ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Прочность материалов и конструкций»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА» (Б1.Б26)

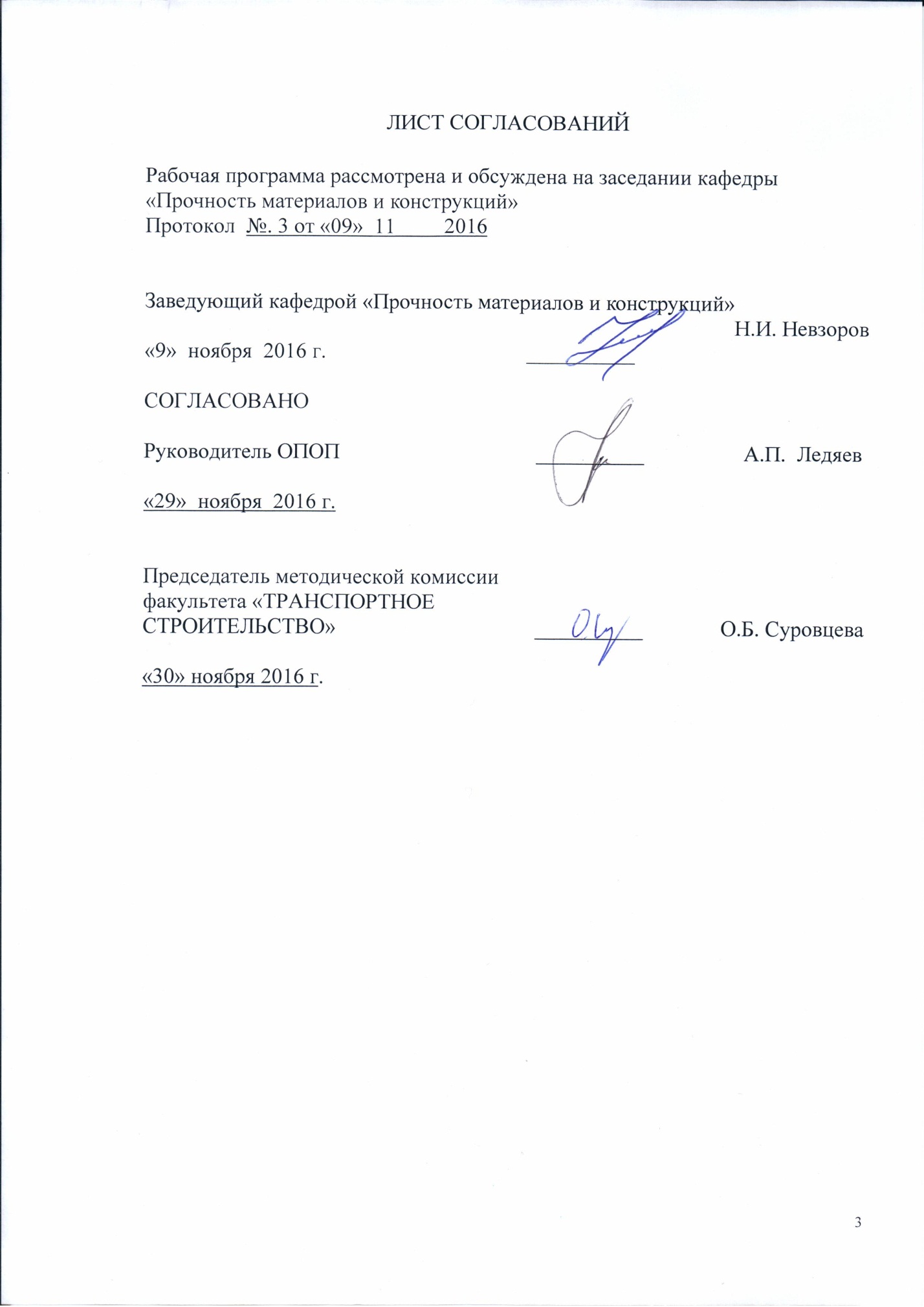
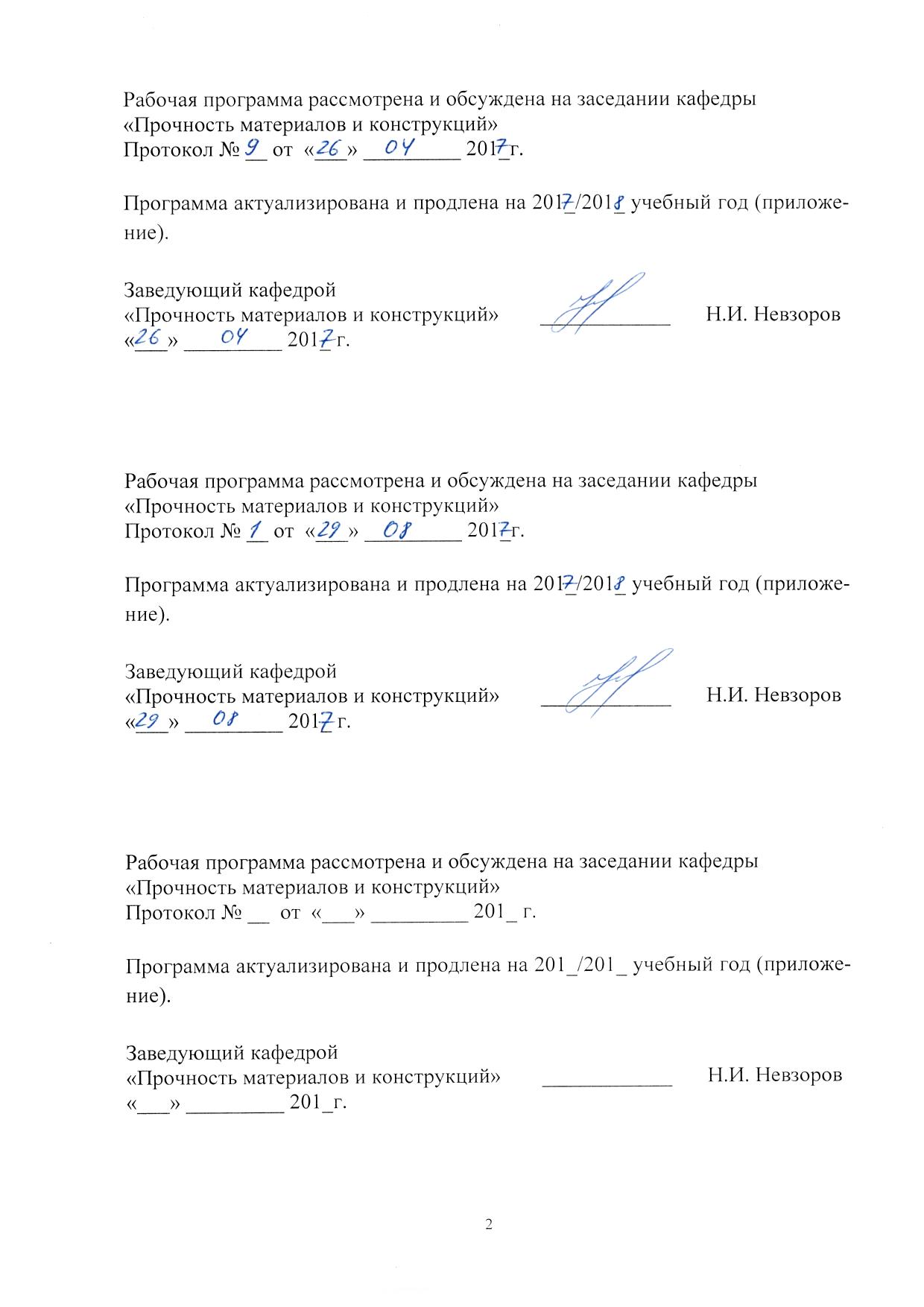
для специальности 23.05.06 «Строительство  
железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

специализация «Тоннели и метрополитены»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016 г.



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «Строительная механика».

Целью изучения дисциплины «Строительная механика» является формирование готовности к использованию полученных в результате изучения дисциплины знаний и умений в профессиональной деятельности.

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.

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;

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

Изучения дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных** **компетенций (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 общей характеристики ОПОП.

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

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

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

**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) | 120  52  52  16 | 72  36  36  - | 48  16  16  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 87 | 63 | 24 |
| Контроль | 81 | 45 | 36 |
| Форма контроля знаний | Э, Э | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 288 / 8 | 180/5 | 108/ 3 |

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) | 84  34  34  16 | 36  18  18  - | 48  16  16  16 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 114 | 81 | 33 |
| Контроль | 90 | 27 | 63 |
| Форма контроля знаний | Э, Э | Э | Э |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 288 / 8 | 144 / 4 | 144 / 4 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **3** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 24  8  8  8 | 24  8  8  8 |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 255 | 255 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | Э, 4КЛР | Э, 4КЛР |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 288 / 8 | 288 / 8 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|  | Кинематический анализ стержневых систем | Кинематический анализ стержневых систем.  Виды стержневых систем.  Виды опорных закреплений. Виды соединений дисков. Условия образования геометрически неизменяемых систем. |
|  | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | Определение усилий в элементах простых ферм от действия постоянной нагрузки. Понятие о линиях влияния усилий. Линии влияния усилий в простых и составных балках. Линии влияния усилий в стержнях простых и шренгельных ферм. Матричный метод построения линий влияния усилий в элементах ферм. Загружение линий влияния усилий постоянной и временной нагрузкой. Подбор поперечных сечений элементов ферм по условиям прочности и устойчивости. |
|  | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | Понятие статически неопределимых систем. Степень статической неопределимости. Выбор основной системы метода сил. Построение системы канонических уравнений метода сил. Вычисление коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений. Построение результирующих эпюр усилий. Деформационная и статическая проверки правильности полученных результатов. Матричная форма метода сил. Упрощение расчета для систем, имеющих ось симметрии. Расчет статически неопределимых систем на заданное смещение опор и на заданное температурное воздействие. |
|  | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. | Степень кинематической неопределимости рамы. Выбор основной системы метода перемещений. Построение системы канонических уравнений метода перемещений. Статический и энергетический способы вычисления коэффициентов и свободных членов системы канонических уравнений. Построение результирующих эпюр усилий. Деформационная и статическая проверки правильности полученных результатов. Матричная форма метода перемещений. Упрощение расчета для рам, имеющих ось симметрии. Расчет статически неопределимых рам на заданное смещение опор и на заданное температурное воздействие. Особенность расчета плоских рам с наклонными стойками. |
|  | 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** | | |
|  | Распорные системы Введение. Основные понятия и определения  Трехшарнирные  арки и рамы. | Распорные системы (статически определимые и статически неопределимые). Трехшарнирная арка. Понятия и определения. Усилия в криволинейных стержнях. Правило знаков.  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. |
|  | Замкнутые статически определимые кольцевые системы.  Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 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.  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. |
|  | 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. |
|  | 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. |
|  | Расчет вантовых мостов. Расчет висячих мостов | Схемы вантовых мостов. Особенности работы вантовых мостов. Расчет вантовых мостов на действие постоянной и временной нагрузок методом сил.  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. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **5 семестр** | | | | | |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 2 | - | - | 1 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 8 | 12 | - | 20 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 10 | 12 | - | 20 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 10 | 10 | - | 18 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 6 | 2 | - | 4 |
|  | **Итого** | 36 | 36 |  | 63 |
| **6 семестр** | | | | | |
| 6 | Введение. Основные понятия и определения. Трехшарнирная 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 мостов  Расчет висячих мостов | 1.3 |  |  |  |
|  | Итого | 16 | 16 | 16 | 24 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| **5 семестр** | | | | | |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 2 | - | - | 1 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 4 | 6 | - | 25 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 6 | 6 | - | 25 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 4 | 4 | - | 20 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 2 | 2 | - | 10 |
|  | **Итого** | 18 | 18 |  | 81 |
| **6 семестр** | | | | | |
| 6 | Введение. Основные понятия и определения  Трехшарнирная арка. | 6 | 8 | 2 | 10 |
| 7 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы.  Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 4 | 4 | 8 | 13 |
| 8 | Статически неопределимые арки и кольца | 4 | 4 | 6 | 8 |
| 9 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 0.7 |  |  | 1 |
| 10 | Расчет вантовых мостов  Расчет висячих мостов | 1.3 |  |  | 1 |
|  | Итого | 16 | 16 | 16 | 33 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 1 | - | - | 7 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 1 | 2 | - | 30 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 1 | 2 | - | 30 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 0.5 | 1 | - | 30 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 0.5 | 1 | - | 30 |
| 6 | Введение. Основные понятия и определения  Трехшарнирная арка. | 1 | - | 2 | 30 |
| 7 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы.  Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 1 | - | 2 | 30 |
| 8 | Статически неопределимые арки и кольца | 1 | 2 | 2 | 30 |
| 9 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 0.5 | - | 2 | 30 |
| 10 | Расчет вантовых мостов  Расчет висячих мостов | 0.5 | - | - | 8 |
|  | 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 | Кинематический анализ стержневых систем | 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 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок и временной нагрузок | 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. |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 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. |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам 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. |
| 5 | 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. |
| 6 | Введение. Основные понятия и определения  Трехшарнирная арка. | (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://www.kafedra-pmik.ru/library.php>, свободный (Стр.3-25).  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)  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).р. |
| 7 | Замкнутые статически определимые кольцевые системы.  Определение перемещений в плоских статически определимых системах, содержащих криволинейные элементы. | 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://www.kafedra-pmik.ru/library.php>, свободный (Стр.26-35)..  **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)р.  (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://www.kafedra-pmik.ru/library.php>, свободный (Стр.36-46).. |
| 8 | Статически неопределимые арки и кольца | (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://www.kafedra-pmik.ru/library.php>, свободный(Стр.47-64)  **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). |
| 9 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 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. |
| 10 | Расчет вантовых мостов  Расчет висячих мостов | 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. |

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Строительная механика» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «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

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

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. –

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины нормативно-правовая документация не используется.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

(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://www.kafedra-pmik.ru/library.php>, свободный.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://window.edu.ru>. свободный. — Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.
5. Электронные учебные и учебно-методические материалы, размещенные на сайте кафедры в сети Интернет по адресу <http://kafedra-pmik.ru/library.php>

**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:

* технические средства (проектор, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий(демонстрация мультимедийныхматериалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»  
 и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном, стандартной доской для работы с маркером).

