

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Борзова Елена Петровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.09.2025 17:59:40  
Уникальный программный ключ:  
47a1003be3dbe1f519918b8c0b2351a332279632

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
"Северо-Западный Университет"**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»,  
обязательного компонента  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования -  
программы бакалавриата по направлению  
подготовки 07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И  
РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ  
направленность  
(профиль) программы бакалавриата –  
«РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ  
АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ»**

*(срок получения образования  
по программе бакалавриата - 5 лет;  
форма обучения - очная)*

Санкт-Петербург, 2025

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины:** подготовка специалистов способных применять методики определения технических параметров проектируемых объектов.

### **Задачи дисциплины:**

- углубленное изучение напряженно-деформированного состояния строительных конструкций, которое позволит архитектору принимать экономически целесообразные решения, обеспечивающие надежность и долговечность сооружения;
- архитектор должен уметь, используя методику расчёта, создавать различные сооружения, внутреннюю планировку здания, указать материал, из которого будут возведены те или другие его части и назначить их размеры.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Строительная механика» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

### **знания:**

- основ проектирования конструктивных решений капитального строительства;
- методику проведения технико- экономических расчётов проектных решений.

### **умения:**

- проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно планировочных решений проектируемых объектов;
- проводить расчёт технико- экономических показателей объёмно-планировочных решений

### **владение:**

- Навыками разработки проектного решения в соответствии с особенностями объёмно- планировочных решений проектируемого объекта
- Навыками расчёта технико- экономических показателей объёмно-планировочных решений;
- Навыками проведения технико- экономических расчётов проектных решений;
- Навыками выбора конструктивных решений объекта капитального строительства.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Начертательная геометрия» и служит основой для освоения дисциплин: «Архитектурные конструкции и теория конструирования» «Современные архитектурные конструкции», «Архитектурно- градостроительное проектирование».

Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для дальнейшей практической деятельности.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции                                                                 | Код и наименование индикаторов достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4<br>Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов | ОПК-4.1.<br>Выполняет сводный анализ исходных данных; проводит поиск проектных архитектурно-конструктивных решений в соответствии с заданными требованиями; использует навыки обобщенного расчёта технико-экономических показателей                                                                                        | Знать: сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Уметь: проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеть: навыками расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                | ОПК-4.2.<br>Использует системы социально-экономических и инженерно-технических требований к основным типам объектов капитального строительства и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности; основные средства и методы архитектурно-реставрационного, конструкторского и технологического проектирования | Знать: объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Уметь: использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики |
|                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Владеть: навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                             |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1

| Форма обучения   | Курс/<br>семестр |                             |    |     |                        |      |      |      | СР,<br>час. | Ппатт | Форма<br>аттестации |
|------------------|------------------|-----------------------------|----|-----|------------------------|------|------|------|-------------|-------|---------------------|
|                  |                  | аудиторные занятия,<br>час. |    |     | Иная контактная работа |      |      |      |             |       |                     |
|                  |                  | Л                           | П  | Лаб | СРП/КРП                | Конс | Патт | Татт |             |       |                     |
| очно-<br>заочная | 2/3              | 16                          | 16 | –   | 1/-                    | 1    | 0,5  | 4    | 32,5        | 36    | экзамен             |
|                  | 2/4              | 12                          | 12 | –   | 1/1                    | 1    | 0,5  | 4    | 40,5        | 36    | экзамен             |

#### Условные обозначения:

Л - лекционные занятия

П – практические занятия

Лаб – лабораторные занятия

СРП – самостоятельная работа обучающегося под руководством педагогического работника

СР – самостоятельная работа обучающегося

Ппатт – часы на подготовку к промежуточной аттестации

Патт – промежуточная аттестация

Татт – текущая аттестация

Конс – консультации

КРП – курсовая работа (руководство)

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

#### Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.3

| № п/п | Структура дисциплины |                      | Аудиторные занятия, час. |   |     | СР, час. | Иные формы контактной работы с ПР, час. | Ппатт | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|-------|----------------------|----------------------|--------------------------|---|-----|----------|-----------------------------------------|-------|-------------|---------|--------------------|
|       | Номер раздела        | Наименование раздела | Л                        | П | Лаб |          |                                         |       |             |         |                    |
| 1     | 1                    | Статика              | 4                        | 4 | -   | 12,5     | –                                       | -     | 20,5        | ОПК-4.1 | Задачи, кейс-      |

| №<br>п/<br>п                      | Структура дисциплины       |                             | Аудиторные занятия, час. |    |     | СР,<br>час. | Иные<br>формы<br>контакт<br>ной<br>работы<br>с ПР,<br>час. | Ппатт | Все-<br>го,<br>час. | Код<br>ИДК  | Оценоч-<br>ные<br>средства |
|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----|-----|-------------|------------------------------------------------------------|-------|---------------------|-------------|----------------------------|
|                                   | Но-<br>мер<br>раз-<br>дела | Наименование<br>раздела     | Л                        | П  | Лаб |             |                                                            |       |                     |             |                            |
|                                   |                            |                             |                          |    |     |             |                                                            |       |                     | ОПК-<br>4.2 | задача,<br>тест            |
| 2                                 | 2                          | Сопротивление<br>материалов | 12                       | 12 | -   | 20          | –                                                          | -     | 44                  |             | кейс-<br>задача,<br>тест   |
| 3                                 | 1-2                        | СРП                         | –                        | –  | –   | –           | 1                                                          | –     | 1                   |             | собесе-<br>дование         |
|                                   | 1-2                        | Конс                        | –                        | –  | –   | –           | 1                                                          | –     | 1                   |             | собесе-<br>дование         |
|                                   | 1-2                        | Патт                        | –                        | –  | –   | –           | 0,5                                                        | –     | 0,5                 |             | Устный<br>опрос,<br>тест   |
|                                   | 1-2                        | Татт                        | –                        | –  | –   | –           | 4                                                          | –     | 4                   |             | собесе-<br>дование         |
| 4                                 | 1-2                        | Курсовой проект             | –                        | –  | –   | –           | 1                                                          | –     | 1                   |             | Устный<br>опрос,<br>тест   |
| 5                                 | 1-2                        | Ппатт экзамен               | –                        | –  | –   | –           | –                                                          | 36    | 36                  |             |                            |
| <b>Итого за 3 семестр 2 курса</b> |                            |                             | 16                       | 16 | –   | 32,5        | 7,5                                                        | 36    | 108                 |             |                            |

Таблица 5.1.4

| №<br>п/п      | Структура дисциплины  |                                                     | Аудиторные занятия, час. |   |     | СРС,<br>час. | Иные<br>формы<br>кон-<br>тактной<br>ра-боты<br>с ПР,<br>час. | Ппатт | Все-<br>го,<br>час. | Код<br>ИДК                 | Оценоч<br>ные<br>средства                                           |
|---------------|-----------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|---|-----|--------------|--------------------------------------------------------------|-------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|               | Но-мер<br>раздел<br>а | Наименование<br>раздела                             | Л                        | П | Лаб |              |                                                              |       |                     |                            |                                                                     |
| 1             | 3                     | Введение в<br>курс<br>строитель-<br>ной<br>механики | 1                        | 0 | –   | 2            | –                                                            | –     | 3                   | ОПК-<br>4.1<br>ОПК-<br>4.2 | тест                                                                |
| 2             | 4                     | Статически<br>определи-<br>мые кон-<br>струк-ции    | 5                        | 6 | –   | 16,5         | –                                                            | –     | 27,5                |                            | Задачи<br>и<br>вопрос<br>ы к<br>защите,<br>кейс-<br>задача,<br>тест |
| 3             | 5                     | Статически<br>неопреде-<br>лимые кон-<br>струкции   | 6                        | 6 | –   | 22           | –                                                            | –     | 34                  |                            | Задачи<br>и тест                                                    |
| 4             | 3-5                   | СРП                                                 | –                        | – | –   | –            | 1                                                            | –     | 1                   |                            | собесе-<br>дование                                                  |
|               | 3-5                   | Конс                                                | –                        | – | –   | –            | 1                                                            | –     | 1                   |                            | Устный<br>опрос,<br>тест                                            |
|               | 3-5                   | Патт                                                | –                        | – | –   | –            | 0,5                                                          | –     | 0,5                 |                            | Устный<br>опрос,<br>тест                                            |
|               | 3-5                   | Татт                                                | –                        | – | –   | –            | 4                                                            | –     | 4                   |                            | Устный<br>опрос                                                     |
| 5             | 3-5                   | КРП                                                 |                          |   |     |              | 1                                                            |       | 1                   |                            | Устный<br>опрос,<br>тест                                            |
| Ппатт экзамен |                       |                                                     | –                        | – | –   | –            | –                                                            | 36    | 36                  |                            |                                                                     |

| №<br>п/п                          | Структура дисциплины  |                              | Аудиторные занятия,<br>час. |           |          | СРС,<br>час. | Иные<br>формы<br>кон-<br>тактной<br>ра-боты<br>с ПР,<br>час. | Платт     | Все<br>-го,<br>час. | Код<br>ИДК | Оценоч<br>ные<br>средства |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------|----------|--------------|--------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|------------|---------------------------|
|                                   | Но-мер<br>раздел<br>а | Наиме-<br>нование<br>раздела | Л                           | П         | Лаб      |              |                                                              |           |                     |            |                           |
|                                   |                       |                              |                             |           |          |              |                                                              |           |                     |            | тест                      |
| <b>Итого за 4 семестр 2 курса</b> |                       |                              | <b>12</b>                   | <b>12</b> | <b>-</b> | <b>40,5</b>  | <b>7,5</b>                                                   | <b>36</b> | <b>108</b>          |            |                           |
| <b>Итого</b>                      |                       |                              | <b>28</b>                   | <b>28</b> |          | <b>73</b>    | <b>15</b>                                                    | <b>72</b> | <b>216</b>          |            |                           |

#### **Условные обозначения:**

Л - лекционные занятия

П – практические занятия

Лаб – лабораторные занятия

СРП – самостоятельная работа обучающегося под руководством педагогического работника

СР – самостоятельная работа обучающегося

Платт – часы на подготовку к промежуточной аттестации

Патт – промежуточная аттестация

Татт – текущая аттестация

Конс – консультации

КРП – курсовая работа (руководство)

#### **5.2. Содержание дисциплины.**

Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. «Статика»**

##### **Тема 1.1 Статика. Основные понятия и аксиомы статики, система сходящихся сил, простейшие плоские системы параллельных сил.**

Введение в механику. Основные понятия и аксиомы статики. Предмет теоретической механики и ее место среди естественных наук. Роль и значение аксиом и моделей в механике. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики и их следствия. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Примеры распределенных нагрузок. Связи и их реакции. Проекция силы на ось и плоскость. Аналитический метод определения равнодействующей системы сходящихся сил. Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил. Система сходящихся сил. Геометрический метод сложения системы сходящихся сил. Геометрическое условие равновесия.

##### **Тема 1.2. Произвольная плоская и пространственная система сил.**

Теория пар. Момент силы относительно точки как вектор. Алгебраический момент силы. Сложение двух параллельных сил. Пара сил. Условия равновесия плоской системы сил. Различные виды систем уравнений равновесия. Равновесие системы параллельных сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Момент силы относительно оси, зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра, лежащего на этой оси. Формула вычисления момента силы относительно координатных осей.

#### **Раздел 2. «Соппротивление материалов»**

##### **Тема 2. 1. Введение, основные понятия механики деформируемого тела.**

Предмет курса «Соппротивление материалов». Задачи курса по изучению напряженно-деформированного состояния и работоспособности типовых элементов строительных конструкций. Основные объекты, изучаемые в курсе. Реальная конструкция и ее

расчетная модель. Понятие о стержне (брусе). Внешние силы и их классификация; объемные, поверхностные и сосредоточенные, активные и реактивные, постоянные и временные, статические и динамические, неслучайные и случайные.

Метод сечений. Внутренние силы и внутренние силовые факторы: продольные и поперечные силы, изгибающие и крутящие моменты

Перемещения и деформации. Деформации линейные и угловые (сдвиги). Виды простых деформаций стержня: растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, изгиб. Понятие о сложных видах деформации стержня. Основные свойства твердых деформируемых материалов. Сплошность, однородность, изотропия (анизотропия), перемещения малые (большие), упругость, пластичность, ползучесть, закон Гука. Исходные предпосылки, характерные для стержневой расчетной модели сопротивления материалов: гипотезы плоских сечений и отсутствие взаимного давления продольных волокон в поперечных направлениях. Принцип суперпозиции (независимости действия сил). Понятие о принципе Сен-Венана.

## **Тема 2. 2. Растяжение - сжатие. Основные характеристики механических свойств материалов.**

Продольная сила. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Коэффициент Пуассона, модуль упругости первого рода. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Испытания конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Закономерности разгрузки и повторного нагружения. Понятие об упрочнении (наклепе). Особенности деформирования и разрушения материалов в пластическом и хрупком состоянии при растяжении и сжатии.

## **Тема 2. 3. Расчёты на прочность и жёсткость при осевом растяжении-сжатии**

Три основных вида задач при расчёте на прочность – определение напряжений с целью проверки выполнимости условий прочности, подбор сечения, определение параметров нагрузки (по разным методам). Условие жесткости. Основные виды задач при расчетах на жесткость. Определение перемещений и деформаций для элементов строительных конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Статически неопределимые конструкции.

## **Тема 2. 4. Геометрические характеристики плоских сечений.**

Центр тяжести тела, объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести. Формулы для определения центров тяжести некоторых однородных тел. Осевые моменты инерции. Зависимость между моментами инерции при параллельном переносе осей фигуры Главные оси и главные моменты инерции Моменты инерции простых и сложных сечений.

## **Тема 2.5 Чистый сдвиг. Кручение.**

Расчёты на срез. Чистый сдвиг, закон Гука. Напряженное состояние при чистом сдвиге. Расчёты на срез и смятие. Геометрические характеристики сечений. Построение эпюры крутящих моментов. Касательные напряжения. Угловые перемещения: угол закручивания сечения, относительный угол закручивания. Условия прочности и жёсткости. Расчёт валов на прочность и жёсткость при кручении

## **Тема 2.6 Плоский прямой изгиб.**

Чистый и поперечный изгибы. Нормальные напряжения при чистом изгибе.

Плоский поперечный изгиб, условия распространения выводов для чистого изгиба; касательные напряжения для сплошных сечений (формула Д. И. Журавского). Распределение касательных напряжений по высоте прямоугольного сечения. Построение эпюр изгибающих моментов и перерезывающих сил, дифференциальные зависимости при изгибе.

Расчёт нормальных и касательных напряжений при изгибе. Расчёты балок на прочность и жесткость при изгибе.

## **Раздел 3. Введение в курс «Строительная механика»**

### **Тема 3. 1. Предмет и задачи курса.**

Литература по строительной механике. Цель и задачи изучения дисциплины. Расчётная схема. Кинематический анализ сооружений, формула Чебышева для определения степени кинематической неопределимости системы, порядок кинематического анализа системы; расчёт статически определимых систем. Построение эпюры моментов ( $M$ ), по эпюре  $M$  эпюры поперечных сил ( $Q$ ) и продольных усилий ( $N$ ) по  $Q$  в статически определимой раме.

## **Раздел 4. «Статически определимые конструкции»**

### **Тема 4. 1. Статически определимые балки и рамы**

Свойства статически определимых конструкций. Неразрезные балки и правила врезки шарниров. Построение эпюр внутренних усилий статически определимых многопролетных балок, идея «поэтажной» схемы в порядке расчёта многопролетной балки и сложной рамы. Расчёт рам с затяжками.

### **Тема 4. 2. Понятия об арочных перекрытиях и аналитический расчёт трёх шарнирных арок.**

Понятия об арочных перекрытиях, классификация арок.

Трёхшарнирные арки, определение опорных.

### **Тема 4. 3. Статически определимые фермы.**

Статически определимые фермы, классификация ферм, кинематический анализ ферм, определение усилий в стержнях способом сечений: метод моментной точки, проекций и совместных сечений, определение нулевых стержней.

## **Раздел 5 «Статически неопределимые конструкции»**

### **Тема 5.1 Общие понятия о статически неопределимых системах. Их свойства и методы расчёта. Метод сил.**

Статически неопределимые системы. Их свойства. Выбор основной системы, требования, предъявляемые к ней, канонические уравнения метода сил и их физический смысл, способы определения коэффициентов канонической системы, проверки, применяемые в методе сил. Расчёт статически неопределимой рамы с одним двумя неизвестным. Упрощения расчёта в случае симметричных рам.

### **Тема 5.2 Расчёт статически неопределимых балок.**

Метод сил для расчёта статически неопределимых балок. Основная система. Уравнение трёх моментов. Особенности применения уравнения трёх моментов. Определение изгибающих моментов, поперечных сил и опорных реакций в неразрезных балках. Примеры расчёта балок (если один край жёстко заделан и при наличии консоли).

### **Тема 5.3 Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений.**

Понятия о расчёте статически неопределимых систем методом перемещений: выбор основной системы метода перемещений, подсчёт числа узловых и линейных связей, неизвестные метода перемещений, канонические уравнения метода перемещений и их физический смысл, проверки, применяемые в методе перемещений, построение эпюры моментов ( $M$ ) на примере расчёта рамы с одним линейным и одним угловым неизвестным.

## 2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.1

| №<br>п/<br>п      |   | Номер<br>раздела<br>дисципли<br>ны | Объем, час. | Тема лекции                                                                                                      |
|-------------------|---|------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |   |                                    | ОЗФО        |                                                                                                                  |
| 1                 | 1 |                                    | 2           | Статика. Основные понятия и аксиомы статики, система сходящихся сил, простейшие плоские системы параллельных сил |
| 2                 |   |                                    | 2           | Произвольная плоская и пространственная система сил                                                              |
| 3                 | 2 |                                    | 2           | Введение, основные понятия механики деформируемого тела                                                          |
| 4                 |   |                                    | 2           | Растяжение - сжатие. Основные характеристики механических свойств материалов                                     |
| 5                 |   |                                    | 2           | Расчёты на прочность и жёсткость при осевом растяжении-сжатии                                                    |
| 6                 |   |                                    | 2           | Геометрические характеристики плоских сечений                                                                    |
| 7                 |   |                                    | 0           | Чистый сдвиг. Кручение                                                                                           |
| 8                 |   |                                    | 2           | Плоский прямой изгиб                                                                                             |
| Итого за семестр: |   |                                    | 16          |                                                                                                                  |
| 9                 | 3 |                                    | 2           | Введение в курс «Строительная механика»                                                                          |
| 10                | 4 |                                    | 2           | Статически определимые балки и рамы                                                                              |
| 11                |   |                                    | 2           | Понятия об арочных перекрытиях и аналитический расчёт трёх шарнирных арок                                        |
| 12                |   |                                    | 2           | Статически определимые фермы                                                                                     |
| 13                | 5 |                                    | 2           | Общие понятия о статически неопределимых системах. Их свойства и методы расчёта. Метод сил                       |
| 14                |   |                                    | 0           | Расчёт статически неопределимых балок                                                                            |
| 15                |   |                                    | 2           | Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений                                                       |
| Итого за семестр: |   |                                    | 12          |                                                                                                                  |
| Итого:            |   |                                    | 28          |                                                                                                                  |

### Практические занятия

Таблица 6.2

| №<br>п/п | Номер<br>раздела<br>дисципли<br>ны | Объем, час. | Тема практического занятия                                                                                                       |
|----------|------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                    | ОЗФО        |                                                                                                                                  |
| 1        | 1                                  | 0           | Равновесие сходящейся системы сил. Определение внутренних усилий в кронштейне                                                    |
| 2        |                                    | 4           | Определение опорных реакций в балках, рамах, составных конструкциях                                                              |
| 3        | 2                                  | 2           | Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений, определение удлинений стержня. Расчёт на прочность и жёсткость статически |

|                   |   |    |                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |   |    | определимых и статически неопределимых стержней                                                                                                                                                                   |
| 4                 |   | 2  | Определение центра тяжести, нахождение положения главной центральной системы координат и вычисление значения главных моментов инерции, моментов сопротивления и радиусов инерции заданного сечения                |
| 5                 |   | 0  | Построение эпюр крутящих моментов, определение углов закручивания и оптимальных размеров валов круглого сечения                                                                                                   |
| 6                 |   | 4  | Построение эпюр моментов и поперечных сил в балках. Расчёт на прочность и подбор оптимальных размеров. Расчёты на жёсткость при плоском изгибе. Определение линейных и угловых перемещений. Метод Максвелла-Мора. |
| Итого за семестр: |   | 12 |                                                                                                                                                                                                                   |
| 7                 | 3 | 0  | Расчёт статически определимых систем. Кинематический анализ                                                                                                                                                       |
| 8                 | 4 | 4  | Построение эпюр внутренних усилий в статически определимых рамах, трёх шарнирных рамах. Построение эпюр внутренних усилий в многопролётных балках.                                                                |
| 9                 |   | 0  | Построение эпюр внутренних усилий в трёх шарнирных арках                                                                                                                                                          |
| 10                |   | 2  | Определение усилий в стержнях ферм способом сечений: метод моментной точки, проекций и совместных сечений, определение нулевых стержней                                                                           |
| 11                | 5 | 3  | Выбор основной системы, определение коэффициентов канонической системы, проверки, применяемые в методе сил. Расчёт статически неопределимых рам с одним и двумя неизвестными реакциями.                           |
| 12                |   | 0  | Расчёт статически неопределимых балок с помощью уравнение трёх моментов. Определение изгибающих моментов, поперечных сил и опорных реакций в неразрезных балках.                                                  |
| 13                |   | 3  | Выбор основной системы метода перемещений, примеры расчёта рамы с одним линейным и одним угловым неизвестным. Примеры решения рам с одним и двумя неизвестными.                                                   |
| Итого за семестр: |   | 12 |                                                                                                                                                                                                                   |
| Итого:            |   | 24 |                                                                                                                                                                                                                   |

### ***Лабораторные работы***

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

*Самостоятельная работа*

**Таблица 5.3**

| №<br>п/п                    | Номер<br>раздела<br>дисциплин<br>ы | Объем, час. | Тема                                                                                                                         | Вид СРС                                 |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                             |                                    | ОФО         |                                                                                                                              |                                         |
| 1                           | 1                                  | 2,5         | Тема 1.1 Статика.<br>Основные понятия и аксиомы статики, система сходящихся сил, простейшие плоские системы параллельных сил | Расчётно-графическая работа (РГР), тест |
| 2                           |                                    | 10          | Тема 1.2 Произвольная плоская система сил                                                                                    |                                         |
| 3                           | 2                                  | 2           | Тема 2.1 Введение, основные понятия механики деформируемого тела                                                             | тест                                    |
| 4                           |                                    | 4           | Тема 2.2 Растяжение - сжатие. Основные характеристики механических свойств материалов                                        |                                         |
| 5                           |                                    | 2           | Тема 2.3 Расчёты на прочность и жёсткость при осевом растяжении-сжатии                                                       | РГР, курсовая работа (КР)               |
| 6                           |                                    | 4           | Тема 2.4 Геометрические характеристики плоских сечений                                                                       | РГР                                     |
| 7                           |                                    | 0           | Тема 2.5 Чистый сдвиг. Кручение                                                                                              | Устный опрос                            |
| 8                           |                                    | 8           | Тема 2.6 Плоский прямой изгиб                                                                                                | РГР, КР                                 |
| Итого за 3 семестр 2 курса: |                                    | 32,5        |                                                                                                                              |                                         |
| 9                           | 3                                  | 2           | Тема 3.1 Предмет и задачи курса                                                                                              | Устный опрос                            |
| 10                          | 4                                  | 10          | Тема 4.1 Статически определимые балки и рамы                                                                                 | РГР, КР                                 |
| 11                          |                                    | 3           | Тема 4.2 Построение эпюр внутренних усилий в трёх шарнирных арках                                                            | РГР                                     |
| 12                          |                                    | 3,5         | Тема 4.3 Определение усилий в стержнях фермы (расчёт двух панелей)                                                           | РГР, КР                                 |
| 13                          | 5                                  | 12          | Тема 5.1 Расчёт статически неопределимых рам методом сил                                                                     | РГР, КР                                 |

|                             |  |      |                                                                     |         |
|-----------------------------|--|------|---------------------------------------------------------------------|---------|
| 14                          |  | 0    | Тема 5.3 Расчёт статически неопределимых балок                      | РГР, КР |
| 15                          |  | 10   | Тема 5.4 Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений | РГР     |
| Итого за 4 семестр 2 курса: |  | 40,5 |                                                                     |         |

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия)

Метод проблемного изложения, метод «тёмных пятен» (лекционные занятия)

Работа в малых группах (практические занятия)

Метод публичного решения задач с использованием рабочей тетради, кейс-метод (практические и лекционные занятия)

Проектный метод обучения, цель которого состоит в том, чтобы создать условия, при которых учащиеся: самостоятельно и охотно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают у себя исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации); развивают системное мышление.

## **7. Тематика курсовых работ**

Курсовые работы- решение расчётно-графических задач.

### **Методические указания по организации РГР**

Методические указания для выполнения расчётно-графических работ.

Методические указания для выполнения РГР.

Цель выполнения РГР – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков расчета.

Номера задач, входящих в состав контрольной работы, указываются на практических занятиях. При оформлении курсовой работы необходимо соблюдать следующие правила: вариант каждой задачи и числовые данные к ней студент выбирает в соответствии со своим учебным шифром (его номер в списке преподавателя и направление обучения). Работы, выполненные с нарушением этих указаний, не засчитываются.

В заголовке курсовой работы должны быть четко написаны: фамилия, имя и отчество обучающегося (полностью), учебный шифр.

Курсовую работу следует выполнять на листах формата А-4, чернилами (не красными), четким почерком. При оформлении расчётных схем надо выписать полностью её числовые данные, составить аккуратный эскиз в масштабе и указать на нем в числах все величины, необходимые для расчета.

Решение должно сопровождаться краткими объяснениями, где это необходимо, и чертежами, на которых все входящие в расчет величины должны быть показаны в числах. Необходимо указывать размерность всех величин и подчеркивать окончательные результаты. Не следует вычислять большое число значащих цифр, вычисления должны соответствовать необходимой точности.

После проверки, обучающийся должен исправить в ней отмеченные ошибки и выполнить все сделанные ему указания, вновь отправить на проверку. Затем проводится защита курсового проекта в виде устного ответа на вопросы преподавателя.

### 7.3. Тематика курсовых работ.

Предусмотрено выполнение контрольных задач на темы:

- Статика.
- Осевое растяжение –сжатие
- Геометрические характеристики сечений
- Прямой плоский изгиб
- Расчет статически определимых стержневых систем
- Расчет статически неопределимых стержневых систем

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

### *Примечание:*

**а) Для обучающегося (бакалавра), осваивающего учебную дисциплину, обязательный компонент основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная**), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, по индивидуальному учебному плану (при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра)), Институт:**

- разрабатывает, согласовывает с участниками образовательных отношений и утверждает в установленном порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту **индивидуальный учебный план** конкретного обучающегося (бакалавра) (*учебный план, обеспечивающий освоение конкретной основной образовательной программы высшего образования на основе индивидуализации её содержания с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (бакалавра)*);

- устанавливает для конкретного обучающегося (бакалавра) по индивидуальному учебному плану **одинаковые дидактические единицы** - элементы содержания учебного материала, изложенного в виде утверждённой в установленном образовательной организацией порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту рабочей программы учебной дисциплины, обязательного компонента разработанной и реализуемой Институтom основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная**), как и для обучающегося (бакалавра), осваивающего основную образовательную программу высшего образования в учебной группе;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) **объём учебной дисциплины** с указанием количества академических часов/ ЗЕТ, выделенных на его контактную работу (групповую и (или) индивидуальную работу) с руководящими и (или) научно-педагогическими работниками, реализующими основную образовательную программу высшего образования;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) количество академических часов/ ЗЕТ по учебной дисциплине, выделенных на его самостоятельную работу (*при необходимости*).

**б) Для обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья и инвалида, осваивающего учебную дисциплину, обязательный компонент основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная), одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*), Институт:**

- разрабатывает, согласовывает с участниками образовательных отношений и утверждает в установленном порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту **индивидуальный учебный план** конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) (учебный план, обеспечивающий освоение конкретной основной образовательной программы высшего образования на основе индивидуализации её содержания с учётом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (бакалавра));

- устанавливает для конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья содержание образования (**одинаковые дидактические единицы** - элементы содержания учебного материала, как и для обучающего (бакалавра), осваивающего основную образовательную программу высшего образования в учебной группе) и условия организации обучения, изложенного в виде утверждённой в установленном Институте порядке согласно соответствующему локальному нормативному акту рабочей программы учебной дисциплины, обязательного компонента разработанной и реализуемой им адаптированной основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная)**, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (для конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*));

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) **объём учебной дисциплины** с указанием количества академических часов/ ЗЕТ, выделенных на его контактную работу (групповую и (или) индивидуальную работу) с руководящими и (или) научно-педагогическими работниками, реализующими основную образовательную программу высшего образования;

- определяет в индивидуальном учебном плане конкретного обучающегося (бакалавра) с ограниченными возможностями здоровья/ инвалида (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) количество академических часов/ ЗЕТ по учебной дисциплине, выделенных на его самостоятельную работу (*при необходимости*).

## **9. Особенности организации образовательной деятельности по учебной дисциплине для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная)**, одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья *(при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий))* осуществляется Институтом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (бакалавров).

Образование обучающихся (бакалавров) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися (бакалаврами), так и в отдельных группах.

Образовательной организацией созданы специальные условия для получения высшего образования по основной образовательной программе высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья.

Под специальными условиями для получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная)**, одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации (протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся (бакалавров), включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся (бакалаврам) необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здание образовательной организации и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение указанной выше основной образовательной программы высшего образования обучающимися (бакалаврами) с ограниченными возможностями здоровья *(при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий))*.

При получении высшего образования по указанной выше основной образовательной программе высшего образования обучающимися (бакалаврам) с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков *(при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий))*.

В целях доступности получения высшего образования по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - программе бакалавриата по направлению подготовки **07.03.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ (направленность (профиль) программы бакалавриата - «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия», форма обучения – очно-заочная)**, одобренной на заседании Учёного совета образовательной организации

(протокол от 29.01.2025 № 5), утверждённой ректором Частного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный Университет» 29.01.2025, лицами с ограниченными возможностями здоровья (*при наличии факта зачисления в образовательную организацию такого обучающегося (бакалавра) с учётом конкретной (конкретных) нозологии (нозологий)*) образовательной организацией обеспечивается:

**- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

наличие альтернативной версии официального сайта образовательной организации в сети «Интернет» для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся (бакалавров), являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и дублируется шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся (бакалавру) необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося (бакалавра), являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию образовательной организации;

**- для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество определено с учетом размеров помещения);

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

**- для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,** материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся (бакалавров) в учебные помещения, туалетные и другие помещения образовательной организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

**Используемое программное обеспечение** (*комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства*):

- серверные и пользовательские операционные системы: Ubuntu, Debian, FreeBSD, Linux.

- пакетные менеджеры: npm, yarn, bundler;

- офисные пакеты: Onlyoffice, OpenOffice (*отечественное производство*), LibreOffice;

- облачные сервисы: Яндекс.Облако, Google Documents, Google Sites;

- веб-браузеры: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge;

- программное обеспечение: Architecture Engineering & Construction Collection IC Commercial New Single-user ELD Annual Subscription + Graitec PowerPack Standard договор поставки № ДГ – 56559/21 от 18.10.2021, 1С:Предпр.8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях (*отечественное производство*) лицензионный договор № ЦС21-003296 18.10.2021, ПК АРБИТР (ПК АСМ СЗМА) (*отечественное производство*) лицензионный договор № 21-09/14 от 15.10.2021;

## Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

[www.urait.ru](http://www.urait.ru) «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».  
[www.arch-grafika.ru](http://www.arch-grafika.ru) - Архитектурная графика.  
<http://Architector.ru> - Информационное агентство союзов архитекторов  
<http://architektonika.ru/> - Архитектоника  
<http://archi.ru/linkscat/> - Архитектура России  
<http://www.know-house.ru> - Информационная система «НОУ-ХАУС.ру».  
[Architecture.artyx.ru](http://Architecture.artyx.ru) <http://architecture.artyx.ru/> - Книги об архитектуре  
<http://www.protoart.ru> - информационно-аналитический портал Protoart  
<http://pages.marsu.ru/architectura/> - Архитектурные стили и их особенности  
<http://www.rusarch.ru> - Электронная научная библиотека по истории древнерусской архитектуры  
<http://www.georec.spb.ru> – Георекострукция  
<http://www.stroinauka.ru/> - Строительная наука. Научно-технический прогресс в московском строительстве.  
<http://www.build.rin.ru> – Архитектура и строительство  
<http://www.mukhin.ru> – Всё про строительство домов  
<http://www.stroysovet.com/> - Строительство и обустройство дома  
<http://www.ais.by/> - Архитектурно-строительный портал

### Электронные журналы:

<http://www.gardener.ru> - Gardener.ru  
<http://www.archvestnik.ru/> - Архитектурный вестник  
<http://www.archjournal.ru/> - Архитектура. Строительство. Дизайн  
<http://www.new-house.ru/> - Новый дом. Энциклопедия частного домостроения  
<http://www.salon.ru/> - интернет-проект SALON-interior  
<http://sp.vnegoroda.com/> - Вне Города.ru

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                 | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 304):</b><br>Столы для обучающихся;<br>Стулья для обучающихся;<br>Стол педагогического работника; | 191015,<br>г. Санкт-Петербург, Кавалергардская<br>улица, дом 7, литера А<br>(73,9 кв.м.;<br>этаж 3,<br>пом. 9-Н<br>(ч.п. №№ 1-18))                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Стул педагогического работника;<br/>Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;<br/>Интерактивная доска;<br/>Проектор</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                              |
| <p><b>Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 401):</b><br/>Столы для обучающихся;<br/>Стулья для обучающихся;<br/>Стол педагогического работника;<br/>Стул педагогического работника;<br/>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;<br/>Интерактивная доска;<br/>Проектор<br/>Сканер;<br/>Принтер</p>  | <p>191015,<br/>г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А<br/>(44,5 кв.м.;<br/>этаж 4,<br/>пом. 10-Н<br/>(ч.п. №№ 1-19))</p> |
| <p><b>Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 402):</b><br/>Столы для обучающихся;<br/>Стулья для обучающихся;<br/>Стол педагогического работника;<br/>Стул педагогического работника;<br/>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;<br/>Интерактивная доска;<br/>Проектор;<br/>Сканер;<br/>Принтер</p> | <p>191015,<br/>г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А<br/>(44,1 кв.м.;<br/>этаж 4,<br/>пом. 10-Н<br/>(ч.п. №№ 1-19))</p> |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 305):</b><br/>Столы для обучающихся;<br/>Стулья для обучающихся;<br/>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;<br/>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;<br/>Принтер;<br/>Сканер</p>                                                                                                                                                                                    | <p>191015,<br/>г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А<br/>(16,2 кв.м.;<br/>этаж 3,<br/>пом. 9-Н<br/>(ч.п. №№ 1-18))</p>  |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 306):</b><br/>Столы для обучающихся;<br/>Стулья для обучающихся;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>191015,<br/>г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А<br/>(15,4 кв.м.;<br/>этаж 3,</p>                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;</p> <p>Принтер;</p> <p>Сканер</p>                                                                                                                                                                                  | <p>пом. 9-Н</p> <p>(ч.п. №№ 1-18))</p>                                                                                                                     |
| <p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 307):</b></p> <p>Столы для обучающихся;</p> <p>Стулья для обучающихся;</p> <p>Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;</p> <p>Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата;</p> <p>Принтер;</p> <p>Сканер</p> | <p>191015,</p> <p>г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А</p> <p>(15,5 кв.м.;</p> <p>этаж 3,</p> <p>пом. 9-Н</p> <p>(ч.п. №№ 1-18))</p> |

## 12. Методические указания по организации СР

Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для выполнения расчетно-графических (курсовых) работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты по выданным заданиям и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина «Строительная механика»

Код, направление подготовки 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Направленность Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

| Код, наименование ИДК                                                                                                                                                                                                                                                              | Код и наименование результата обучения по дисциплине                                                                                                                                  | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                       | неудовлетворительно                                                                                                                                                                  | удовлетворительно                                                                                                                                                                                                  | хорошо                                                                                                                                                                                                               | отлично                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-4.1.<br>Выполняет<br>сводный анализ<br>исходных данных;<br>проводит поиск<br>проектных<br>архитектурно-<br>конструктивных<br>решений в<br>соответствии с<br>заданными<br>требованиями;<br>использует навыки<br>обобщенного<br>расчёта технико-<br>экономических<br>показателей | Знать: сводный анализ<br>исходных данных,<br>данных задания на<br>проектирование объекта<br>капитального<br>строительства и данных<br>задания на разработку<br>проектной документации | Не знает сводный анализ<br>исходных данных, данных<br>задания на проектирование<br>объекта капитального<br>строительства и данных<br>задания на разработку<br>проектной документации | Демонстрирует<br>отдельные знания<br>сводного анализа<br>исходных данных, данных<br>задания на проектирование<br>объекта капитального<br>строительства и данных<br>задания на разработку<br>проектной документации | Демонстрирует<br>достаточные знания<br>сводного анализа исходных<br>данных, данных задания на<br>проектирование объекта<br>капитального<br>строительства и данных<br>задания на разработку<br>проектной документации | Демонстрирует<br>исчерпывающие знания<br>сводного анализа исходных<br>данных, данных задания на<br>проектирование объекта<br>капитального<br>строительства и данных<br>задания на разработку<br>проектной документации |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Уметь: проводить поиск<br>проектного решения в<br>соответствии с<br>особенностями объёмно-<br>планировочных решений<br>проектируемого объекта                                         | Не умеет проводить поиск<br>проектного решения в<br>соответствии с<br>особенностями объёмно-<br>планировочных решений<br>проектируемого объекта                                      | Умеет проводить поиск<br>проектного решения в<br>соответствии с<br>особенностями объёмно-<br>планировочных решений<br>проектируемого объекта,<br>допуская ряд ошибок                                               | Умеет проводить поиск<br>проектного решения в<br>соответствии с<br>особенностями объёмно-<br>планировочных решений<br>проектируемого объекта,<br>допуская незначительные<br>неточности                               | В совершенстве умеет<br>проводить поиск<br>проектного решения в<br>соответствии с<br>особенностями объёмно-<br>планировочных решений<br>проектируемого объекта                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Владеть: навыками<br>расчёта технико-<br>экономических<br>показателей объёмно-<br>планировочных решений                                                                               | Не владеет навыками<br>расчёта технико-<br>экономических показателей<br>объёмно-планировочных<br>решений                                                                             | Владеет навыками<br>расчёта технико-<br>экономических<br>показателей объёмно-<br>планировочных решений,<br>допуская ряд ошибок                                                                                     | Хорошо владеет навыками<br>расчёта технико-<br>экономических<br>показателей объёмно-<br>планировочных решений,<br>допуская незначительные<br>неточности                                                              | В совершенстве владеет<br>навыками расчёта технико-<br>экономических показателей<br>объёмно-планировочных<br>решений                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.2.<br>Использует<br>системы социально-<br>экономических и<br>инженерно-<br>технических<br>требований к<br>основным типам<br>объектов<br>капитального<br>строительства и<br>требования<br>обеспечения<br>безбарьерной среды<br>жизнедеятельности;<br>основные средства<br>и методы | Знать: объемно-<br>планировочные<br>требования к основным<br>типам зданий, включая<br>требования,<br>определяемые<br>функциональным<br>назначением<br>проектируемого объекта<br>капитального<br>строительства и<br>особенностями участка<br>застройки и требования<br>обеспечения безбарьерной<br>среды жизнедеятельности | Не знает объемно-<br>планировочные требования<br>к основным типам зданий,<br>включая требования,<br>определяемые<br>функциональным<br>назначением<br>проектируемого объекта<br>капитального<br>строительства и<br>особенностями участка<br>застройки и требования<br>обеспечения безбарьерной<br>среды жизнедеятельности | Демонстрирует<br>отдельные знания<br>объемно-планировочных<br>требований к основным<br>типам зданий, включая<br>требования,<br>определяемые<br>функциональным<br>назначением<br>проектируемого объекта<br>капитального<br>строительства и<br>особенностями участка<br>застройки и требования<br>обеспечения<br>безбарьерной среды<br>жизнедеятельности | Демонстрирует<br>достаточные знания<br>объемно-планировочных<br>требований к основным<br>типам зданий, включая<br>требования, определяемые<br>функциональным<br>назначением<br>проектируемого объекта<br>капитального<br>строительства и<br>особенностями участка<br>застройки и требования<br>обеспечения безбарьерной<br>среды жизнедеятельности | Демонстрирует<br>исчерпывающие знания<br>объемно-планировочных<br>требований к основным<br>типам зданий, включая<br>требования, определяемые<br>функциональным<br>назначением<br>проектируемого объекта<br>капитального<br>строительства и<br>особенностями участка<br>застройки и требования<br>обеспечения безбарьерной<br>среды жизнедеятельности |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| архитектурно-реставрационного, конструкторского и технологического проектирования | Уметь: использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики | Не умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики | Умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики, допуская ряд ошибок | Умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики, допуская незначительные неточности | В совершенстве умеет использовать основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Владеет принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Владеть: навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ</p> | <p>Не владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ</p> | <p>Владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ, допуская ряд ошибок</p> | <p>Хорошо владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ, допуская незначительные неточности</p> | <p>В совершенстве владеет навыками использования основных технологий производства строительных и монтажных работ, методиками проведения технико-экономических расчётов проектных решений; принципами проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## КАРТА

### обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Строительная механика»

Код, направление подготовки 07.03.02 Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

Направленность (профиль): Реконструкция и реставрация архитектурного наследия

#### ■ Основная литература

Бабанов, В. В. Строительная механика для архитекторов : учебник и практикум для вузов / В. В. Бабанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 487 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04646-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469400>

Тухфатуллин, Б. А. Строительная механика. Расчет статически неопределимых систем : учебное пособие для вузов / Б. А. Тухфатуллин, Р. И. Самсонова, Л. Е. Путеева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 155 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14120-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467804>

#### ■ Дополнительная литература

Смирнов, В. А. Строительная механика : учебник для вузов / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий ; под редакцией В. А. Смирнова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 423 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03317-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468571>

## Оценочные материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (УК-3, УК-5)

4-балльная шкала. Шкала соотносится с целями дисциплины и предполагаемыми результатами ее освоения.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий обучающийся показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 25%) знаний, умений, навыков в соответствии с приведенными показателями.

### Шкала оценивания уровня знаний

Таблица 1

| Оценка | Уровень освоения                 | Критерии оценивания уровня знаний                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Максимальный уровень             | Студент полно, правильно и логично ответил на теоретический вопрос. Показал понимание материала, отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Продemonстрировал соблюдение норм литературной речи.                       |
| 4      | Средний уровень                  | Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Продemonстрировал соблюдение норм литературной речи.                                     |
| 3      | Минимальный уровень              | Студент ответил на теоретический вопрос с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. Допустил нарушения норм литературной речи.          |
| 2      | Минимальный уровень не достигнут | При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний, материал излагал непоследовательно. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Допустил существенные нарушения норм литературной речи. |

### Шкала оценивания уровня умений

Таблица 2

| Оценка | Уровень освоения     | Критерии оценивания уровня умений                                                                                  |
|--------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Максимальный уровень | Студент правильно выполнил практическое задание в соответствии с предъявляемыми требованиями.                      |
| 4      | Средний уровень      | Студент выполнил практическое задание, допустив незначительные погрешности, которые смог самостоятельно исправить. |

|   |                                  |                                                                                                                                                         |
|---|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Минимальный уровень              | Студент в целом выполнил практическое задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты. |
| 2 | Минимальный уровень не достигнут | Студент не выполнил практическое задание, не способен пояснить и полученный результат.                                                                  |

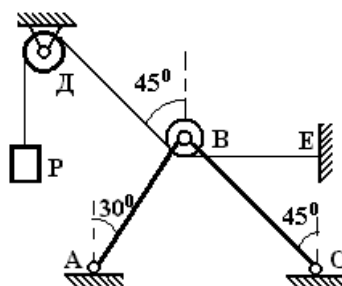
### Шкала оценивания уровня владения навыками

Таблица 3

| Оценка | Уровень освоения                 | Критерии оценивания уровня владения навыками                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | Максимальный уровень             | Практическое задание выполнено в полном объеме с использованием рациональных способов решения. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать, при изменении условия задания. Решение оформлено аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. |
| 4      | Средний уровень                  | Практическое задание выполнено в полном объеме. Студент ответил на контрольные вопросы, испытывая небольшие затруднения.                                                                                                                                                                                                         |
| 3      | Минимальный уровень              | Практическое задание в целом выполнено в полном объеме. Студент не может полностью объяснить полученные результаты, путается в решении при изменении условия задания.                                                                                                                                                            |
| 2      | Минимальный уровень не достигнут | Практическое задание не выполнено. Студент не может объяснить полученные результаты.                                                                                                                                                                                                                                             |

### Вариант задания для расчётно-проектировочной работы №1 (РПР №1) по теме «Определение внутренних усилий при сходящейся системе сил» (ОПК-4)

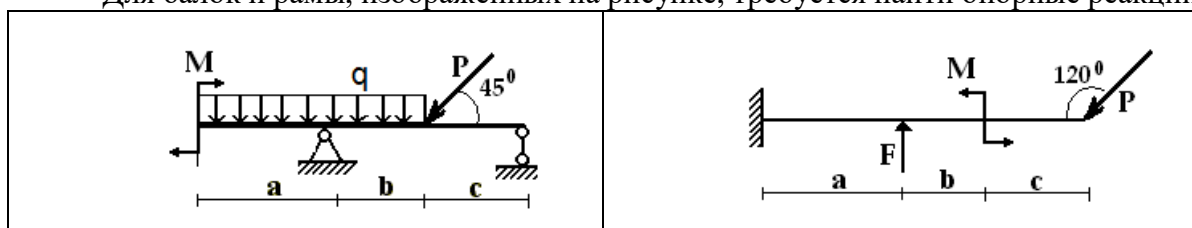
1. Определить внутренние усилия в стержнях АВ и ВС для заданного кронштейна.



*Примечание:* числовые данные преподаватель выдает студенту на практическом занятии в соответствии с его направлением «проектирование интерьеров» или «проектирование сооружений».

### Вариант заданий для расчётно-проектировочной работы №1 (РПР №1) по теме «Определение опорных реакций в балках и рамах»

Для балок и рамы, изображенных на рисунке, требуется найти опорные реакции



|                                                                                                  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                  |  |
| <p><i>Примечание: числовые данные преподаватель выдает студенту на практическом занятии.</i></p> |  |

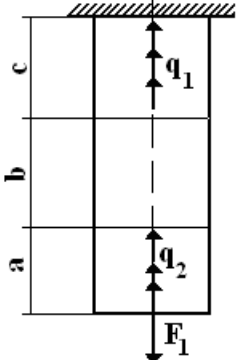
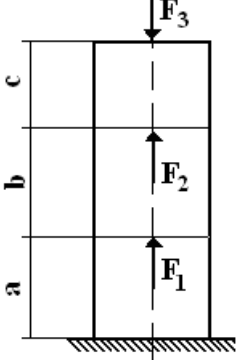
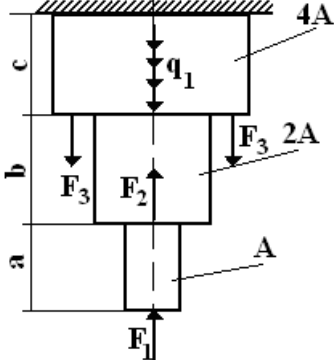
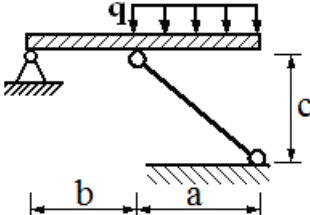
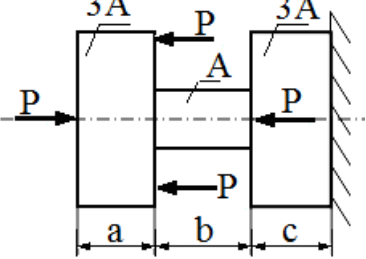
### Вариант тестовых заданий для оценки освоения раздела: «Статика»

| Вариант № |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <p>Реакция опоры в точке В правильно направлена на рисунке.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2)</p> </div> </div> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>3)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>4)</p> </div> </div> |
| 2         | <p>Что называется силой, и в каких единицах она измеряется?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3         | <p>Даны две пары сил, у которых<br/> <math>F = 5\text{ Н}, h = 4\text{ м}, Q = 4\text{ Н}, d =</math></p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> </div> <p>После сложения пар, сила результирующей пары при плече <math>\ell = 10\text{ м}</math></p>                                                                                                                               |
| 4         | <p>Какая система сил называется сходящейся?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5         | <p>Дано<br/> <math>F = 20\text{ кН}, q = 8\text{ кН/м}</math><br/>         Проекция на ось у силы реакции заделки в т. А равна....</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6         | <p>Изобразите шарнирно подвижную опору и покажите направление реакции (реакций).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

**Вариант расчётно-проектировочной работы (РПР №2) по теме:**  
**«Растяжение-сжатие».**

**Расчёты на прочность и жёсткость»**

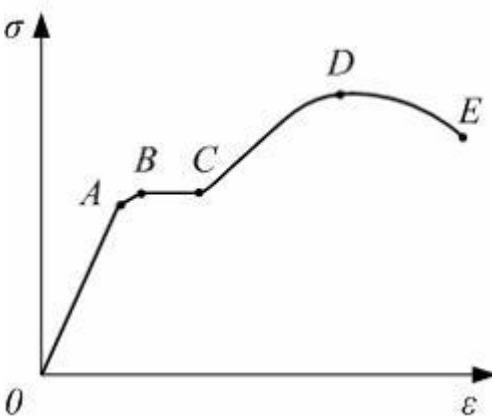
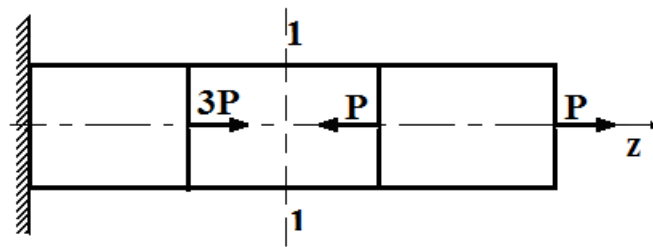
1. Для рисунка 1 построить эпюры внутренних усилий.
2. Для рисунка 2 построить эпюры внутренних усилий и напряжений, если площадь поперечного сечения  $A = 24 \text{ см}^2$ , определить положение опасного сечения. Найти абсолютное и относительное укорочение бруса, приняв  $E = 0,1 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .
3. Для рисунка 3 построить эпюры внутренних усилий и напряжений, если площадь поперечного сечения  $A = 18 \text{ см}^2$ , определить положение опасного сечения.

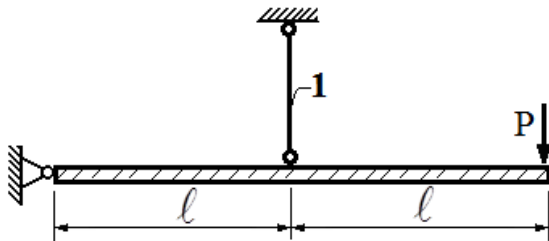
|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Рис. 1</p>    | <p>Рис. 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>Рис. 3</p>  |
| <p>Рис. 4</p>  | <p>Абсолютно жёсткий брус опирается на шарнирно неподвижную опору и прикреплен к стержню шарнирно. Подобрать, профиль для этого стержня в виде круга, при заданном расчётном сопротивлении <math>R = 160 \text{ МПа}</math>.</p>                                                                                                                                                                            |                                                                                                   |
| <p>Рис. 5</p>  | <p>Для деревянного ступенчатого стержня построить эпюры <math>N</math> и <math>\sigma</math> вдоль оси стержня в долях силы <math>P</math>. Определить допускаемую нагрузку <math>P</math> из условия прочности, приняв <math>R = 16 \text{ МПа}</math>, построить график удлинения стержня вдоль его оси, считая <math>E = 1 \cdot 10^4 \text{ МПа}</math> и площадь <math>A = 16 \text{ см}^2</math>.</p> |                                                                                                   |

**Примечание:** числовые данные преподаватель выдает студенту на практическом занятии

**Вариант тестовых заданий для оценки освоения раздела:**  
**«Основные гипотезы курса «Сопротивление материалов».**  
**Растяжение-сжатие. Расчёты на прочность и жёсткость»**

|   |                                                                                                                                                                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Для того чтобы перемещения отдельных точек конструкции не превышали определенных наперед заданных величин, конструкция должна обладать свойством ...</p> <p>Ответ: 1) твердостью; 2) жесткостью; 3) однородностью; 4) изотропностью.</p> |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

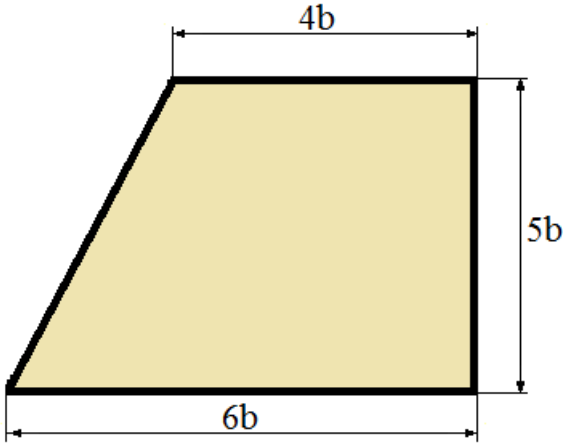
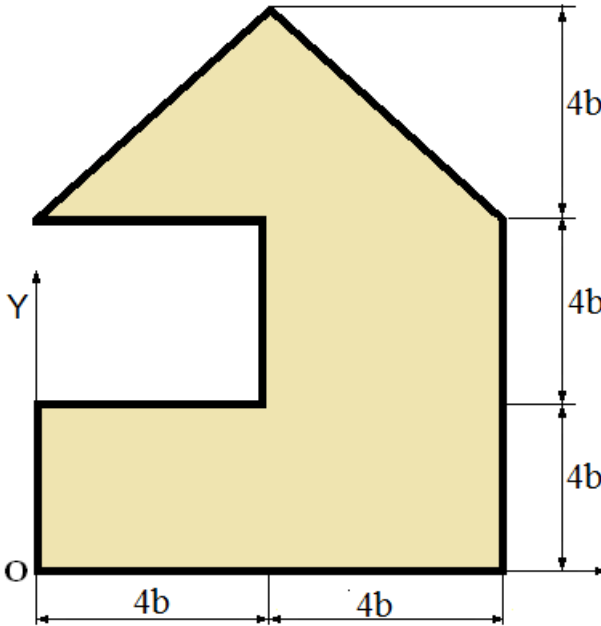
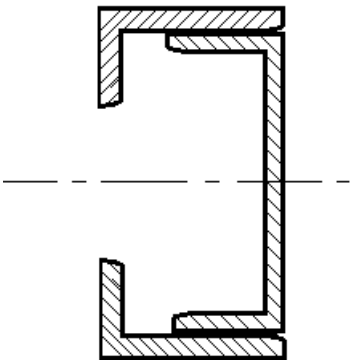
|   |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | <p>Одним из основных допущений (принципов) в сопротивлении материалов является...</p> <p>Ответ: 1) <i>допущение об идеальной упругости материала</i>;<br/> 2) принцип Даламбера; 3) закон сохранения энергии;<br/> 4) принцип возможных перемещений;</p> |                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | <p>Положение, согласно которому материал полностью заполняет весь объем тела, называется гипотезой</p> <p>Ответ: 1) об однородности и изотропности; 2) о жесткости;<br/> 3) об идеальной упругости; 4) <i>о сплошности</i>.</p>                          |                                                                                                                                                                                                                        |
| 4 | <p>Объект, освобожденный от особенностей, несущественных при решении данной задачи, называется...</p> <p>Ответ: 1) абсолютно твердым телом; 2) <i>расчетной схемой</i>;<br/> 3) математической моделью; 4) реальной конструкцией.</p>                    |                                                                                                                                                                                                                        |
| 5 | <p>Способность материала восстанавливать свою первоначальную форму и размеры после снятия нагрузки называется ...</p> <p>ОТВЕТ: 1) твердостью; 2) пластичностью; 3) <i>упругостью</i>; 4) хрупкостью.</p>                                                |                                                                                                                                                                                                                        |
| 6 |                                                                                                                                                                       | <p>На диаграмме напряжений пределу прочности материала соответствует точка ...</p> <p>ОТВЕТ: 1) B; 2) D; 3) E;<br/> 4) A.</p>                                                                                          |
| 7 |                                                                                                                                                                      | <p>Для сечения 1-1, схема которого приведена на рисунке, продольная сила N в сечении 1-1 равна...</p> <p>1) Сжимающая и равна (-P);<br/> 2) Растягивающая и равна (P);<br/> 3) <u>Равна 0</u>;<br/> 4) Сжимающая и</p> |

|   |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                    | равна (-3Р).                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8 |  | <p>Нормальное напряжение, возникающее в стержне 1 круглого сечения, равно:</p> <p>1) <math>\sigma = \frac{2 \cdot P}{\pi \cdot d^2}</math></p> <p>;</p> <p>2) <math>\sigma = \frac{8 \cdot P}{\pi \cdot d^2}</math></p> <p>;</p> <p>3) <math>\sigma = \frac{P}{\pi \cdot d^2}</math></p> <p>.</p> |

**Вариант заданий для расчётно-проектировочной работы (РПР №3)  
по теме «Геометрические характеристики плоских сечений»**

- В задании №1 определить положение центра тяжести, выбор осей провести самостоятельно.
- В задании №2 определить заданную координату, по отношению к заданным осям.
- В задании №3:
  1. Начертить сечение в масштабе;
  2. Указать на чертеже основные размеры в сантиметрах;
  3. Занести положения центров тяжести в таблицу, взяв за начало координат точку, лежащую на оси симметрии, тем самым максимально упростив нахождение координат. Так же занести в таблицу основные характеристики сечений из сортамента (Приложения);
  4. Вычислить положение центра тяжести всего сечения. Изобразить на чертеже центр тяжести всей фигуры;
  5. Определить положение главной центральной системы координат;
  6. Отыскать моменты инерции относительно центральных осей сечения;
  7. Найти величины главных моментов сопротивления сечения;
  8. Посчитать радиусы инерции.

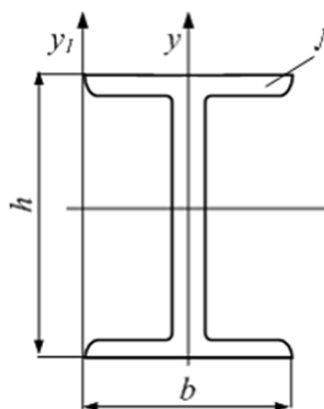
| Задание №1 | группа | дано                |
|------------|--------|---------------------|
|            | АП     | $b = 2.4 \text{ м}$ |
|            | АЛП    | $b = 1.8 \text{ м}$ |
|            | ПС     | $b = 1.2 \text{ м}$ |
|            | ПИ     | $b = 0.6 \text{ м}$ |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------|--------------------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|----------|-------------------|------|----------|-----|------|----------|
| <p><b>Задание №2</b></p>   | <table><tr><th>группа</th><th>дано</th></tr><tr><td>АП</td><td><math>b = 4\text{ см}</math></td></tr><tr><td>АЛП</td><td><math>b = 8\text{ см}</math></td></tr><tr><td>ПС</td><td><math>b = 2\text{ см}</math></td></tr><tr><td>ПИ</td><td><math>b = 6\text{ см}</math></td></tr></table> <p>Определить координату <math>U_c</math> центра тяжести фигуры с учётом заданных осей.</p>                                                                  | группа                         | дано    | АП                             | $b = 4\text{ см}$ | АЛП  | $b = 8\text{ см}$ | ПС   | $b = 2\text{ см}$ | ПИ       | $b = 6\text{ см}$ |      |          |     |      |          |
| группа                                                                                                       | дано                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| АП                                                                                                           | $b = 4\text{ см}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| АЛП                                                                                                          | $b = 8\text{ см}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| ПС                                                                                                           | $b = 2\text{ см}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| ПИ                                                                                                           | $b = 6\text{ см}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| <p><b>Задание №3</b></p>  | <table><tr><th>группа</th><th>швеллер</th><th>Уголок<br/>неравно-<br/>полочный</th></tr><tr><td>АП</td><td>№18У</td><td>125*80*8</td></tr><tr><td>АЛПп</td><td>№16аУ</td><td>100*63*6</td></tr><tr><td>ПС</td><td>№22У</td><td>125*80*8</td></tr><tr><td>ПИп</td><td>№20У</td><td>110*70*8</td></tr></table> <p>Начертить сечение в масштабе; указать на чертеже основные размеры в сантиметрах; вычислить основные геометрические характеристики.</p> | группа                         | швеллер | Уголок<br>неравно-<br>полочный | АП                | №18У | 125*80*8          | АЛПп | №16аУ             | 100*63*6 | ПС                | №22У | 125*80*8 | ПИп | №20У | 110*70*8 |
| группа                                                                                                       | швеллер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Уголок<br>неравно-<br>полочный |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| АП                                                                                                           | №18У                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 125*80*8                       |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| АЛПп                                                                                                         | №16аУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 100*63*6                       |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| ПС                                                                                                           | №22У                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 125*80*8                       |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |
| ПИп                                                                                                          | №20У                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 110*70*8                       |         |                                |                   |      |                   |      |                   |          |                   |      |          |     |      |          |

**Вариант контрольной работы по теме**

**«Геометрические характеристики плоских сечений»**

1



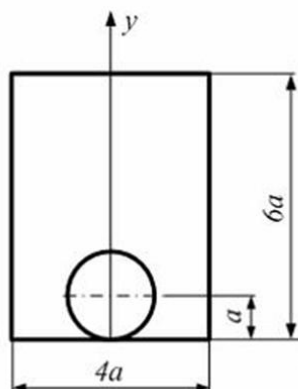
На рисунке показано поперечное сечение двутавра №10. Параметры поперечного сечения:

$$A = 12 \text{ см}^2, J_x = 198 \text{ см}^4, J_y = 17,9 \text{ см}^4,$$

$$b = 55 \text{ мм}, h = 100 \text{ мм}.$$

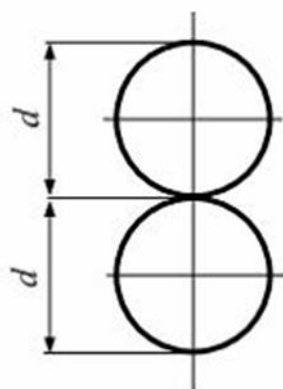
Осевой момент инерции сечения относительно оси  $y_1$  равен \_\_\_\_  $\text{см}^4$ .

2



Определить координаты центра тяжести сечения.

3



Определить главные центральные моменты инерции сечения.

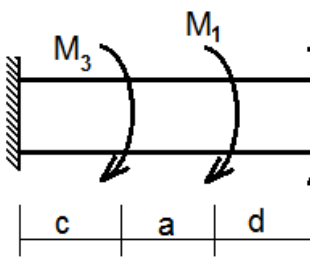
**Примечание:** числовые данные для решения задачи студент получает у преподавателя

### Вариант заданий для расчётно- проектировочной работы (РПР №4)

**«Чистый сдвиг. Кручение прямых стержней.**

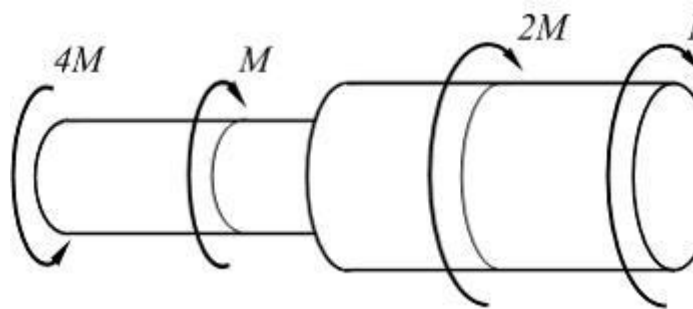
**Расчёты на прочность и жёсткость»**

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Кручение.</p> <p>Вариант №</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Для заданного стального вала требуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить эпюру крутящих моментов;</li> <li>2. Подобрать размеры поперечного сечения вала, обеспечивающего прочность вала (<math>R_{cp} = 120 \text{ МПа}</math>).</li> </ol> |

|                                                                                   |            |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-----|-----|-----|-----|
| 3. Построить эпюру углов закручивания, приняв $G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ .    |            |     |     |     |     |
|  | данны      | А   | А   | Г   | П   |
|                                                                                   | е          | П   | ЛПП | С   | Ип  |
|                                                                                   | a (м)      | 0,5 | 0,4 | 0,8 | 0,6 |
|                                                                                   | d (м)      | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
|                                                                                   | c (м)      | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,2 |
|                                                                                   | f (м)      | 0,8 | 0,5 | 0,5 | 0,6 |
|                                                                                   | $M_1$ (кН) | 20  | 10  | 40  | 50  |
|                                                                                   | $M_2$ (кН) | 40  | 30  | 45  | 35  |
|                                                                                   | $M_3$ (кН) | 30  | 20  | 20  | 40  |

Тест (вариант №   ) по теме «Кручение прямых стержней.  
Расчеты на прочность и жесткость»

1



На рисунке показан стержень, работающий на кручение. Крутящий момент на среднем грузовом участке равен ...

ОТВЕТ:

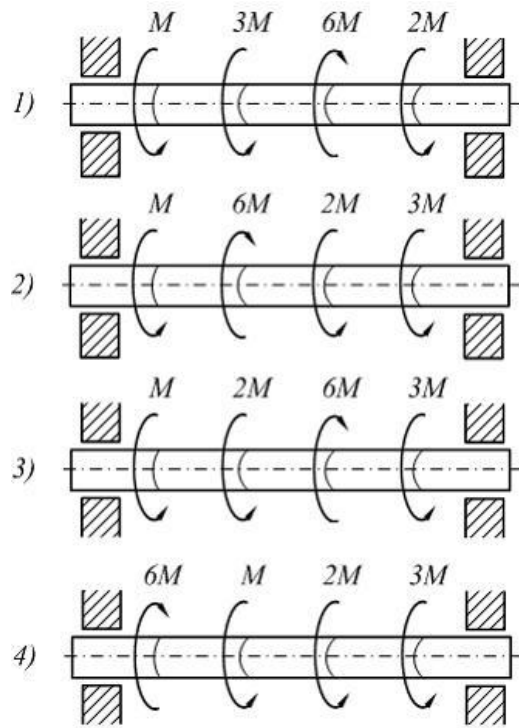
1)  $3M$ ; 2)  $5M$ ;  
3)  $M$ ; 4)  $4M$ .

2

Запишите формулу для определения угла закручивания

$$\varphi = \frac{M_z \cdot \ell}{J_\rho \cdot G}$$

3

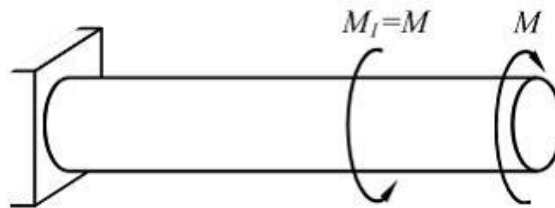


На рисунках показаны четыре варианта нагружения одного и того же вала моментами  $M$ ,  $2M$ ,  $3M$  и  $6M$ . Вал будет иметь наименьший диаметр при его нагружении по варианту ...

ОТВЕТ:

1) 2; 3) 1; 3)  
4) 3.

4



При увеличении момента  $M_1=M$  в два раза диаметр стержня необходимо ...

ОТВЕТ:

1) оставить неизменным;

2)

уменьшить в два раза;

3)

увеличить в два раза;

4)

увеличить в четыре раза

5

При расчёте на прочность при кручении, какой момент инерции входит в расчёт:

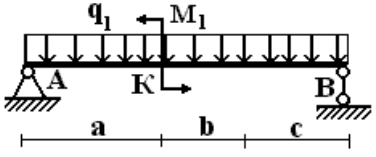
1.  $J_x$  - осевой момент инерции;

2.  $J_{\rho}$  - полярный момент инерции;
3.  $J_{xy}$  - центробежный момент инерции.

**Вариант заданий для расчётно-проектировочной работы (РПР №5)  
по теме «Плоский изгиб. Расчёт на прочность и жёсткость»**

Для стержней, изображённых на схемах 1-6 построить эпюры внутренних усилий и определить положение опасного сечения.

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить эпюры внутренних усилий.</li> <li>2. Определить положение опасного сечения.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>1)</p>                                                                                                                                  | <p>Подобрать сечение трёх типов (круг, прямоугольник (h/b), двутавр). Сравнить веса балок, приняв <math>R = 240 \text{ МПа}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>2)</p>                                                                                                                                  | <p>Подобрать сечение из двух швеллеров (II), приняв <math>R = 210 \text{ МПа}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>3)</p>                                                                                                                                  | <p>Подобрать допускаемую нагрузку. Тип сечения - швеллер.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>4)</p>                                                                                                                                  | <p>Определить величину максимальных нормальных напряжений. Сделать выводы о прочности, если расчётное сопротивление деревянной балки <math>R = 16 \text{ МПа}</math>.</p>                                                                                                                                                                                          |
| <p>5)</p>                                                                                                                                  | <p>Для стальной (<math>E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}</math>) балки, требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• определить необходимый номер прокатного профиля из условия прочности (сечение двутавр), приняв <math>R = 240 \text{ МПа}</math>;</li> <li>• определить величину и направление вертикального перемещения правого края балки.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>6)</p>                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Для стальной (<math>E = 2 \times 10^5 \text{ МПа}</math>) балки, требуется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прокатный профиль- швеллер из условия прочности, приняв <math>R = 210 \text{ МПа}</math>,</li> <li>• Определить угол поворота сечения в т. К.</li> </ul> |
| <p><b>Примечание:</b> студент получает у преподавателя на занятии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• числовые данные для решения задач,</li> <li>• для схемы №1 соотношение между сторонами прямоугольника,</li> <li>• для схемы №3 номера прокатного профиля,</li> <li>• для схемы №4 диаметр сечения,</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### Перечень вопросов к экзамену

По дисциплине «Строительная механика» 3 семестра

| /п | Наименование раздела                                                         | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные понятия статики</li> </ul> | <p>Что называется силой, и в каких единицах она измеряется?<br/>         Какие элементы характеризуют силу?<br/>         Каким вектором является сила, действующая на твердое тело?<br/>         Что называется системой сил?<br/>         Какая сила называется равнодействующей?<br/>         Какая система сил называется уравновешенной?</p>                                                                                                                                                                 |
| 2. | <p>Реакции связей и принцип освобожденности от связей</p>                    | <p>Что называются связью?<br/>         В чем заключается принцип освобожденности от связей?<br/>         На какие две группы делятся силы, действующие на твердое тело?<br/>         Какие силы называются активными?<br/>         Какие силы называются силами реакции?<br/>         Охарактеризовать основные виды связей и показать направление их реакций (нити, гладкой поверхности, невесомого стержня, неподвижного шарнира, катка, точечного опирания, подшипника, подпятника, жесткого защемления).</p> |
| 3. | <p>Система сходящихся сил</p>                                                | <p>Какая система сил называется сходящейся?<br/>         К чему можно привести систему сходящихся сил?<br/>         Как определить равнодействующую системы сходящихся сил аналитически?<br/>         Задача о равновесии системы сходящихся сил.<br/>         Аналитические уравнения равновесия сходящейся системы сил.</p>                                                                                                                                                                                    |
| 4. | <p>Теория пар сил</p>                                                        | <p>Что называется парой сил, плечом пары?<br/>         Какие пары сил называются статически эквивалентными?<br/>         Что называется моментом пары?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|     |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Произвольная система сил                       | <p>Момент силы относительно точки как алгебраическая величина.</p> <p>Что называется плечом силы?</p> <p>Как определяется знак момента силы относительно точки?</p> <p>Изменится ли величина момента силы относительно точки, если силу перенести вдоль линии ее действия в другую точку тела?</p> <p>Когда момент силы относительно точки равен нулю?</p> <p>Какие системы тел называются сочлененными?</p> <p>Методика решения задач о равновесии системы сочлененных тел?</p>                                                                                                                         |
| 6.  | Основные понятия механики деформируемого тела. | <p>Основные понятия и определения, задачи курса «Сопротивление материалов».</p> <p>Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформаций.</p> <p>Основные объекты изучения сопромата: стержень, пластина, оболочка, массив.</p> <p>Классификация сил, используемая в сопромате.</p> <p>Понятие о расчетных схемах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7.  | Метод сечений                                  | <p>Определение внутренних сил. Суть метода сечений.</p> <p>Внутренние усилия.</p> <p>Основные виды простых деформаций стержня и соответствующие им внутренние усилия.</p> <p>Напряжения и деформации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 8.  | Центральное растяжение-сжатие                  | <p>Продольные силы и их эпюры. Элементы строительных конструкций, работающих на растяжение или сжатие.</p> <p>Напряжения в поперечных сечениях прямого стержня. Эпюра напряжений.</p> <p>Деформации и перемещения. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.</p> <p>Механические характеристики материалов. Истинная и условная диаграммы при растяжении и сжатии.</p> <p>Понятие об упрочнении (наклепе). Особенности деформирования и разрушения материалов в пластическом и хрупком состоянии при растяжении и сжатии.</p> <p>Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.</p> |
| 9.  | Сдвиг                                          | <p>Понятие и чистом сдвиге. Закон Гука при чистом сдвиге. Зависимость между модулями упругости при растяжении и при сдвиге.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 10. | Геометрические характеристики сечений          | <p>Статические моменты сечения. Определение положения центра тяжести сложного сечения.</p> <p>Моменты инерции сечения (осевые, полярный).</p> <p>Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные моменты</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

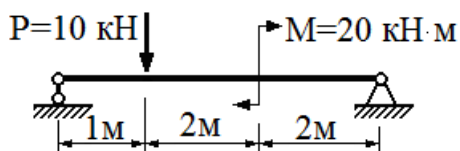
|     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                         | инерции сечения. Свойства моментов инерции и осей инерции. Моменты инерции простых сечений. Моменты сопротивления сечения. Радиусы инерции сечения.                                                                                                                                                                |
| 11. | Прямой поперечный изгиб | Внутренние усилия при изгибе, их эпюры<br>Чистый изгиб. Определение нормальных напряжений.<br>Касательные напряжения при изгибе (ф. Журавского).<br>Расчет на прочность балок при изгибе.<br>Определение перемещений в балках при изгибе.<br>Формула Мора и правило Верещагина.<br>Расчет на жесткость при изгибе. |
| 12. | Кручение                | Крутящие моменты и их эпюры. Напряжения и деформации при кручении стержня круглого поперечного сечения.<br>Расчеты на прочность и жесткость при кручении.                                                                                                                                                          |

### Примерные задачи к экзамену:

#### 1. Задача

Для балки, изображенной на рисунке требуется:

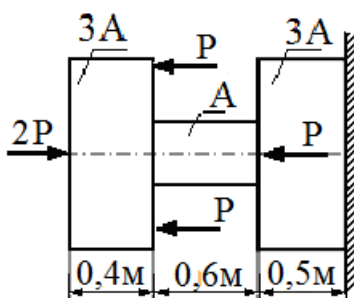
- - построить эпюры внутренних усилий;
- - определить вид деформации;
- - определить положение опасного сечения.



#### 2. Задача.

Деревянный ступенчатый стержень находится под действием продольных сил  $P$ . Требуется:

- построить эпюру продольных сил в долях силы  $P$ ;
- построить эпюру распределения нормальных напряжений вдоль оси стержня в долях силы  $P$ ;
- определить допускаемую нагрузку  $P$  из условия прочности, приняв  $R = 16 \text{ МПа}$ ;
- Определить полное удлинение стержня, приняв  $E = 1 \cdot 10^4 \text{ МПа}$ ,  $A = 10 \text{ см}^2$ .



## Вариант заданий для расчётно-графической работы №6 по теме: «Расчёт статически определимых конструкций»

1. В задачах №1, 2 построить эпюры  $M$ ,  $Q$ ,  $N$  (построение начинать с эпюры изгибающих моментов). Данные взять в таблице №1.

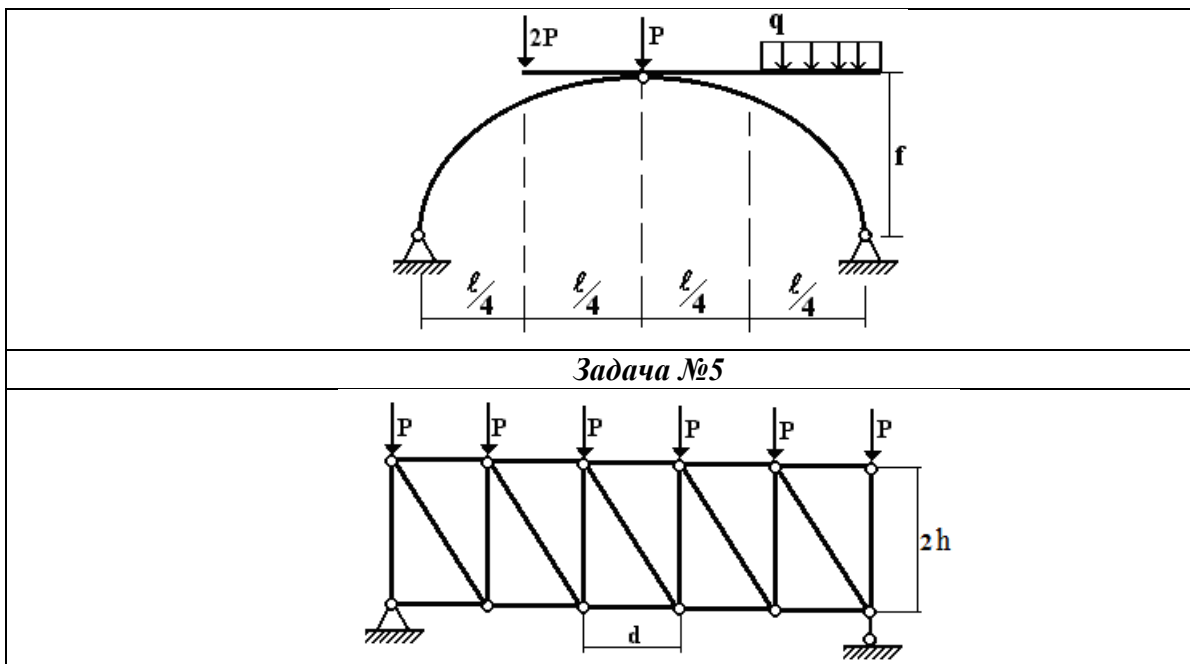
2. В балке (задача №3) построить эпюры  $M$ ,  $Q$  с помощью поэтажной схемы, определить: угол поворота в сечении №1 и вертикальное перемещение точки №2. (расчёт начинать с верхнего «этажа», построение эпюр проводить на каждом «этаже» в отдельности, затем полученные результаты перенести на общую базу). Данные взять в таблице №1.

3. Для статически определимой трёх шарнирной арки (задача №4) определить аналитически внутренние усилия  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ . Данные взять в таблице №2.

4. В стропильной ферме определить усилия во 2-ой и 3-ей панелях, считая слева (метод вырезания узлов использовать только для узлов в которые входят не более трёх стержней, в остальных случаях использовать метод сквозных сечений).

Данные взять в таблице №3.

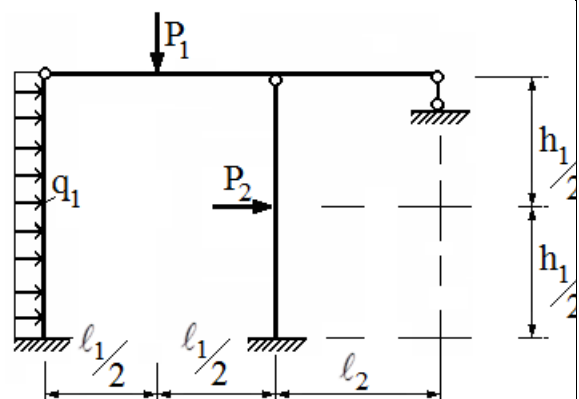
| Вариант №2 |           |
|------------|-----------|
| Задача №1  | Задача №2 |
|            |           |
| Задача №3  |           |
|            |           |
| Задача №4  |           |

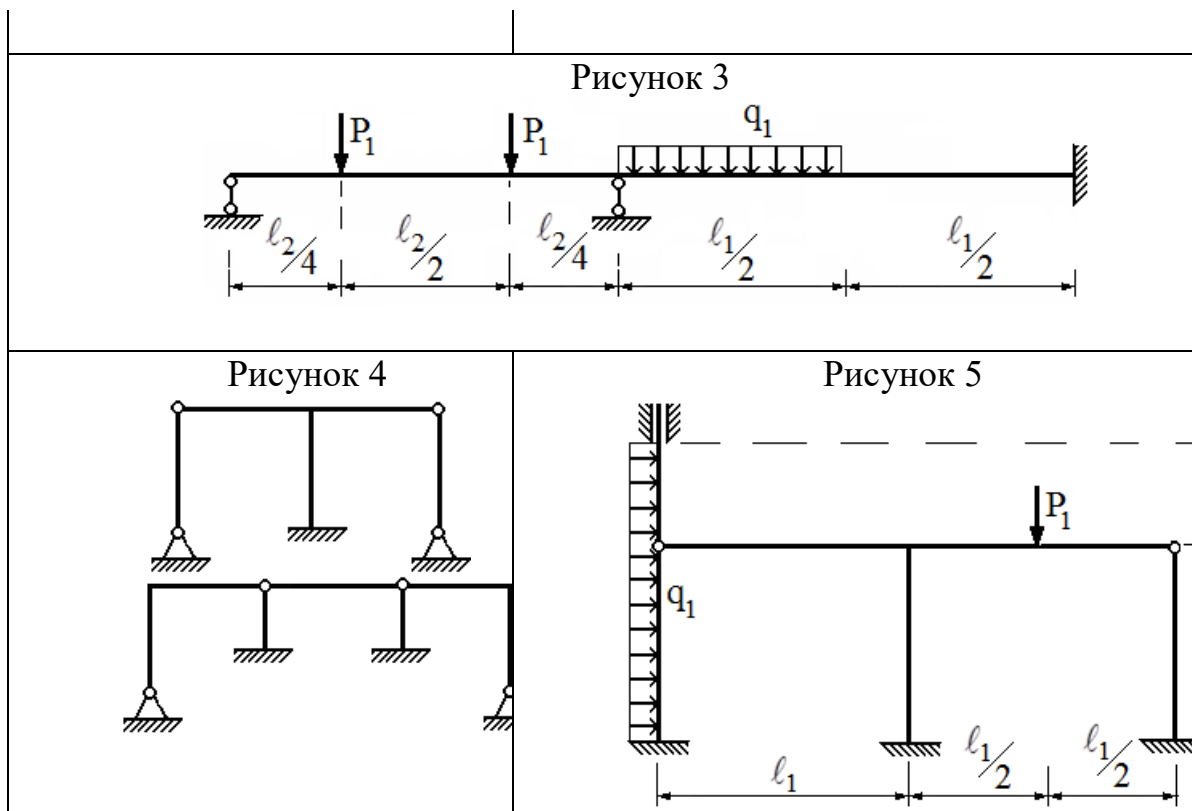


**Контрольная работа (вариант \_ ) по теме:**  
**«Построение эпюр в статически определимой многопролётной балке»**

|                |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>№<br/>1</p> | <p>Построить «поэтажную» схему заданной балки</p>                                                                                                                                                                            |
| <p>№<br/>2</p> | <p>Построить эпюры изгибающих моментов, поперечных сил.</p> <p>При следующих данных:</p> <p><math>P = 8 \text{ кН}</math></p> <p><math>q = 4 \text{ кН / м}</math></p> <p><math>M = 10 \text{ кН} \cdot \text{м}.</math></p> |

**Контрольная работа (вариант \_ ) по теме: «Определение усилий в стержнях статически определимой фермы»**





### Перечень вопросов к экзамену (4 семестр)

По дисциплине «Строительная механика»

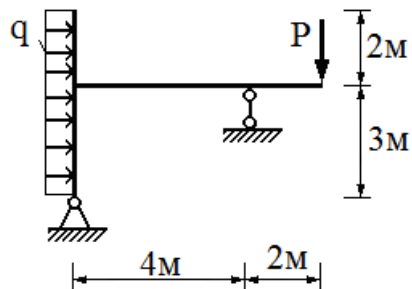
| №<br>п/п | Наименование раздела                 | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Введение                             | Предмет и задачи строительной механики. Кинематический и структурный анализ сооружений. Формула Чебышева для определения степени кинематической неопределимости системы Степень свободы шарнирно-стержневой плоской системы.                                                                                                                                                                                                                           |
|          | Статически определимые конструкции   | Свойства статически определимых систем. Расчет статически определимых рам и балок. Понятия об арочных перекрытиях, классификация арок. Расчет трёхшарнирной арки. Фермы. Классификация ферм. Методы расчета ферм                                                                                                                                                                                                                                       |
|          | Статически неопределимые конструкции | Проблемы расчета статически неопределимых систем. Формулы для определения числа лишних связей. Классификация методов расчета. Метод сил. Основная система и основные лишние неизвестные. Система канонических уравнений метода сил для расчета на действие температурных воздействий и перемещение опор.<br>Расчет неразрезных балок, по уравнению трех моментов.<br>Расчет рам методом перемещений: степень упругой подвижности узлов рамной системы, |

|  |                                          |                                                                                                                                                                                               |
|--|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                          | формулы для определения коэффициентов метода перемещений. Канонические уравнения метода перемещений.                                                                                          |
|  | Отдельные понятия строительной механики. | Устойчивость прямолинейных стержней с различными концевыми условиями их закрепления. Устойчивость при действии узловых нагрузок. Использование метода перемещений при расчете на устойчивость |

### Экзаменационный билет (образец)

1. Кинематический анализ сооружения. Геометрическая неизменяемость.

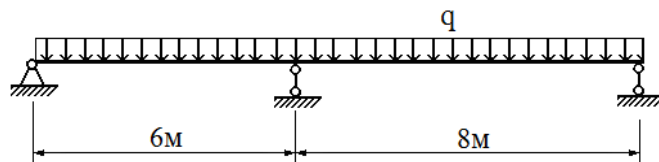
2. Задача.



Построить Эпюры внутренних усилий  $M$ ,  $Q$ ,  $N$ .

$$q = 4 \text{ кН} / \text{м}, P = 8 \text{ кН}.$$

3. Задача.



Построить Эпюры внутренних усилий  $M$ ,  $Q$ .

$$q = 4 \text{ кН} / \text{м}.$$