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*

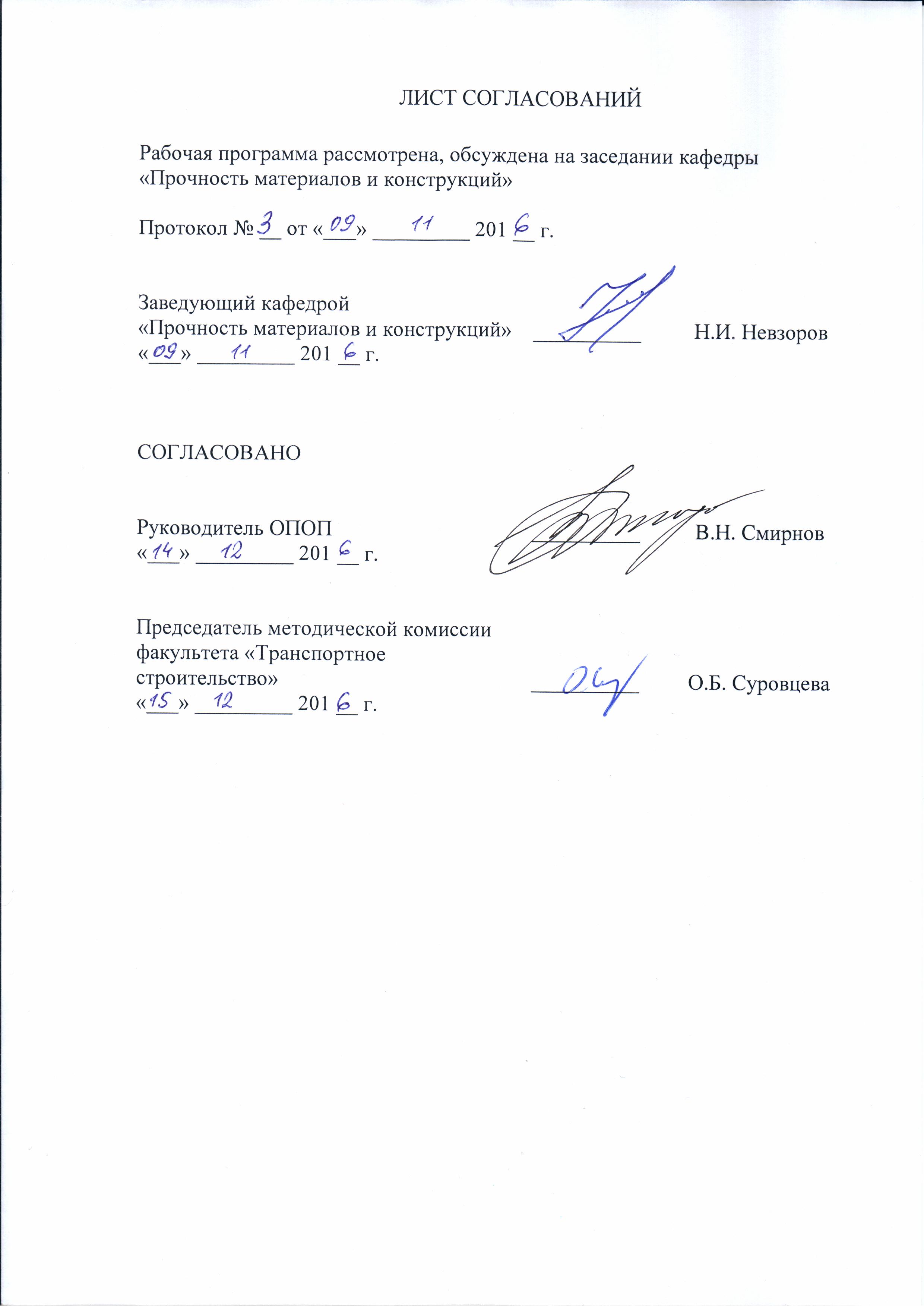
«СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА» (Б1.Б26)

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

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 практических навыков путем решения типовых задач;

выполнение расчетно-проектировочных работ, моделирующих реальные проекты.

**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;
* расчет 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, 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).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **общепрофессиональных компетенций (ОПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

- способностью 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);

- владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия (ОПК-13);

проектно-изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:

- способностью 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  12  12  - | 24  12  12  - |
| 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 |
| Модуль 1 | | |
|  | Кинематический анализ стержневых систем | Кинематический анализ стержневых систем.  Виды стержневых систем.  Виды опорных закреплений. Виды соединений дисков. Условия образования геометрически неизменяемых систем. |
| Модуль 2 | | |
|  | 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. |
| Модуль 3 | | |
|  | 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. |
| Модуль 4 | | |
|  | 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. |
| Модуль 5 | | |
|  | 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. |
| Модуль 6 | | |
|  | 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. |
| Модуль 7 | | |
|  | 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. |
| Модуль8 | | |
|  | Трехшарнирные  арки и рамы. | Расчет трехшарнирных арок на действие постоянных нагрузок. Понятие рациональной оси трехшарнирной арки. Аналитический способ построения линий влияния усилий в трехшарнирных арках. Графо-аналитический способ построения линий влияния усилий в трехшарнирных арках. Загружение линий влияния усилий постоянной и временной нагрузками. Понятие о линиях влияния ядровых моментов. Проверка прочности трехшарнирных арок. Расчет трехшарнирных ра*м*. |
| Модуль 9 | | |
|  | 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. |
| Модуль 10 | | |
|  | Статически неопределимые арки и арочные системы. | Расчет статически неопределимых арок на действие постоянной и временной нагрузок методом сил. Расчет статически неопределимых арок на действие постоянной и временной нагрузок матричным методом. Понятие о расчете арочных систем. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 2 | - | - | 3 | **5** |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 8 | 12 | - | 20 | 40 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 10 | 12 | - | 20 | 42 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 10 | 12 | - | 20 | 42 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 6 | 4 | - | 4 | 14 |
| 6 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 6 | 6 | 6 | 6 | 24 |
| 7 | Расчет вантовых мостов. | 2 | - | 2 | 4 | 8 |
| 8 | Трехшарнирные  арки и рамы. | 4 | 6 | 4 | 6 | 20 |
| 9 | Расчет висячих мостов | 2 | = | 4 | 4 | 10 |
| 10 | Статически неопределимые арки и арочные системы. | 2 | - | - | - | 2 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 2 | - | - | 4 | 6 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 4 | 6 | - | 30 | 40 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 6 | 6 | - | 30 | 42 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 4 | 6 | - | 17 | 27 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 2 | 4 | - | 5 | 11 |
| 6 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 6 | 6 | 4 | 8 | 24 |
| 7 | Расчет вантовых мостов. | 2 | - | 4 | 4 | 10 |
| 8 | Трехшарнирные  арки и рамы. | 4 | 6 | 4 | 9 | 23 |
| 9 | Расчет висячих мостов | 2 | - | 4 | 4 | 10 |
| 10 | Статически неопределимые арки и арочные системы. | 2 | - | - | 3 | 5 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** | **Всего** |
| 1 | Кинематический анализ стержневых систем | 0.5 | - | - | 8 | 8.5 |
| 2 | Расчет статически определимых плоских ферм на действие постоянной и временной нагрузок | 1 | 2 | 1 | 30 | 34 |
| 3 | Расчет плоских статически неопределимых рам методом сил. | 1 | 2 | 2 | 30 | 35 |
| 4 | Расчет статически неопределимых рам методом перемещений | 1 | 1 | 1 | 30 | 33 |
| 5 | Расчет плоских рам на устойчивость методом перемещений. | 1 | 1 | 2 | 30 | 34 |
| 6 | Расчет неразрезных балок на действие подвижной нагрузки | 1 | - | 1 | 20 | 22 |
| 7 | Расчет вантовых мостов. | 0.5 | - | 1 | 10 | 11.5 |
| 8 | Трехшарнирные  арки и рамы. | 1 | 2 | - | 30 | 33 |
| 9 | Расчет висячих мостов | 0.5 | - | - | 20 | 20.5 |
| 10 | Статически неопределимые арки и арочные системы. | 0.5 | - | - | 9 | 9.5 |

**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 | 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. |
| 7 | Расчет вантовых 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 р. |
| 8 | Трехшарнирные  арки и рамы. | 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 | 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. |
| 10 | Статически неопределимые арки и арочные системы. | 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. |

**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

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

**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 