ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Механика и прочность материалов и конструкций»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА» (Б1.Б26)

для специальности 23.05.06 «Строительство
железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

специализация «Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2018 г.

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом «12»сентября 2016 г., приказ №1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация «Тоннели и метрополитены», по дисциплине "Строительная механика" (Б1.Б.26).

Целью изучения дисциплины "Строительная механика"является приобретение студентом необходимого объема фундаментальных знаний для выполнения расчетов, обеспечивающих прочность, жесткость и устойчивость конструкций.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* изучение теоретических основ дисциплины;
* приобретение навыков формирования расчетных моделей искусственных сооружений и их анализа;
* выполнение практических работ по исследованию статической и динамической работы конструкций.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

* свойства современных материалов;
* основы расчета статически определимых и статически неопределимых стержневых систем;
* методы проверки несущей способности конструкций.

**УМЕТЬ**:

* использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчета строительных конструкций и сооружений;
* выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений;
* выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений.

**ВЛАДЕТЬ:**

* методами оценки прочности и надежности транспортных сооружений;
* современными методами расчета искусственных сооружений.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).)

Изучения дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональныхкомпетенций (ОПК)**

* способность применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел (ОПК-7);
* владение основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-13)

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей **профессиональной компетенции**, соответствующей видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета ─ производственно-технологическая; организационно-управленческая; проектно-изыскательская и проектно-конструкторская; научно-исследовательская

* способность выполнять статические и динамические расчёты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения (ПК-18).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Строительная механика» (Б1.Б.26) относится базовой части и является обязательной/дисциплиной.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **5** | **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 112484816 | 643232- | 48161616 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 95 | 71 | 24 |
| Контроль | 81 | 45 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, Э | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 288/8 | 180/5 | 108/3 |

*Примечания: «форма контроля знаний» - экзамен (Э)*

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **5** | **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 80323216 | 321616- | 48161616 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 136 | 76 | 60 |
| Контроль | 72 | 36 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, Э | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 288 / 8 | 144 / 4 | 144 / 4 |

*Примечания: «форма контроля знаний» - экзамен (Э)*

Для заочной формы обучения (III курс)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 24888 | 24888 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 255 | 255 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 288/ 8 | 288/ 8 |

*Примечания: «форма контроля знаний» - Экзамен (Э)*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| **Vсеместр** |
| **РазделI** |
| 1 | Введение. Предмет и задачи курса.  | Предмет и задачи курса. Расчетная схема сооружения (классификация). Кинематический анализ стержневых систем. Число степеней свободы для шарнирно-дисковой системы. Примеры образования геометрически неизменяемых и статически определимых систем. |
| 2 | Статически определимые балки. Понятие о линиях влияния. | Статический метод построения линий влияния опорных реакций и внутренних усилий. Учет узловой передачи нагрузки. Многопролетные статически определимые балки. Кинематическое моделирование линий влияния в статически определимых балках. |
| **РазделII** |
| 3 | Статически определимые плоские фермы.  | Классификация простейших железнодорожных ферм. Построение линий влияния реакций и внутренних усилий в простейших статически определимых фермах. Определение усилий от постоянной нагрузки с использованием линий влияния.Матричный метод расчета статически определимых ферм. |
| 4 | Шпренгельные фермы.  | Анализ работы шпренгельных вставок, построение линий влияния в элементах шпренгельных ферм. Понятие об эквивалентной нагрузке. Табличное представление эквивалентной нагрузки от железнодорожшых транспортных единиц. Расчет на временную нагрузку, определение расчетных усилий. |
| **РазделIII** |
| 5 | Статически определимые рамы.  | Определение усилий и перемещений. Энергетические соотношения. Интеграл Мора и определение перемещений в упруго-линейных системах. Формула Симпсона и прием Верещагина.Матричный метод вычисления упругих перемещений. |
| 6 | Статически неопределимые рамы. Расчет рам методом сил. | Расчет рам методом сил. Степень статической неопределимости. Идея метода сил. Система канонических уравнений. Формулы для определения коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Получение результирующего распределения усилий. Проверка полученного решения - статическая и деформационная. Отыскание перерезывающих и продольных сил. Учет упругой симметрии при расчете рам методом сил. Расчет рам на заданное смещение опор.Матричная форма метода сил. |
| 7 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. | Степень кинематической неопределимости. Система канонических уравнений. Таблица метода перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. Построение результирующих эпюр. Проверка правильности решения методом перемещений. Учет упругой симметрии. Расчет на заданное смещение опор.Матричная форма метода перемещений. |
| **РазделIV** |
| 8 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений | Дифференциальное уравнение сжато-изогнутого стержня. Частные случаи. Общий интеграл дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения в варианте метода начальных параметров. Функции устойчивости. Единичные состояния. Определение величин критических нагрузок. Определение возможных форм потери устойчивости рамы.  |
| **VI семестр** |
| **РазделV** |
| 9 | Введение. Основные понятия и определения | Распорные системы (статически определимые и статически неопределимые). Трехшарнирная арка. Понятия и определения. Усилия в криволинейных стержнях. Правило знаков. |
| 10 | Трехшарнирная арка.  | Определение опорных реакций. Метод сечений при определении усилий в арках. Формулы для определения усилий при вертикальной нагрузке. Рациональное очертание оси трехшарнирной арки. Различные способы представления изгибающего момента в сечении трехшарнирной арки (через давление, продольную силу, распор). Определение напряжений в сечении арки. Понятие о ядре сечения. Ядровые моменты. Определение напряжений с помощью ядровых моментов. Графический способ отыскания реакций трехшарнирной арки. Построение многоугольника давлений. Линии влияния усилий в сечении трехшарнирной арки. Построение линий влияния способом наложения. Построение линий влияния способом нулевых точек. Загружение линий влияния усилий в сечении трехшарнирной арки. Наиневыгоднейшее расположение участка распределенной нагрузки. Построение огибающей эпюры моментов. |
| **РазделVI** |
| 11 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы. | Кинематический анализ замкнутых кольцевых систем. Определение усилий в статически определимых кольцах от собственного веса. Расчет статически определимых колец в процессе монтажа. Расчет шарнирного кольца, опирающегося на породу.Расчет статически определимой кольцевой системы. |
| 12 | Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | Интеграл Максвелла-Мора. Способы вычисления интеграла Максвелла-Мора. Определение перемещений в криволинейных стержнях от изменения температуры и усадки бетона.Определение перемещений в статически определимых криволинейных стержнях от смещения опорных закреплений. Оценка вклада момента и продольной силы в величину перемещения. |
| **РазделVII** |
| 13 | Статически неопределимые арки и кольца | Бесшарнирные арки. Степень статической неопределимости. Метод сил. Выбор основной системы. Понятие об упругом центре. Определение координат упругого центра. Определение длины жесткой консоли основной системы (численное интегрирование). Определение лишних неизвестных в задаче расчета бесшарнирной арки методом сил. Формулы для определения внутренних усилий M,N,Q. Расчет бесшарнирной арки на изменение температуры (на усадку бетона).Расчет бесшарнирной арки на смещение опор.Оценка прочности круговой тоннельной обделки по известным перемещениям.Расчет замкнутых систем с учетом циклической симметрии. |
| **РазделVIII** |
| 14 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | Линии влияния усилий в статически неопределимом стержне. Построение линий влияния усилий в неразрезных балках: прямой метод, модели линий влияния, матричный метод. Построение огибающих эпюр усилий. Усилия в неразрезных балках, вызванные неравномерной осадкой опор. |
| **РазделIX** |
| 15 | Расчет вантовых мостов | Из истории вантовых мостов. Схемы вантовых мостов. Особенности работы вантовых мостов. Расчет вантовых мостов на действие постоянной и временной нагрузок методом сил. Расчет вантовых мостов на действие постоянной и временной нагрузок матричным методом. |
| **РазделX** |
| **16** | Расчет висячих мостов | Из истории висячих мостов. Схемы висячих мостов. Особенности работы висячих мостов. Расчет статически определимых висячих мостов на действие постоянной и временной нагрузок. Расчет статически неопределимых висячих мостов методом сил. Расчет статически неопределимых висячих мостов с использованием матричного метода. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **5семестр** |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 2 | - | - | 1 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 8 | 12 | - | 22 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 10 | 12 | - | 22 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 8 | 8 | - | 20 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 4 | - | - | 6 |
|  | **Итого** | 32 | 32 |  | 71 |
| **6семестр** |
| 6 | Введение. Основные понятия и определенияТрехшарнирная арка.  | 6 | 8 | 2 | 8 |
| 7 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы.Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 4 | 4 | 8 | 10 |
| 8 | Статически неопределимые арки и кольца | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 9 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 0.7 |  |  |  |
| 10 | Расчет вантовых мостовРасчет висячих мостов | 1.3 |  |  |  |
|  | Итого | 16 | 16 | 16 | 24 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **V семестр** |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 1 | - | - | 1 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 4 | 6 | - | 22 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 5 | 6 | - | 22 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 4 | 4 | - | 20 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 2 | - | - | 6 |
|  | **Итого** | 16 | 16 |  | 76 |
| **VI семестр** |
| 6 | Введение. Основные понятия и определенияТрехшарнирная арка.  | 6 | 8 | 2 | 16 |
| 7 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы.Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 4 | 4 | 8 | 16 |
| 8 | Статически неопределимые арки и кольца | 4 | 4 | 6 | 16 |
| 9 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 0.7 |  |  | 6 |
| 10 | Расчет вантовых мостовРасчет висячих мостов | 1.3 |  |  | 6 |
|  | Итого | 16 | 16 | 16 | 60 |

Для заочной формы обучения(**IVкурс )**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| 1 | Введение. Предмет и задачи курса.  |  |  |  | 3 |
| 2 | Статически определимые балки. Понятие о линиях влияния. | 1 | 2 |  | 12 |
| 3 | Статически определимые плоские фермы. | 1 | 2 |  | 33 |
| 4 | Шпренгельные фермы.  |  |  |  | 9 |
| 5 | Статически определимые рамы.  |  |  |  | 9 |
| 6 | Статически неопределимые рамы. Расчет рам методом сил. | 2 | 2 |  | 48 |
| 7 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. | 2 | 2 |  | 43 |
| 8 | Расчет плоских рам на устойчивость. |  |  |  |  |
| 9 | Введение. Основные понятия и определения |  |  |  | 0 |
| 10 | Трехшарнирная арка.  | 1 |  | 2 | 28 |
| 11 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы. | 1 |  | 2 | 27 |
| 12 | Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 0 |  | 2 | 15 |
| 13 | Статически неопределимые арки и кольца |  |  | 2 | 22 |
| 14 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 0 |  |  | 2 |
| 15 | Расчет вантовых мостов | 0 |  |  | 2 |
| 16 | Расчет висячих мостов | 0 |  |  | 2 |
|  | Итого | 8 | 8 | 8 | 255 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | **Введение. Предмет и задачи курса.**Кинематический анализ стержневых систем | 1. Дарков, А.В. **Строительная механика**. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана. (Стр. 14-26). (Стр.27-59)
 |
| 2 | Статически определимые балки. Понятие о линиях влияния. | 1. Дарков, А.В. **Строительная механика**. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана.(Стр.109-170
 |
| 3,4 | Статически определимые плоские фермы..Шпренгельные фермы | 1. Дарков, А.В. **Строительная механика**. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана.(Стр.109-170)
2. **Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р. . (Стр. 26-54)
 |
| 5 | Статически определимые рамы | 1. Дарков, А.В. Строительная механика. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана. (Стр.27-59)
 |
| 6 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 1. Дарков, А.В. **Строительная механика**. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана.
2. **Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р.
 |
| 7 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 1. Дарков, А.В. **Строительная механика**. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана. (Стр. 215-247) (Стр.296-330)
2. **2. Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р.(Стр. 95-98) (Стр. 101-133) (Стр. 145-167)
 |
| 8 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | Строительная механика [Электронный ресурс] : учеб. / А. В.Дарков, Н. Н.Шапошников . - 11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 655 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - **ISBN**978-5-8114-0576-3 : 494.12 р.**Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р. |
| 9 | Введение. Основные понятия и определения | 1. . (Б1.Б.26) «Строительная механика. Арочные и кольцевые системы» Конспект лекций для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Тоннели и метрополитены» [электронный ресурс ]режим доступа http://sdo.pgups.ru, (Стр.3-7)
 |
| 10 | Трехшарнирная арка.  | 1. . (Б1.Б.26) «Строительная механика. Арочные и кольцевые системы» Конспект лекций для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Тоннели и метрополитены» [электронный ресурс ]режим доступа http://sdo.pgups.ru, (Стр.3-25).
2. Дарков, А.В. **Строительная механика**. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана. (Стр. 78-106)
3. **Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р (Стр.61-87).
 |
| 11 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы. | 1. (Б1.Б.26) «Строительная механика. Арочные и кольцевые системы» Конспект лекций для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Тоннели и метрополитены» [электронный ресурс],режим доступа http://sdo.pgups.ru (Стр.26-35)..
2. **Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р. (Стр. 333-350)
 |
| 12 | Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 1. (Б1.Б.26) «Строительная механика. Арочные и кольцевые системы» Конспект лекций для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Тоннели и метрополитены» [электронный ресурс ]режим доступа http://sdo.pgups.ru(Стр.36-46)..
 |
| 13 | Статически неопределимые арки и кольца | 1. (Б1.Б.26) «Строительная механика. Арочные и кольцевые системы» Конспект лекций для специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Тоннели и метрополитены» [электронный ресурс] режим доступа http://sdo.pgups.ru(Стр.47-64)
2. **Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р. (Стр. 359-372)
 |
| 14 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 1. Строительная механика [Электронный ресурс] : учеб. / А. В.Дарков, Н. Н.Шапошников . - 11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 655 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0576-3 : 494.12 р.
2. Строительная механика. Примеры и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - ISBN 978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р.
 |
| 15 | Расчет вантовых мостов | 1. Строительная механика [Электронный ресурс] : учеб. / А. В.Дарков, Н. Н.Шапошников . - 11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 655 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0576-3 : 494.12 р.
2. Строительная механика. Примеры и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - ISBN 978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р.
 |
| 16 | Расчет висячих мостов | Строительная механика. Примеры и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - ISBN 978-5-7641-0202-3 : 130.1 р., 153.41 р. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости ипромежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Строительная механика» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций» и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Дарков, А.В. Строительная механика. [Электронный ресурс] / А.В. Дарков, В.А. Шапошников. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2010. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/121 — Загл. с экрана.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс] : [учебное пособие : по направлению 270800 "Строительство"] / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. - 254, [1] с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Библиогр.: с. 252-254. - 1000 экз. -**ISBN**978-5-8114-1334-8 (в пер.)

 2. **Строительная механика. Примеры** и задачи : учеб.пособие: для вузов] / С. В. Елизаров [и др.] ; ред. С. В. Елизаров. - СПб. : ПГУПС, 2009. - 460 с. : ил. - **ISBN**978-5-7641-0202-3 : 130.1 р.

3. Решение задач по строительной механике [Текст] : метод.указания для студ. заоч. формы обучения. Ч. 1 / ПГУПС. Каф. "Прочность материалов и конструкций" ; сост.: С. В. Елизаров [и др.]. - 2-е изд. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 24 с. : ил. –

4. Решение задач по строительной механике [Текст] : метод.указания для студ. заоч. формы обучения. Ч. 2 / ПГУПС. Каф. "Прочность материалов и конструкций" ; сост.: С. В. Елизаров [и др.]. - 2-е изд. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 74 с. : ил. –

5. Динамика и устойчивость искусственных сооружений : учеб.пособие / М. Д. Никольский, И. И. Рыбина. - СПб. : ПГУПС, 2008. - 167 с. : ил.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-правовая литература не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины.

 (Б1.Б.26) «Строительная механика. Арочные и кольцевые системы» Конспект лекцийдля специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Тоннели и метрополитены» [электронный ресурс] режим доступа http://sdo.pgups.ru.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс] Режим доступа: http://window.edu.ru. – Загл. c экрана.

2. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ibooks.ru/.- Загл. c экрана.

3. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/, (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

4. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com.- Загл. c экрана.

5. Электронные учебные и учебно-методические материалы, размещенные на сайте кафедры в сети Интернет по адресу http://www.kafedra-pmik.ru/library.php/, свободный.

6. Электронная библиотека ЮРАЙТ. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

 **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Строительная механика»:

* технические средства (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, акустическая система и т.д.);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов, компьютерный практикум);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru>;
* программное обеспечение (подлежит ежегодному обновлению):
	+ - операционная система Windows;
		- MS Office.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

* учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,
* помещения для самостоятельной работы;
* помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектовываются специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. В случае отсутствия в помещении стационарных средств предлагаются переносные комплекты оборудования для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Для проведения лабораторных занятий используются лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени его сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащаются компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий – списочному составу группы обучающихся.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Современные методы анализа напряженно-деформированного состояния

