

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета архитектуры и  
градостроительства Енин А.Е.  
«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
«Строительная механика»

**Направление подготовки** 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

**Профиль** Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 5 лет

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2021

Автор программы

Осипов С.А. /Осипов С.А./

Заведующий кафедрой  
Строительной механики

Козлов В.А. /Козлов В.А./

Руководитель ОПОП

Чесноков Г.А. /Чесноков Г.А./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Дисциплина «Строительная механика» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к решению задач строительной механики на расчет строительных конструкций.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

Задачи дисциплины – дать студенту фундаментальные знания о современных методах расчета строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, научиться давать оценку полученных результатов с точки зрения надежного и экономичного проектирования зданий и сооружений.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Строительная механика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Строительная механика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-4 - Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1               | знать основы расчета строительных конструкций; основы выявления и эффективного поиска информации, необходимой для решения задачи; принципы распознавания и анализа задач строительной механики в профессиональном контексте; определять этапы решения задач;                 |
|                    | уметь самостоятельно использовать основы строительной механики для решения задач в профессиональном контексте, осуществлять поиск необходимой информации для решения задач строительной механики; использовать информацию для решения и анализа задач строительной механики; |
|                    | владеть навыками поиска и использования необходимой информации для решения и анализа задач строительной механики в                                                                                                                                                           |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | профессиональном контексте;                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-4 | знать методы расчета статически определимых и статически неопределимых систем на прочность и жесткость.                                                                                                                                                                                                            |
|       | уметь рассчитать статически определимую и неопределимую системы на прочность и жесткость: определять внутренние усилия, возникающие в поперечном сечении стержней рассматриваемой расчетной схемы, определять перемещения; анализировать полученные в результате расчетов данные для оценки прочности и жесткости. |
|       | владеть навыками расчета на прочность и жесткость статически определимой и неопределимой стержневых систем.                                                                                                                                                                                                        |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительная механика» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                   | Всего часов | Семестры |
|---------------------------------------|-------------|----------|
|                                       |             | 4        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 36          | 36       |
| В том числе:                          |             |          |
| Лекции                                | 18          | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)             | 18          | 18       |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | 72          | 72       |
| Виды промежуточной аттестации - зачет | +           | +        |
| Общая трудоемкость:                   |             |          |
| академические часы                    | 108         | 108      |
| зач.ед.                               | 3           | 3        |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

| № п/п | Наименование темы                                                                                                        | Содержание раздела                                                                                                                                                                                           | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение.<br>Кинематический анализ стержневых систем.<br>Определение усилий в статически определимых стержневых системах | Типы элементов сооружений: массивы, стержни, пластинки, оболочки.<br>Воздействия: силовые, кинематические, изменение температур. Классификация нагрузок.<br>Понятие о расчетной схеме и реальном сооружении. | 4    | 2         | 12  | 18         |

|   |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |    |    |
|---|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|----|
|   |                                                     | <p>Классификация расчетных схем по способу опирания (безраспорные, распорные), структуре (фермы, рамы, комбинированные системы), количеству измерений (плоские, пространственные), статическим признакам (статические определимые и неопределимые, статически противоречивые).</p> <p>Общие понятия об <math>M</math>, <math>Q</math>, <math>N</math>. Правила знаков. Проверка. Необходимость кинематического анализа расчетных схем. Число степеней свободы расчетной схемы и ее значение. Анализ структуры. Связь между статическими и кинематическими свойствами исследуемых систем.</p> |   |   |    |    |
| 2 | Определение перемещений в стержневых системах       | <p>Понятие о действительной и возможной (дополнительной) работах. Принцип возможных перемещений. Групповые силы и обобщенные перемещения и их основные виды.</p> <p>Универсальные обозначения перемещений. "Единичные перемещения". Теоремы о взаимности работ и перемещений. Работа сил упругости. Вывод универсальной формулы для определения перемещений от нагрузки. Правило Верещагина для вычисления некоторых интегралов</p>                                                                                                                                                          | 4 | 2 | 12 | 18 |
| 3 | Определение усилий при подвижной нагрузке           | <p>Понятие о линии влияния. Построение линий влияний усилий в простой балке. Сопоставление с эпурой. Определение по линии влияния усилий для различных видов постоянной нагрузки. Размерности ординат линий влияния. Определение опасного положения различных нагрузок с помощью линий влияния.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | 2 | 12 | 18 |
| 4 | Расчет плоских и пространственных ферм.             | <p>Классификация ферм. Расчетная схема. Аналитическое определение усилий. Признаки нулевых стержней.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 4 | 12 | 18 |
| 5 | Расчет ферм на подвижную нагрузку.                  | <p>Построение линий влияния усилий в фермах. Особенности очертания линии влияния в зависимости от приложения нагрузки к верхнему или нижнему поясу. Матрица влияния усилий.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 4 | 12 | 18 |
| 6 | Расчет статически неопределимых систем методом сил. | <p>Заданная и основная системы. Условия эквивалентности основной и заданной системы. Канонические уравнения. Истолкование и вычисление коэффициентов и свободных членов. Построение окончательных эпюр усилий. Проверки. Упрощения при расчете</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 4 | 12 | 18 |

|              |  |                                                                                                            |           |           |           |            |
|--------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
|              |  | симметричных систем.<br>Группировка неизвестных.<br>Совместное использование<br>нескольких основных систем |           |           |           |            |
| <b>Итого</b> |  |                                                                                                            | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>72</b> | <b>108</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания                                                                                         | Аттестован                                                    | Не аттестован                                                   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| УК-1        | знать основы расчета строительных конструкций; основы выявления и эффективного поиска информации, необходимой для решения задачи; принципы распознавания и анализа задач строительной механики в профессиональном контексте; определять этапы решения задач; | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Участие в работе над решением задач.      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | уметь использовать основы строительной механики для решения задач в профессиональном контексте, осуществлять поиск необходимой                                                                                                                               | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Решение задач по индивидуальным заданиям. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                             |                                                               |                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|       | информации для решения задач строительной механики; использовать информацию для решения и анализа задач строительной механики;                                                                                                                                                                                     |                                                                                                             |                                                               |                                                                 |
|       | владеть навыками поиска и использования необходимой информации для решения и анализа задач строительной механики в профессиональном контексте;                                                                                                                                                                     | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Решение задач по индивидуальным заданиям. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ОПК-4 | знать методы расчета статически определимых и статически неопределимых систем на прочность и жесткость.                                                                                                                                                                                                            | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Участие в работе над решением задач.      | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | уметь рассчитать статически определимую и неопределимую системы на прочность и жесткость: определять внутренние усилия, возникающие в поперечном сечении стержней рассматриваемой расчетной схемы, определять перемещения; анализировать полученные в результате расчетов данные для оценки прочности и жесткости. | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Решение задач по индивидуальным заданиям. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|       | владеть навыками расчета на прочность и жесткость статически определимой и неопределимой стержневых систем.                                                                                                                                                                                                        | Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Решение задач по индивидуальным заданиям. | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4

семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                                                                                                                                                                                             | Критерии оценивания                                      | Зачтено                                                  | Не зачтено           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|
| УК-1        | знать основы расчета строительных конструкций; основы выявления и эффективного поиска информации, необходимой для решения задачи; принципы распознавания и анализа задач строительной механики в профессиональном контексте; определять этапы решения задач;  | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |
|             | уметь использовать основы строительной механики для решения задач в профессиональном контексте, осуществлять поиск необходимой информации для решения задач строительной механики; использовать информацию для решения и анализа задач строительной механики; | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
|             | владеть навыками поиска и использования необходимой информации для решения и анализа задач строительной механики в профессиональном контексте;                                                                                                                | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены     |
| ОПК-4       | знать методы расчета статически определимых и статически неопределимых систем на прочность и жесткость.                                                                                                                                                       | Тест                                                     | Выполнение теста на 70-100%                              | Выполнение менее 70% |

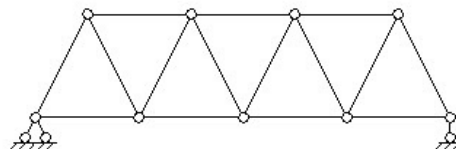
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |                                                          |                  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|
|  | уметь рассчитать статически определимую и неопределимую системы на прочность и жесткость: определять внутренние усилия, возникающие в поперечном сечении стержней рассматриваемой расчетной схемы, определять перемещения; анализировать полученные в результате расчетов данные для оценки прочности и жесткости. | Решение стандартных практических задач                   | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |
|  | владеть навыками расчета на прочность и жесткость статически определимой и неопределимой стержневых систем.                                                                                                                                                                                                        | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены |

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

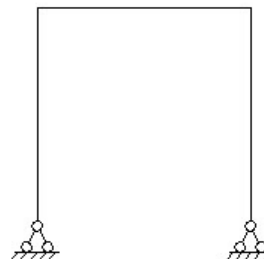
1. К какому виду относится изображенная на рисунке стержневая система?

- 1) балка;
- 2) рама;
- 3) ферма;
- 4) арка;
- 5) комбинированная система

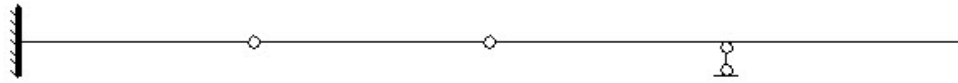


2. Определите число избыточных связей стержневой системы

- 1) 3; 2) 0; 3) 1; 4) 5; 5) 2



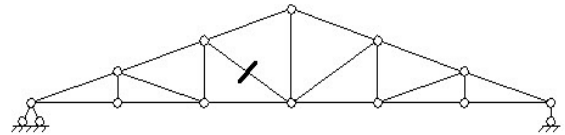
3. Выполните анализ геометрической структуры и дайте заключение



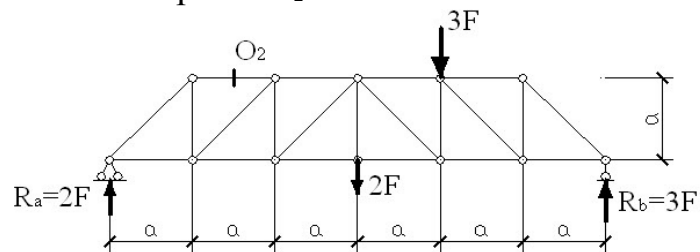
- 1) геометрически изменяемая;
- 2) мгновенно изменяемая;
- 3) геометрически неизменяемая.

4. Какой метод следует применять для определения усилия в отмеченном стержне аналитическим путем?

- 1) метод проекций;
- 2) метод моментных точек (метод Риттера);
- 3) метод вырезания узлов;
- 4) комбинированный метод.

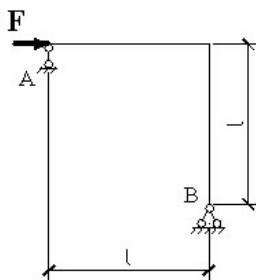


5. Определите усилие в стержне  $O_2$



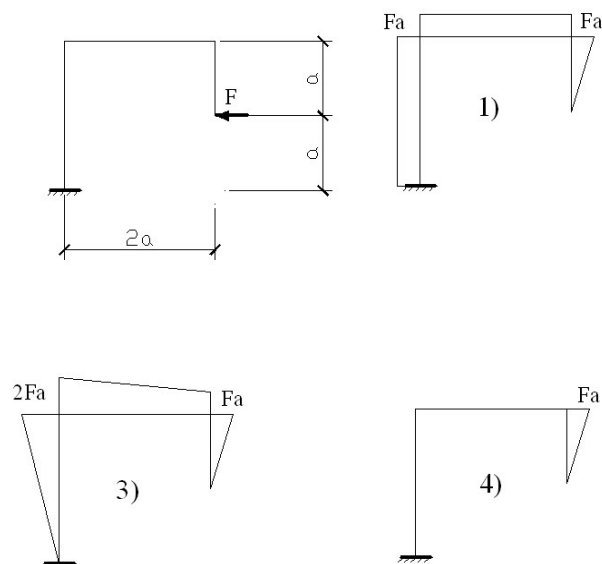
- 1) 0; 2)  $-F$ ; 3)  $-2F$ ; 4)  $1.5F$ ; 5)  $2F$

6. Определите реакцию опоры  $A$

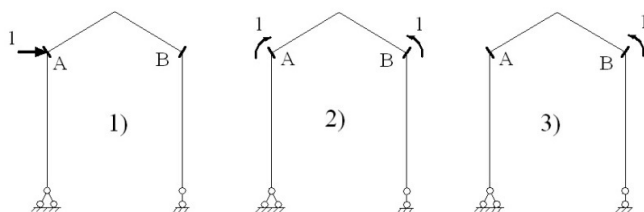


1)

Укажите правильную эпюру изгибающих моментов



8. Выберите правильное вспомогательное состояние для определения горизонтального перемещения сечения A



9. Укажите уравнения трех моментов для расчета неразрезной балки на действие заданной нагрузки

$$1) \Delta_i = \sum \int \frac{M m_i}{EI} ds;$$

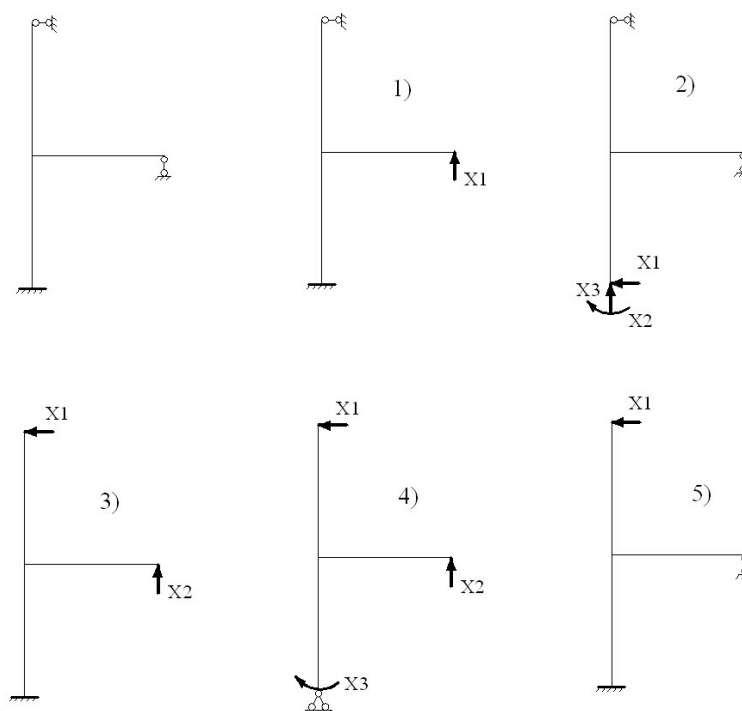
$$3) \Delta_i = - \sum_{j=1}^n r_{ji} c_j;$$

$$5) l_n x_{n-1} + 2(l_n + l_{n+1})x_n + l_{n+1}x_{n+1} = -6EI(\Theta_{n+1} + \Theta_n)$$

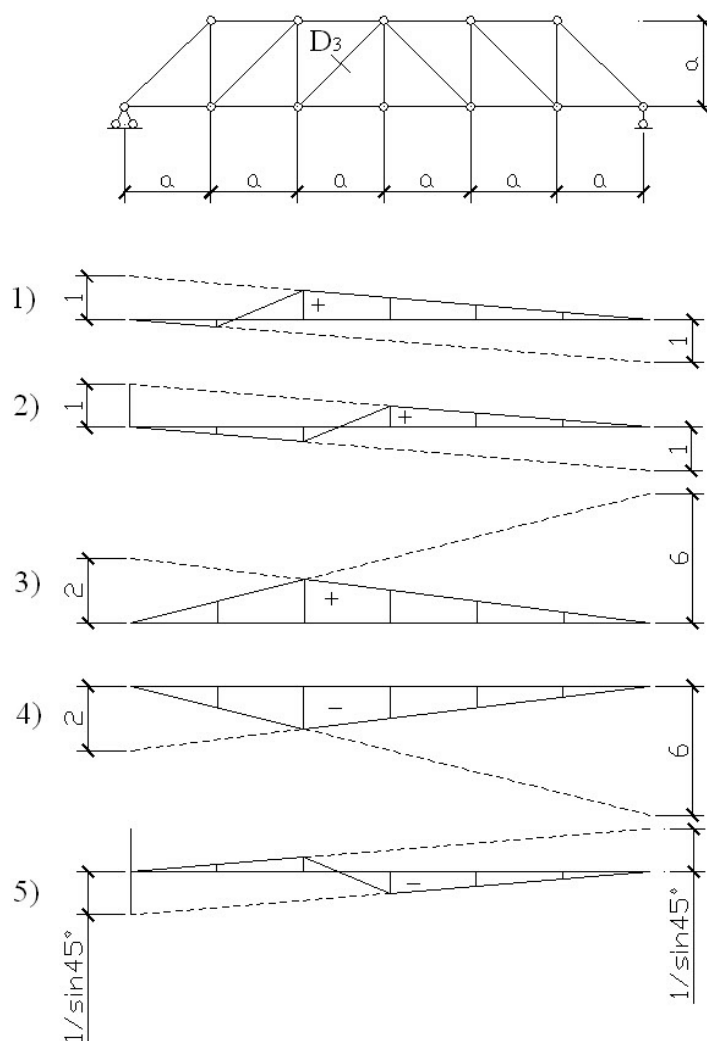
10. Назовите основные неизвестные при расчете неразрезной балки

- 1) усилия и реакции в избыточных связях;
- 2) перемещения узлов;
- 3) реакции в избыточных связях и перемещения узлов;
- 4) перемещения по направлению отброшенных связей;
- 5) реакции наложенных связей.

11. Выберите правильную основную систему метода сил



12. Укажите правильное очертание линии влияния усилия в стержне  $D_3$

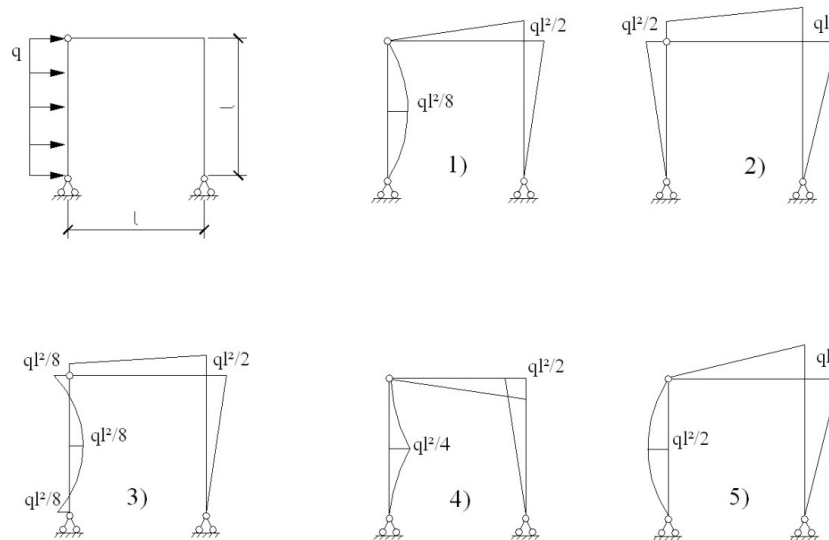


13. Укажите правильную формулировку физического смысла свободных

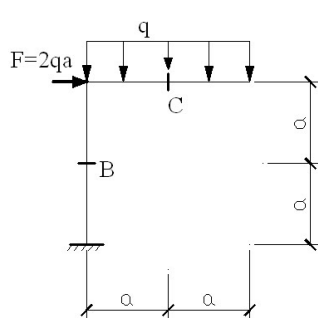
членов канонических уравнений метода сил

- 1) перемещения по направлению отброшенных связей от нагрузки;
- 2) перемещения по направлению отброшенных связей от единичных значений основных неизвестных;
- 3) реакции наложенных связей от нагрузки;
- 4) реакции наложенных связей от единичных смещений;
- 5) реакции наложенных связей от единичных силовых факторов, приложенных по направлению отброшенных связей;
- 6) перемещения по направлению отброшенных связей от единичных смещений наложенных связей.

**14. Укажите правильную эпюру изгибающих моментов**



**15. Определите изгибающий момент в сечении C**



- 1) 0;
- 2)  $4qa^2$ ;
- 3)  $2.5qa^2$ ;
- 4)  $0.5qa^2$ ;
- 5)  $3qa^2$

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Определение нулевых стержней в ферме.
2. Определение усилий в стержнях фермы аналитическими методами.
3. Анализ монтажной схемы многос шарнирной балки.
4. Определение усилий на участке многос шарнирной балки.
4. Определение усилий в стержнях статически определимой рамы.
5. Построение эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов в статически определимых рамах.

6. Проверки эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов в статически определимых рамах.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Расчет плоской фермы:
  - 1.1. Кинематический анализ схемы.
  - 1.2. Определение усилий в стержнях фермы аналитическими методами.
  - 1.3. Построение линий влияния усилий стержней фермы от действия подвижной нагрузки.
2. Расчет многошарнирной балки:
  - 2.1 Анализ монтажной схемы.
  - 2.2. Определение поперечной силы и изгибающего момента в балке.
  - 2.3. Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента.
  - 2.4. Дифференциальные проверки эпюр.
  - 2.5. Построение линий влияния усилий в заданном сечении.
3. Расчет статически определимой рамы:
  - 3.1. Анализ схемы.
  - 3.2. Определение усилий в стержнях рамы.
  - 3.3. Построение эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов в статически определимых рамах.
  - 3.4. Проверки эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов в статически определимых рамах.
  - 3.5. Построение вспомогательных состояний для расчета перемещений в заданных сечениях рамы.
  - 3.6. Построение эпюр усилий в единичном состоянии.
  - 3.7. Вычисление заданных перемещений.

### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Типы элементов инженерных сооружений.
2. Понятие о расчетной схеме. Классификация расчетных схем по способу соединения элементов между собой, по способу опирания, по статическим признакам, по кинематическим свойствам, по способу геометрических измерений.
3. Типы опор плоских стержневых систем. Определение опорных реакций в консольных, балочных и трехшарнирных рамах.
4. Обобщение понятий об  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ . Правило знаков. Способы определения  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ . Пример. Проверки.
5. Понятие о собственной и дополнительной работе силы.
6. Групповые силы и соответствующие им обобщенные перемещения. Примеры групповых сил и обобщенных перемещений.
7. Универсальное обозначение перемещений.
8. Теоремы о взаимности работ (т. Бетти) и взаимности перемещений (т. Максвелла).
9. Принцип возможных перемещений для линейно деформируемых систем. Вывод

- формулы Мора для определения перемещений от нагрузки.
10. Правило Верещагина вычисления интегралов при определении перемещений. Пример.
  11. Понятие о линии влияния. Построение линий влияния для опорных реакций.  $M$  и  $Q$  в простой балке с консолями.
  12. Определение усилий по линиям влияния от постоянной нагрузки, от временной равномерно распределенной нагрузки.
  13. Фермы. Способы определения усилий. Признаки выделения нулевых стержней в фермах.
  14. Построение линий влияния в фермах способом расчленения на крупные части и способом вырезания узлов.
  15. Метод сил. Заданная система. Определение степени статической неопределимости. Выбор основной системы. Основные неизвестные. Канонические уравнения и их смысл. Вычисление коэффициентов и свободных членов и их истолкование. Построение окончательных эпюр. Проверки при расчете методом сил. Способы удаления связей при выборе основной системы. Упрощения при расчете симметричных систем.
  16. Кинематический анализ. Вывод формулы для вычисления числа степеней свободы. Способы соединения дисков между собой для анализа структуры. Связь между статическими и кинематическими свойствами систем.
  17. Определение перемещений в статически неопределимых системах. Теорема Уманского.

### 7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тестам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу.

1. «Зачтено» ставится в том случае, если студент ответил полностью или частично (в большей степени) на два вопроса и решил задачу (полностью или выстроил правильное решение).

2. «Не зачтено» ставится в том случае, если студент не ответил на два вопроса и не решил задачу.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                                                                 | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                         |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1     | Введение.<br>Кинематический анализ стержневых систем.<br>Определение усилий в статически определимых стержневых системах | УК-1, ОПК-4                    | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| 2     | Определение перемещений в стержневых системах                                                                            | УК-1, ОПК-4                    | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |

|   |                                                     |             |                                                          |
|---|-----------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------|
|   |                                                     |             | заданию.                                                 |
| 3 | Определение усилий при подвижной нагрузке           | УК-1, ОПК-4 | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| 4 | Расчет плоских и пространственных ферм.             | УК-1, ОПК-4 | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| 5 | Расчет ферм на подвижную нагрузку.                  | УК-1, ОПК-4 | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| 6 | Расчет статически неопределимых систем методом сил. | УК-1, ОПК-4 | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная литература**

#### **1. Шапошников, Н. Н.**

Строительная механика [Электронный ресурс] / Шапошников Н. Н., Кристаллинский Р. Х., Дарков А. В. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 692 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-0576-3.

URL: <https://e.lanbook.com/book/169156>

2. **Иванов, С. П.**

Строительная механика : курс лекций / С.П. Иванов, О.Г. Иванов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 308 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-2019-7.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496231>

**Дополнительная литература:**

1. **Кузьмин, Л. Ю.**

Строительная механика [Электронный ресурс] / Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 296 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-2117-6.

URL: <https://e.lanbook.com/book/168951>

2. **Иванов, С. П.**

Строительная механика : статически определимые системы; сборник задач / С.П. Иванов; О.Г. Иванов; А.С. Иванова. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 108 с. - ISBN 978-5-8158-1822-4.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461579>

3. **Жуков, В. Г.**

Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Жуков В. Г. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 416 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1244-0.

URL: <https://e.lanbook.com/book/168406>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение:

1. LibreOffice.
2. Microsoft Office Outlook 2013/2007.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.edu.ru/>.
2. Образовательный портал ВГТУ.

Информационные справочные системы:

1. <http://window.edu.ru>
2. <https://wiki.cchgeu.ru/>
3. <http://cchgeu.ru> ВГТУ. Учебно-методические разработки кафедры строительной механики.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| №<br>п/п | Вид и наименование<br>оборудования          | Вид занятий                                     | Краткая<br>характеристика                                                                                                                  |
|----------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | IBM PC-совместимые персональные компьютеры. | Практические занятия.                           | Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет. |
| 2        | Мультимедийные средства.                    | Лекционные занятия.                             | Мультимедиа-проектор, компьютер, оснащенный программой PowerPoint и экран для демонстрации электронных презентаций.                        |
| 3        | Учебно-наглядные пособия.                   | Лекционные и практические, лабораторные занятия | Плакаты, наглядные пособия, иллюстрационный материал.                                                                                      |

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Строительная механика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

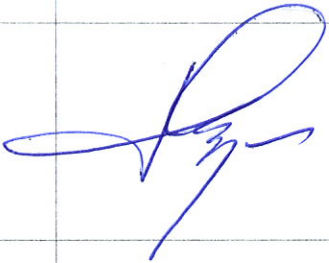
Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета строительных конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекция              | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое        | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| занятие                               | конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Самостоятельная работа                | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:<br>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;<br>- выполнение домашних заданий и расчетов;<br>- работа над темами для самостоятельного изучения;<br>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;<br>- подготовка к промежуточной аттестации. |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.                                                                                                                                                                                                                       |

Лист регистрации изменений

| №<br>п/п | Перечень вносимых изменений                                                                                        | Дата внесения<br>изменений | Подпись<br>заведующего<br>кафедрой, ответс<br>твенной за<br>реализацию<br>программы   |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Актуализированы используемая при реализации дисциплин, ЭБС, образовательный ресурс, профессиональных общих данных. | 02.09.2025г.               |  |
|          |                                                                                                                    |                            |                                                                                       |