

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство

Наименование образовательной программы: Строительная экспертиза

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Обязательная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.О.03.03
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	4 семестр - 4;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	144 часа
<b>Лекции</b>	4 семестр - 8 часов;
<b>Практические занятия</b>	4 семестр - 8 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	4 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	4 семестр - 124,5 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	4 семестр - 1,2 часа;
<b>включая:</b> Решение задач Тестирование	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	4 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2018**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина

(расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-ShindinaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Саинов М.П.
	Идентификатор	R44cf1cc8-SainovMP-e2adb419

(подпись)

М.П. Саинов

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Формирование компетенций по анализу и численной оценке прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций при действии статических и динамических нагрузок

### Задачи дисциплины

- изучение теоретических положений на основании которых разработаны основные принципы и практические методы расчёта строительных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость при различных внешних статических и динамических воздействиях;
- формирование представлений о постановке инженерно-технических задач, их формализации, и выборе расчетной модели реального сооружения;
- овладеть методами расчета статически определимых и неопределимых стержневых систем;
- изучить современные вычислительные алгоритмы, используемые в компьютерных технологиях по расчету строительных конструкций;
- освоить методы расчета строительных конструкций при действии динамических нагрузок;
- познакомить обучающихся с методами расчета на устойчивость строительных конструкций;
- формирование навыков определения внутренних усилий и перемещений элементов плоских стержневых систем при силовых, температурных и кинематических воздействиях.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 <sub>опк-3</sub> Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	знать: - классы математических методов, используемых в задачах строительной механики; знать методику проведения кинематического анализа конструкции.  уметь: - ориентироваться в выборе расчетной конструкции, обладающей геометрической и мгновенной неизменяемостью.
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-2 <sub>опк-3</sub> Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	знать: - методы расчета зданий и сооружений на устойчивость.  уметь: - проводить расчеты сооружений на прочность и жесткость при действии динамических нагрузок.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Строительная экспертиза (далее – ОПОП), направления подготовки 08.03.01 Строительство, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы строительной механики	35.53	4	3.0	-	3.0	-	0.9	-	0.43	-	28.2	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение основных гипотез и принципов расчёта сооружений методами строительной механики, классификации расчетных схем, роли места строительной механики как предмет строительной механики. структурного анализа стержневых систем, кинематического анализа плоских и пространственных стержневых систем</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Работа ориентирована на проведение расчетов статически определимых систем на постоянную нагрузку, расчета ферм на постоянную нагрузку</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.1 [3], стр. 12-27</p>
1.1	Определение перемещений конструкций	5.87		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.7	-	
1.2	Расчет статически определимых систем на постоянную нагрузку	5.87		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.7	-	
1.3	Расчет ферм на постоянную нагрузку	6.07		0.5	-	0.5	-	0.3	-	0.07	-	4.7	-	
1.4	Кинематический анализ сооружений	5.87		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.7	-	
1.5	Предмет строительной механики	5.98		0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.08	-	4.7	-	
1.6	Общие теоремы строительной механики	5.87		0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.7	-	
2	Расчет статически неопределимых систем	23.89		2.0	-	2.0	-	0.4	-	0.29	-	19.2	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных</p>

2.1	Сущность метода сил	5.97	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.8	-	<p>данных, подготовке ответов на вопросы, решению задач для самостоятельной работы по учебному материалу</p> <p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Работа ориентирована на проведение расчетов статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по метода и принципам расчета стически неопределимых систем методом сил и методом перемещений</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 31-45 [5], стр. 48-54</p>
2.2	Расчет статически неопределимых рам методом сил	5.97	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.8	-	
2.3	Сущность метода перемещений	5.97	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.07	-	4.8	-	
2.4	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений	5.98	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.08	-	4.8	-	
3	Расчет сооружений смешанным и комбинированным методами. Расчет сооружений методом конечных элементов	24.24	1.5	-	1.5	-	0.3	-	0.24	-	20.7	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, подготовке ответов на вопросы, решению задач для самостоятельной работы по учебному материалу</p>
3.1	Расчет сооружений смешанным и комбинированным методом	8.08	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.08	-	6.9	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по методам и принципам расчета</p>
3.2	Введение в метод конечных элементов	8.08	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.08	-	6.9	-	<p>строительных конструкций смешанным и комбинированным методами, изучения основ метода конечных элементов</p>
3.3	Расчет плоских систем методом конечных элементов	8.08	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.08	-	6.9	-	<p><b><u>Подготовка расчетных заданий:</u></b> Работа ориентирована на проведение расчетов плоских систем методом конечных элементов</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр. 208-215 [3], стр. 78-99 [4], стр. 25-32</p>

														[5], стр. 56-67
4	Динамика и устойчивость сооружений	24.34	1.5	-	1.5	-	0.4	-	0.24	-	20.7	-	-	<u><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b></u> Работа ориентирована на изучение теоретического материала по основам динамики и устойчивости сооружений <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u> Работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу <u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u> [3], стр. 112-123 [5], стр. 24-35
4.1	Устойчивость сооружений	8.18	0.5	-	0.5	-	0.2	-	0.08	-	6.9	-		
4.2	Введение в динамику сооружений	8.08	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.08	-	6.9	-		
4.3	Колебания систем	8.08	0.5	-	0.5	-	0.1	-	0.08	-	6.9	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	144.00	8.0	-	8.0	-	2.0	-	1.20	0.3	88.8	35.7		
	Итого за семестр	144.00	8.0	-	8.0		2.0		1.20	0.3		124.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### 3.2 Краткое содержание разделов

#### 1. Основы строительной механики

##### 1.1. Кинематический анализ сооружений

Число степеней свободы системы. Способы образования простейших геометрически неизменяемых систем. Необходимое условие геометрической неизменяемости системы. Кинематический анализ систем с простой и сложной структурой.

##### 1.2. Определение перемещений конструкций

Формула Максвелла-Мора для определения перемещений при силовом воздействии. Определение перемещений при температурном воздействии и смещении связей. Правила вычисления интегралов Мора. Матричная форма метода Мора.

##### 1.3. Расчет статически определимых систем на постоянную нагрузку

Определение опорных реакций. Методы определения внутренних усилий.

##### 1.4. Расчет ферм на постоянную нагрузку

Классификация и кинематический анализ ферм. Элементы ферм. Методы определения усилий в стержнях. Частные виды равновесия узлов ферм.

##### 1.5. Общие теоремы строительной механики

Линейно-деформируемые системы и их свойства. Понятие о действительной и возможной работах. Принцип возможных перемещений.

##### 1.6. Предмет строительной механики

Нагрузки и воздействия. Элементы и их соединение. Основные гипотезы и принципы расчёта. Классификация расчетных схем.

#### 2. Расчет статически неопределимых систем

##### 2.1. Сущность метода сил

Основная идея метода сил. Избыточные связи. Выбор основной системы метода сил. Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений, их проверки. Статические и кинематические проверки.

##### 2.2. Расчет статически неопределимых рам методом сил

Методика расчета статически неопределимых систем методом сил.

##### 2.3. Сущность метода перемещений

Степень кинематической неопределимости системы. Идея метода перемещений. Построения основной системы.

##### 2.4. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений

Методика расчета статически неопределимых систем методом перемещений на примере рамной конструкции.

#### 3. Расчет сооружений смешанным и комбинированным методами. Расчет сооружений методом конечных элементов



### 3.1. Расчет плоских систем методом конечных элементов

Примеры конечного элементного моделирования стержневых систем. Расчет методом конечных элементов систем работающих на растяжение-сжатие и изгиб.

### 3.2. Введение в метод конечных элементов

Понятие о методе конечных элементов (МКЭ). Вариационные основы МКЭ. Аппроксимация конечного элемента. Матрица жесткости конечного элемента. Перенос нагрузки в узлы. Учет граничных условий. Порядок расчета МКЭ.

### 3.3. Расчет сооружений смешанным и комбинированным методом

Алгоритм расчета систем смешанным и комбинированными методами. Вторая теорема Релея.

## 4. Динамика и устойчивость сооружений

### 4.1. Устойчивость сооружений

Виды и типа потери устойчивости. Задачи и методы расчета на устойчивость. Расчет прямых стержней на устойчивость. Расчет на устойчивость методом перемещений.

### 4.2. Введение в динамику сооружений

Степень свободы и расчетная модель колебательной системы. Основные виды и характеристики колебаний. Виды динамических нагрузок. Методы динамики сооружений.

### 4.3. Колебания систем

Колебания систем с одной степенью свободы. Колебания систем со многими степенями свободы. Вывод уравнения движения. Собственные колебания. Вынужденные колебания.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Определение перемещений конструкциях;
2. Расчет статически неопределимых систем методом сил;
3. Расчет статически определимых систем на постоянную нагрузку;
4. Расчет фермы на постоянную нагрузку;
5. Расчет систем смешанным и комбинированным методом;
6. Расчет статически неопределимых систем методом перемещений;
7. Расчет статически неопределимых систем МКЭ;
8. Динамический расчет сооружений;
9. Кинематический анализ сооружений;
10. Расчет конструкций на устойчивость.

## **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

## **3.5 Консультации**

### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Повторение решения задач в рамках темы раздела Расчет статически неопределимых систем
2. Повторение решения задач в рамках темы раздела Расчет сооружений смешанным и комбинированным методами. Расчет сооружений методом конечных элементов

3. Повторение решения задач в рамках темы раздела Основы строительной механики
4. Повторение решения задач в рамках темы раздела Динамика и устойчивость сооружений

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
<b>Знать:</b>						
классы математических методов, используемых в задачах строительной механики; знать методику проведения кинематического анализа конструкции	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>			+		Тестирование/Введение в строительную механику. Понятия, общие теоремы, расчет статически определимых систем
методы расчета зданий и сооружений на устойчивость	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>		+			Тестирование/Динамика сооружений. Устойчивость сооружений
<b>Уметь:</b>						
ориентироваться в выборе расчетной конструкции, обладающей геометрической и мгновенной неизменяемостью	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+				Решение задач/Расчет плоских систем методом конечных элементов
проводить расчеты сооружений на прочность и жесткость при действии динамических нагрузок	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>				+	Решение задач/Расчет статически неопределимых рам

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**4 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Введение в строительную механику. Понятия, общие теоремы, расчет статически определимых систем (Тестирование)
2. Динамика сооружений. Устойчивость сооружений (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет плоских систем методом конечных элементов (Решение задач)
2. Расчет статически неопределимых рам (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Экзамен (Семестр №4)*

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Бабанов, В. В. Строительная механика: в 2 т. : учебник для вузов по направлению "Строительство" / В. В. Бабанов . – М. : АКАДЕМИЯ, 2011 . – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-6939-5 .;
2. Васильков Г. В., Буйко З. В.- "Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2013 - (256 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=5110](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5110);
3. Дарков, А. В. Строительная механика : учебник / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников . – 12-е изд., стер . – СПб. : Лань-Пресс, 2010 . – 656 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-58114-0576-3 .;
4. Ступишин, Л. Ю. Строительная механика плоских стержневых систем : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по направлению подготовки 270100 "Строительство" / Л. Ю. Ступишин, С. И Трушин ; ред. С. И Трушин . – 2-е изд . – М. : ИНФРА-М, 2014 . – 278 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-009451-9 .;
5. Шапошников, Н. Н. Строительная механика : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Е. Кристалинский, А. В. Дарков ; общ. ред. Н. Н. Шапошников . – 13-е изд., перераб. и доп . – СПб. : Лань-Пресс, 2017 . – 692 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-0576-3 ..

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной	НТБ-303, Компьютерный	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с

работы	читальный зал	выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Строительная механика

(название дисциплины)

## 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Динамика сооружений. Устойчивость сооружений (Тестирование)

КМ-2 Введение в строительную механику. Понятия, общие теоремы, расчет статически определимых систем (Тестирование)

КМ-3 Расчет плоских систем методом конечных элементов (Решение задач)

КМ-4 Расчет статически неопределимых рам (Решение задач)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Расчет статически неопределимых систем					
1.1	Сущность метода сил		+			
1.2	Расчет статически неопределимых рам методом сил		+			
1.3	Сущность метода перемещений		+			
1.4	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений		+			
2	Расчет сооружений смешанным и комбинированным методами. Расчет сооружений методом конечных элементов					
2.1	Расчет сооружений смешанным и комбинированным методом			+		
2.2	Введение в метод конечных элементов			+		
2.3	Расчет плоских систем методом конечных элементов			+		
3	Основы строительной механики					
3.1	Определение перемещений конструкций				+	
3.2	Расчет статически определимых систем на постоянную нагрузку				+	
3.3	Расчет ферм на постоянную нагрузку				+	
3.4	Кинематический анализ сооружений				+	

3.5	Предмет строительной механики			+	
3.6	Общие теоремы строительной механики			+	
4	Динамика и устойчивость сооружений				
4.1	Устойчивость сооружений				+
4.2	Введение в динамику сооружений				+
4.3	Колебания систем				+
Вес КМ, %:		35	15	25	25