

## **Аннотация рабочей программы дисциплины** **«Строительная механика»**

**Целью дисциплины «Строительная механика»** является изучение общих теоретических основ расчета стержневых инженерных конструкций.

### **Задачи дисциплины:**

- преобразование заданной системы, находящейся под действием внешних сил и воздействий к расчетной схеме сооружения;
- определение кинематического типа расчетной схемы на основании результатов кинематического анализа
  - *для статически определимой расчетной схемы*
- определение опорных реакций из условий равновесия систем сил, действующих на расчетную схему сооружения;
- определение внутренних усилий от действия заданной постоянной нагрузки;
- графическое построение эпюр внутренних усилий и выявление положения опасного сечения
- определение опасного (невыгодного) положения временной нагрузки на сооружении;
- определение расчетных значений внутренних усилий от действия заданной постоянной и временной нагрузок, при опасном (невыгодном) положении временной нагрузки на сооружении;
- *для статически неопределимой расчетной схемы*
- выбор рационального метода расчета на основании анализа особенностей расчетной схемы сооружения;
- выбор рациональной основной системы для расчета в соответствии с выбранным методом расчета статически неопределимой системы;
- выявление условий соответствия между заданной расчетной схемой и основной системой принятого метода расчета статически неопределимой системы;
- выражение этих условий в математической форме в виде канонических уравнений, решение которых и позволяет раскрыть статическую неопределимость;
- определение внутренних усилий от действия заданной постоянной нагрузки;
- определение внутренних усилий от воздействия неравномерной осадки опор
- определение внутренних усилий от воздействия изменения температуры окружающей среды
- определение расчетных значений внутренних усилий от действия заданной постоянной и временной нагрузок,

### **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1	<b>Основные понятия и исходные положения</b> 1 Предмет строительной механики. 2. Понятие о расчетной схеме сооружения 3. Классификация расчетных схем.
---	--

2	<p><b>Кинематический анализ стержневых систем.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о кинематическом типе системы.</li> <li>2. Понятия о диске, шарнире, кинематических связях. Основные принципы образования геометрически неизменяемых систем</li> <li>3. Кинематический анализ расчетной схемы сооружения. Степень свободы. Степень статической неопределимости.</li> </ol>
3	<p><b>Статически определимые многопролетные балки.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Условия образования. Правила расстановки шарниров. Достоинства и недостатки МШБ.</li> <li>2. Аналитический расчет статически определимых многопролетных шарнирных балок. Построение эпюр изгибающих моментов <math>M</math> и поперечных сил <math>Q</math>.</li> <li>3. Аналитический расчет статически определимых многопролетных рам. Построение эпюр изгибающих моментов <math>M</math>, поперечных сил <math>Q</math> и продольных сил <math>N</math>.</li> </ol>
4	<p><b>Теория линий влияния</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линии влияния опорных реакций, изгибающих моментов, поперечных сил в простых двухопорных балках</li> <li>2. Линии влияния опорных реакций, поперечных сил и изгибающих моментов в простых консольных балках.</li> <li>3. Линии влияния опорных реакций, поперечных сил и изгибающих моментов в статически определимых многопролетных шарнирных балках</li> <li>4. Определение усилий в балках по линиям влияния от действия постоянной нагрузки.</li> <li>5. Определение невыгодного(опасного) положения нагрузки на сооружении. Понятие о расчетных усилиях.</li> </ol>
5	<p><b>Аналитический расчет статически определимых ферм.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация статически определимых ферм.</li> <li>2. Условия геометрической неизменяемости ферм.</li> <li>3. Упрощения, положенные в основу расчета статически определимых ферм.</li> <li>4. Аналитические методы расчета ферм. Метод сечений. Способ моментной точки.</li> <li>5. Метод вырезания узлов для определения усилий в стержнях ферм. Признаки нулевых стержней.</li> <li>6. Определение усилий в стержнях сложных ферм. Метод замкнутых сечений. Метод совместных сечений..</li> <li>7. Расчет шпренгельных ферм. Классификация стержней шпренгельной фермы.</li> <li>8. Основы расчета пространственных ферм.</li> </ol>
6	<p><b>Линии влияния в простых балочных фермах.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линии влияния опорных реакций. Независимость линий влияния опорных реакций от очертания решетки.</li> <li>2. Линии влияния усилий в стержнях простых балочных ферм. Определение линий влияния и необходимость аналитического выявления закона изменения усилия в стержне фермы. Приоритеты аналитических методов</li> <li>3. Линии влияния усилий в стержнях консольных балочных ферм</li> </ol>
7	<p><b>Аналитический расчет трехшарнирных систем.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация трехшарнирных систем. Условия геометрической неизменяемости.</li> <li>2. Особенности определения опорных реакций.</li> <li>3. Аналитический расчет трехшарнирной арки. Определение внутренних усилий, Построение эпюр изгибающих моментов <math>M</math>, поперечных сил <math>Q</math> и продольных сил</li> <li>4. Аналитический расчет трехшарнирной рамы. Определение внутренних усилий. Построение эпюр изгибающих моментов <math>M</math>, поперечных сил <math>Q</math> и продольных сил <math>N</math>.</li> <li>5. Проверка правильности построения эпюр..</li> </ol>

8	<p><b>Линии влияния в трехшарнирных арках.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построение линий влияния методом суммирования ординат. Определение усилий в арках по линиям влияния.</li> <li>2. Построение линий влияния в арках методом нулевой точки</li> <li>3. Свойства, преимущества и недостатки трехшарнирных систем</li> </ol>
9	<p><b>Статически неопределимые системы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие статической неопределимости систем. Степень статической неопределимости. Лишние связи.</li> <li>2. Сущность метода сил. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил.</li> <li>3. Определение коэффициентов при неизвестных и свободных членах канонических уравнений метода сил.</li> <li>4. Определение внутренних силовых факторов в статически неопределимых системах</li> </ol>
10	<p><b>Расчет статически неопределимой рамы методом сил.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор рациональной основной системы.</li> <li>2. Построение эпюр изгибающих моментов <math>M</math>, поперечных сил <math>Q</math>, продольных сил <math>N</math>. Проверки правильности построения эпюр.</li> <li>3. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие неравномерного нагрева.</li> <li>4. Расчет статически неопределимой рамы методом сил на действие осадки опор.</li> <li>5. Преимущества и недостатки статически неопределимых систем в сравнении с другими типами расчетных схем</li> </ol>
11	<p><b>Статически неопределимые многопролетные неразрезные балки.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень статической неопределимости. Выбор рациональной основной системы при расчете неразрезной балки методом сил.</li> <li>2. Уравнение трех моментов как частный случай канонического уравнения метода сил.</li> <li>3. Методика расчета балки с применением уравнения трех моментов.</li> </ol>
12	<p><b>Расчет статически неопределимых многопролетных неразрезных балок методом моментных фокусных отношений.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о моментной фокусной точке. Фокусное моментное отношение. Определение правого и левого фокусного моментного отношений.</li> <li>2. Расчет статически неопределимых многопролетных неразрезных балок методом моментных фокусных отношений. Построение эпюры изгибающих моментов. Определение опорных моментов в загруженном пролете. Определение опорных моментов в незагруженном пролете.</li> <li>3. Общий порядок расчета статически неопределимых многопролетных неразрезных балок методом моментных фокусных отношений. Проверка правильности расчета.</li> <li>4. Построение объемлющих эпюр при совместном действии постоянной и временной нагрузок.</li> <li>5. Преимущества и недостатки неразрезных балок в сравнении с многопролетными статически определимыми балками.</li> </ol>
13	<p><b>Метод перемещений для расчета статически неопределимых систем.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие кинематической неопределимости систем. Степень кинематической неопределимости.</li> <li>2. Сущность метода перемещений. Основная система метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений</li> <li>3. Определение коэффициентов при неизвестных и свободных членах канонических уравнений метода перемещений</li> </ol>

	ских уравнений метода перемещений. 4. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. Построение эпюр изгибающих моментов $M$ , поперечных сил $Q$ , продольных сил $N$ . Проверки правильности построения эпюр. 5. Применение метода перемещений в расчетах на действие изменения температуры и осадки опор.
14	<b>Расчет сложных статически неопределимых систем</b> 1.Использование свойств симметрии Комбинированный метод расчета статически неопределимых рам. 2.Расчет статически неопределимых рам смешанным методом. 3.Приближенные методы расчета статически неопределимых рам
15	<b>Статически неопределимые фермы.</b> 1.Степень статической неопределимости. Выбор расчетной схемы и метода расчета статически неопределимой фермы. 2. Особенности расчета статически неопределимой фермы методом сил. Определение коэффициентов при неизвестных и свободных членах канонических уравнений метода сил. 3. Определение усилий в стержнях статически неопределимой фермы. Проверка правильности определения усилий в стержнях фермы.
16	<b>Статически неопределимые арки.</b> 1.Определение степени статической неопределимости. Выбор метода расчета и расчетной схемы статически неопределимой арки арок. 2. Расчет двухшарнирных арок на действие неподвижной нагрузки. 3.. Расчет бесшарнирных арок на действие неподвижной нагрузки. Использование метода упругого центра

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** – 252 часа; 7 зачетных единиц.

**ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ** – зачет в 4 и экзамен в 5 семестре.