Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.02.2025 14:27:43
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы расчёта строительных конструкций

Направление подготовки
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Профиль
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация
Инженер

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

РАЗРАБОТАНО:
доцент, к.т.н. Д. В. Морозова

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Промышленное,
гражданское и подземное строительство», к.т.н. И.С. Пуляев

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
3.3. Содержание дисциплины ... 8
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 9
4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 9
4.2. Основная литература ... 9
4.3. Дополнительная литература ... 9
4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 9
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 9
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 9
5. Материально-техническое обеспечение ... 10
6. Методические рекомендации ... 10
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 10
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 12
7. Фонд оценочных средств ... 12
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 12
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 12
7.3. Оценочные средства ... 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Основы расчёта строительных конструкций» - обязательная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки инженеров-строителей по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Дисциплина «Основы расчёта строительных конструкций» рассматривает общие принципы проектирования железобетонных и металлических конструкций зданий и сооружений; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и конструирования как отдельных элементов, так и напряжённо-деформированного состояния всего сооружения.

Цель дисциплины – формирование знаний о современных конструктивных решениях строительных конструкций; подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

К **основным задачам** освоения дисциплины **«**Основы расчёта строительных конструкций» следует отнести:

- изучение основ проектирования несущих конструкций зданий и сооружений;
- на основе компьютерного моделирования и теоретической базы изучение современных методов расчета элементов конструкций с использованием лекционного материала, практических и лабораторных занятий с применением современных методик расчёта;
- изучение принципов компоновки, статических расчетов, проверки несущей способности и требований пригодности к нормальной эксплуатации зданий и сооружений.

Обучение по дисциплине «Основы расчёта строительных конструкций» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2. Способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	**ОПК-2.1.** Знает принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач расчёта строительных конструкций. **ОПК-1.2.** Умеет понимать принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач расчёта строительных конструкций. **ОПК-1.3.** Владеет принципами работы современных информационных технологий и использованием их для решения задач расчёта строительных конструкций.

ОПК-6. Способность участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчётного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	**ИОПК-6.1.** Знает: - состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения); - виды исходных данных для проектирования здания (сооружения); - основные узлы строительных конструкций зданий; - средства автоматизированного проектирования - виды основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение); - виды расчетных схем здания; - условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; - термины и понятия «прочность», «жёсткость», «устойчивость» элемента строительных конструкций и понятия «устойчивость» и «деформируемость» оснований здания. **ИОПК-6.2.** Умеет: - выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), в соответствии с техническим заданием на проектирование; - выбирать исходные данные для проектирования здания (сооружения); - выполнять графическую часть проектной документации здания (сооружения), в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования; выбирать технологические решения проекта здания; - определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение); - составлять расчётную схему здания (сооружения); - определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок;

	- выполнять оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в том числе, с использованием прикладного программного обеспечения - выполнять оценку устойчивости и деформируемости оснований здания.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы расчёта строительных конструкций» относится к числу обязательных учебных дисциплин блока (Б1) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика;
- Математический анализ;
- Физика;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Строительная механика;
- Основы BIM технологий;
- Основы архитектуры зданий;
- Металлические конструкции;
- Железобетонные и каменные конструкции;
- Механика грунтов, основания и фундаменты.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Изучается в 5 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации: экзамен в 5 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр 5
1	**Аудиторные занятия**	**72**	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита курсового проекта	-	-
2.2	Самостоятельное изучение	72	72
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**144**	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Тема 1. Введение. Нормативная база проектирования строительных конструкций.	4	2		-		2
2.	Тема 2. Классификация строительных конструкций зданий и сооружений, их конструктивные системы.	6	4		-		2
3.	Классификация фундаментов зданий и сооружений. Расчётные схемы фундаментов.	8	4		-		4
4.	Тема 4. Нагрузки, действующие на строительные конструкции. Сочетания нагрузок.	4	2		-		2
5.	Тема 5. Основы приближённого метода расчёта каркаса зданий и сооружений.	10	4		-		6
6.	Тема 6. Приближённый метод расчёта купола.	8	4		-		4
7.	Тема 7. Статический расчет пространственного каркаса здания с помощью компьютерных программ.	26	4	6	6		10
8.	Тема 8. Создание компьютерной конечно-элементной модели каркаса здания. Задание жёсткости железобетонных и металлических конструктивных элементов.	26	4	6	6		10
9.	Тема 9. Формирование внешних постоянных и временных нагрузок на каркас здания. Расчётные сочетания нагрузок (РСН) и внутренних усилий (РСУ).	12	4	2	2		4

10.	Тема 10. Анализ результатов расчёта. Внутренние усилия и деформации в конструктивных элементах каркаса.	40	4	4	4		28
	Итого	**144**	**36**	**18**	**18**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Нормативная база проектирования строительных конструкций. Актуализированные редакции Сводов правил (СП), ГОСТ, Инструкций и других нормативных документов, действующих в период проектирования зданий и сооружений.

Тема 2. Классификация строительных конструкций зданий и сооружений, их конструктивные системы. Каркасные рамные системы, здания со связевым каркасом, рамно-связевые системы, стеновые системы, здания с ядрами жёсткости, оболочковые системы. Несущие надземные конструкции зданий и сооружений.

Тема 3. Классификация фундаментов зданий и сооружений. Расчётные схемы фундаментов. Фундаменты мелкого и глубокого заложения. Столбчатые, ленточные фундаменты, плитные монолитные фундаменты, их расчётные схемы. Стена в грунте, расчётная схема. Свайные фундамены.

Тема 4. Нагрузки, действующие на строительные конструкции. Сочетания нагрузок. Постоянные и временные нагрузки, длительные и кратковременные нагрузки. Особые нагрузки. Основные и особые сочетания нагрузок. Определение нормативных и расчётных снеговой нагрузки и нагрузки от ветра.

Тема 5. Основы приближённого метода расчёта каркаса зданий и сооружений. Расчёт многоэтажных рам в плоской постановке задачи. Применение компьютерных программ для статического расчёта пространственных каркасов зданий и сооружений. Создание конечно-элементных моделей зданий и сооружений. Оценка напряжённо-деформированного состояния (НДС) пространственных каркасов зданий и сооружений по полученным результатам расчёта.

Тема 6. Приближённый метод расчёта купола. Расчётная схема арки. Приложение постоянной и временных нагрузок. Безмоментное и моментное напряжённые состояния. Построение эпюр внутренних усилий в арке.

Тема 7. Статический расчет пространственного каркаса здания с помощью компьютерных программ. Метод предельных состояний и метод конечных элементов. Первое и второе предельные состояния. Коэффициенты надёжности метода предельных состояний, их учёт в статических расчётах с использованием компьютерных программ.

Тема 8. Создание компьютерной конечно-элементной модели каркаса здания. Задание жёсткости железобетонных и металлических конструктивных элементов. Задание линейных размеров и количества этажей здания. Разбивка плит перекрытий и фундамента на конечные элементы. Задание поперечных сечений конструктивных элементов.

Тема 9. Формирование внешних постоянных и временных нагрузок на каркас здания. Расчётные сочетания нагрузок (РСН) и внутренних усилий (РСУ). Расчёт собственного веса конструкций. Приложение временных нагрузок на конструктивные элементы здания. Формирование таблиц сочетаний нагрузок (РСН) и внутренних усилий (РСУ). Выполнение расчёта.

Тема 10. Анализ результатов расчёта. Внутренние усилия и деформации в конструктивных элементах каркаса. Изополя изгибающих моментов, продольных и поперечных сил, изополя деформаций относительно осей X, Y, Z. Анализ результатов расчёта, сравнение с результатами

аналогичных конструкций, но с иными исходными данными – линейными размерами сооружения, количеством этажей, размерами поперечных сечений и другими величинами внешних нагрузок.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия № 1,2,3. Исследование напряжённо-деформированного состояния (НДС) пространственного смешанного каркаса многоэтажного здания на конечно-элементной модели.
Лабораторные занятия № 4,5,6. Исследование НДС пространственного металлического каркаса башни на конечно-элементной модели.
Лабораторные занятия № 7,8,9. Исследование НДС пространственной каркасно-стеновой железобетонной конструкции многоэтажного здания на конечно-элементной модели.

3.4.2. Практические занятия

Практические занятия № 1,2,3. Исследование напряжённо-деформированного состояния (НДС) пространственного смешанного каркаса многоэтажного здания на конечно-элементной модели.
Практические занятия № 4,5,6. Исследование НДС пространственного металлического каркаса башни на конечно-элементной модели.
Практические занятия № 7,8,9. Исследование НДС пространственной каркасно-стеновой железобетонной конструкции многоэтажного здания на конечно-элементной модели.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. СП 16. 13330. 2017. Стальные конструкции.
2. СП 20. 13330. 2016. Нагрузки и воздействия.
3. СП 63.13330. 2018. Бетонные и железобетонные конструкции.
4. ГОСТ 19903-2015. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
5. ГОСТ Р58901-2020. Профили стальные.
6. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные.

4.1 Основная литература

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции.- М.: Издательский центр «Академия», 2010 г. - 680 с.
2. Железобетонные конструкции – Э.Н. Кодыш, Н.Н Трекин, В.С. Федоров и др. В 2-х частях. 2018г.

4.2 Дополнительная литература

1. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2018. Руководство пользователя. Обучающие примеры. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. 2018.

2. Беляев Н.М. Сопротивление материалов: – 14-е издание. Изд-во «Наука». 1965. – 856 с.

3. Курс теоретической механики. Учебник для студентов высших технических заведений, 11-е изд. – М.: Наука, 1964.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс (ЭОР) системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) в настоящее время находится в разработке.

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Мой Офис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/

2. Платформа nano CAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/

3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4. Программный комплекс Лира САПР. lira-soft.com

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2218, АВ2224, АВ2216, АВ2204 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2226, и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Основы расчёта строительных конструкций» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам подготовка кзачёту.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

a. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

a. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

в пятом семестре:

- подготовка к лабораторным занятиям, защита лабораторных работ; подготовка к зачёту; зачёт.

b. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Особенности проектирования пространственных конструкций». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Особенности расчёта строительных конструкций».

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков

	приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

с. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: самостоятельные работы, устный коллоквиум.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 5 семестре обучения в форме экзамена.

Зачёт проводится по вопросам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается 3 вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом –экзамен Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Перечень обязательных работ

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная\практическая работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».
Лабораторная работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».

Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Нормативная база проектирования строительных конструкций.
2. Классификация строительных конструкций.
3. Конструктивные системы строительных конструкций.
4. Виды фундаментов строительных конструкций.
5. Нагрузки, действующие на строительные конструкции.
6. Основы приближённых методов расчёта каркасов зданий и сооружений. Привести примеры.
7. Каким методом рассчитывают строительные конструкции?
8. Статический расчет пространственного каркаса с помощью компьютерных программ.
9. Расчётные сочетания нагрузок, применяемые в статическом расчёте каркаса сооружения.
10. Как создать компьютерную конечно-элементную модель каркаса здания? Как задать линейные размеры и количество этажей здания?
11. Что означает разбивка плит перекрытий и фундамента на конечные элементы? Их роль в методе конечных элементов.
12. Как задать жёсткости железобетонных и металлических конструктивных элементов в компьютерной модели здания?
13. Формирование внешних постоянных и временных нагрузок на модель каркаса здания.

14. Формирование таблиц сочетаний нагрузок (РСН) и внутренних усилий (РСУ). Как дать команду компьютерной программе на выполнение расчёта?

15. Какие внутренние усилия возникают в результате статического расчёта здания или сооружения?

16. Что означает выполнение анализа результатов расчёта?