теоретическая часть вопроса и даны поясняющие чертежи-эскизы (в случае необходимости).

Практическое задание выполнено в том случае, если чертеж отвечает задаче, поставленной в экзаменационном билете и при полном его соответствии действующим нормам проектирования и оформления.

Экзамен позволяет оценить знания студента по теоретическим и практическим вопросам прослушанного курса.

Вопросы к зачёту по дисциплине «Особенности проектирования высотных зданий» для студентов:

1. История развития монолитного домостроения за рубежом. Характеристика высотных зданий.
2. История развития монолитного домостроения в нашей стране. Специфика высотных зданий, отличающая их от домов повышенной этажности.
3. Направления развития монолитного домостроения. Нормативная база проектирования.
4. Необходимые критерии, необходимые для выбора участка строительства для высотного здания.
5. Конструктивные схемы многоэтажных и высотных зданий. Достоинства и недостатки.
6. Параметры для выбора конструктивной схемы здания.
7. Высотные здания, основные понятия и определения.
8. Сейсмические воздействия на высотные здания.
9. Предельные состояния при расчете высотных зданий.
10. Нагрузки, действующие на конструкции высотных зданий.
11. Постоянные нагрузки, действующие на высотную конструкцию
12. Характеристики временных нагрузок, действующих на высотную конструкцию
13. Как осуществляется воздействие ветра на здание? Составляющие ветровых нагрузок, действующих на высотную конструкцию, опрокидывающая сила.
14. Варианты задания ветровой нагрузки на здание, аэродинамические коэффициенты, факторы, влияющие на ветровое воздействие.

15. Особенности при назначении нагрузок и воздействий при расчете высотных зданий (МГСН 4.19-2005).
16. Основные виды загружений на высотное здание, сочетания загружений.
17. Знакопеременные, взаимоисключающие, взаимосвязанные, сопутствующие загрузки, их характеристики.
18. Виды сочетаний нагрузок, правила их формирования, коэффициенты сочетаний.
19. Комбинации загружений, расчетные сочетания усилий (PCY), критерии формирования PCY.
20. Предельные нагрузки при изгибной потере устойчивости высотного здания.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Особенности проектирования высотных зданий» для студентов :

1. История развития монолитного домостроения за рубежом. Характеристика высотных зданий.
2. История развития монолитного домостроения в нашей стране. Специфика высотных зданий, отличающая их от домов повышенной этажности.
3. Направления развития монолитного домостроения. Нормативная база проектирования.
4. Необходимые критерии, необходимые для выбора участка строительства для высотного здания.
5. Конструктивные схемы многоэтажных и высотных зданий. Достоинства и недостатки.
6. Параметры для выбора конструктивной схемы здания.
7. Высотные здания, основные понятия и определения.
8. Сейсмические воздействия на высотные здания.
9. Предельные состояния при расчете высотных зданий.
10. Нагрузки, действующие на конструкции высотных зданий.
11. Постоянные нагрузки, действующие на высотную конструкцию
12. Характеристики временных нагрузок, действующих на высотную конструкцию
13. Как осуществляется воздействие ветра на здание? Составляющие ветровых нагрузок, действующих на высотную конструкцию, опрокидывающая сила.
14. Варианты задания ветровой нагрузки на здание, аэродинамические коэффициенты, факторы, влияющие на ветровое воздействие.
15. Особенности при назначении нагрузок и воздействий при расчете высотных зданий (МГСН 4.19-2005).
16. Основные виды загружений на высотное здание, сочетания загружений.
17. Знакопеременные, взаимоисключающие, взаимосвязанные, сопутствующие загрузки, их характеристики. Виды сочетаний нагрузок, правила их формирования, коэффициенты сочетаний.
18. Комбинации загружений, расчетные сочетания усилий (PCY), критерии формирования PCY.
19. Устойчивость высотных зданий. Зависимость нагрузки от перемещения, две составляющих зависимости.
20. Типы потери устойчивости здания, расчет устойчивости здания.
21. Предельные нагрузки при сдвиговой потере устойчивости высотного здания.
22. Предельные нагрузки при поперечно-изгибной (изгибно - сдвиговая) потере устойчивости высотного здания.
23. Предельные нагрузки при изгибной потере устойчивости высотного здания.
24. Лавинообразное обрушение конструкции высотного здания. Конструктивная безопасность. Способы предотвращения лавинообразного обрушения.
25. Факторы, влияющие на опрокидывание здания. Расчет здания на опрокидывание, условия, необходимые для проектирования.
26. Опрокидывающий и удерживающий моменты при расчете здания на опрокидывание.
27. Условия, учитываемые при расчете фундаментов высотных зданий и сооружений.
28. Основные принципы проектирования фундаментов высотных зданий.
29. Конструкции фундаментов высотных зданий, их характеристика.
30. Особенности конструирования сплошной монолитной фундаментной плиты.

31. Особенности конструирования фундаментов глубокого заложения.
32. Использование опускных колодцев, коробчатого и двухслойного ростверка в конструкциях фундаментов высотных зданий.
33. Особенности конструирования плитно-свайных фундаментов, основные положения.
34. Особенности расчета фундаментов высотных зданий (коэффициент надежности, модуль деформации, зависимость прочности от характеристик грунтов).
35. Особенности расчета фундаментов высотных зданий. Крен фундамента.
36. Факторы, учитываемые при расчете фундаментов на естественном основании.
37. Учет влияния конструкции котлована на перемещение и деформацию фундаментной плиты.
38. Учет влияния фундамента высотного здания на фундаменты остальных частей комплекса, основные условия, необходимые для проектирования.
39. Расчет развития осадки фундамента высотного здания во времени. Случайная неоднородность грунта основания.
40. Расчет развития осадки фундамента высотного здания во времени. Механическая анизотропия грунта основания.
41. Определение глубины сжимаемой толщи.
42. Особенности расчета свайных фундаментов высотных зданий, факторы, учитываемые при расчете.
43. Особенности расчета свайно-плитных фундаментов высотных зданий, факторы, учитываемые при расчете.
44. Моделирование свай в грунте, основа проектирования несущих конструкций, расчетная модель конструкции.
45. Основные методы расчета расчетных моделей конструкций свайных фундаментов, основные этапы расчета, разработка модели несущих конструкций.
46. Расчет зданий на прогрессирующее разрушение: воздействие на сооружение, основные типы прогрессирующего разрушения.
47. Анализ критериев расчетных проверок при прогрессирующем разрушении.
48. Факторы, учитывающие устойчивость здания от прогрессирующего разрушения. Требования к расчетным проверкам.
49. Метод конечных элементов: библиотека конечных элементов, учет совместного деформирования, сложной структуры, виды нагружений, особенности узлов.
50. Метод конечных элементов: степени свободы узлов расчетного пространства, узлов конечных элементов.
51. Библиотека конечных элементов: стержень, параметрические сечения, нагрузки,
52. Библиотека конечных элементов: пластина – плита, оболочка, учет упругого основания, коэффициенты, характеризующие работу упругого основания.
53. Библиотека конечных элементов: пластина - элементы для расчета изгибаемых элементов, тип конечных элементов, их наименование, степени свободы.
54. Библиотека конечных элементов: пластина - элементы для решения плоско-деформируемой и плоско - напряженной задач теории упругости, тип конечных элементов, их наименование, степени свободы.
55. Библиотека конечных элементов: пластина - элементы для расчета пологих оболочек, тип конечных элементов, их наименование, степени свободы.
56. Библиотека конечных элементов: Нагрузки на конечные элементы в общей и в местной системе координат.
57. Технология формирования расчетной модели метода конечных элементов на основе комплекса «ФОРУМ» (этапы формирования модели).
58. Программный комплекс «SCAD» (задание нагрузок, постпроцессор).
59. Программный комплекс «ЗАПРОС» (задание параметров и расчет свайного фундамента).
60. Программный комплекс «КРОСС» (задание параметров и расчет монолитной фундаментной плиты).

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.