

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  
Б1.О.16 «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»  
для специальности  
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»  
по специализации  
«Строительство высотных и большепролётных зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций»  
Протокол № 6 от 18 декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой

«Механика и прочность материалов и конструкций»

18 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_

*С.А. Видюшенков*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

18 декабря 2024 г.

\_\_\_\_\_

*Г.А. Богданова*

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Соппротивление материалов» (Б1.О.16) (далее — дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — специалитет по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки России № 483.

Целью изучения дисциплины является обеспечение базы инженерной и практической подготовки студентов в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний для изучения последующих дисциплин.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- **приобретение умений** представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы в виде математических уравнений, обосновывать граничные и начальные условия;
- **приобретение умений** осуществлять выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;
- **приобретение умений** составлять расчётную схему элементов здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок;
- **приобретение навыков** производить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т. ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенции) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы освоения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1.</b> <i>Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.</i>	
<b>ОПК-1.2.1</b> Умеет решать прикладные задачи строительной отрасли с использованием методов фундаментальных наук	<i>Обучающийся умеет:</i> – строить математические модели, описывающие поведение элементов конструкций под нагрузкой.
<b>ОПК-1.3.1</b> Имеет навыки решения прикладных задач строительной отрасли	<i>Обучающийся умеет:</i> использовать – основные фундаментальные понятия и гипотезы сопротивления материалов; – теоретические положения, лежащие в основе расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем.

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

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

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

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	160		
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	64	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	124	60	64
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)		3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	324/9	144/4	180/5

*Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З).*

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
<b>Модуль 1</b>			
1	Введение. Механические испытания.	<p><b>Лекция 1.</b> (2 ч.) Введение. Основные понятия. Модель материала деформируемого твёрдого тела. Внешние и внутренние силы. Напряжения, перемещения, деформации. Линейные системы. Принцип суперпозиции.</p> <p><b>Лекция 2.</b> (2 ч.) Испытания материалов на растяжение. Механические характеристики прочности и пластичности. Измерение твёрдости. Диаграмма Прандтля. Явление наклепа. Испытания материалов на сжатие.</p> <p><b>Лабораторная работа 1.</b> (4 ч.) «Исследование прочностных и пластических свойств стали при разрыве».</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> (2 ч.) «Испытание металлов на твердость».</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> (2 ч.) «Испытание на сжатие образцов из различных материалов до их разрушения».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (2 ч.) Изучение литературы из п.8.5.</p>	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
2	Растяжение–сжатие. Внутренние усилия.	<p><b>Лекция 3.</b> (2 ч.) Продольная сила и построение ее эпюры. Нормальное напряжение в сечении стержня при осевом растяжении-сжатии. Напряжения на наклонных площадках.</p> <p><b>Лекция 4.</b> (2 ч.) Условие прочности при растяжении-сжатии. Допускаемое напряжение, коэффициент запаса по прочности. Определение перемещений при осевой деформации. Статически неопределимые системы.</p> <p><b>Практические занятия 1, 2.</b> «Осевое растяжение и сжатие. Расчет прямоосного ступенчатого стержня»</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (6 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p>	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
3	Понятие о напряжениях и деформациях	<p><b>Лекция 5.</b> (2 ч.) Компоненты напряжения. Тензор напряжения.</p>	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

		<p>Плоское напряженное состояние. Главные напряжения. Условия статической эквивалентности усилий и напряжений.</p> <p><b>Лекция 6.</b> (2 ч.) Перемещения. Понятие о деформациях. Относительные линейные деформации. Относительные угловые деформации. Тензор деформаций. Упругие постоянные материала.</p> <p><b>Практические занятия 3, 4.</b> «Осевое растяжение и сжатие. Расчет шарнирно-стержневых систем».</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> (2 ч.) «Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона».</p> <p><b>Лабораторная работа 5.</b> (2 ч.) «Определение модуля сдвига».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (4 ч.) Изучение литературы из п.8.5</p>	
4	Геометрические характеристики плоских сечений	<p><b>Лекция 7.</b> (2 ч.) Геометрические характеристики плоских фигур. Статические моменты и центр тяжести. Моменты инерции плоских фигур. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.</p> <p><b>Лекция 8.</b> (2 ч.) Изменение моментов инерции при повороте осей координат. Радиусы инерции. Эллипс инерции. Моменты сопротивления.</p> <p><b>Практические занятия 5, 6.</b> «Геометрические характеристики поперечных сечений стержней: Определение положения центра тяжести и геометрических характеристик плоских фигур».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (6 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p>	<p>ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>
5	Сдвиг. Кручение. Внутреннее усилие. Напряжения при кручении	<p><b>Лекция 9.</b> (2 ч.) Понятие о сдвиге. Напряжения при чистом сдвиге. Деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Практические расчеты на срез и смятие. Расчет сварных соединений.</p> <p><b>Лекция 10.</b> (2 ч.) Внутренний крутящий момент. Построение эпюры. Зависимость между величиной крутящего момента, мощностью передаваемой валом и числом оборотов вала. Касательные напряжения в</p>	<p>ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>

		<p>сечении вала кругового очертания. Условие прочности. Условие жесткости. Подбор сечения вала по условию прочности и жесткости.</p> <p><b>Лекция 11.</b> (2 ч.) Понятие о кручении стержней прямоугольного сечения. Расчет цилиндрической пружины с малым шагом витков. Свободное кручение тонкостенных стержней замкнутого контура. Свободное кручение тонкостенных стержней открытого профиля.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> (8 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p> <p><b>Практические занятия 7, 8, 9, 10.</b> «Кручение валов кругового сечения»</p>	
6	Изгиб. Внутренние усилия. Напряжения при изгибе	<p><b>Лекция 12–16.</b> (10 ч.) Чистый изгиб. Плоский прямой поперечный изгиб. Дифференциальные зависимости при изгибе. Построение эпюр внутренних усилий в балках. Нормальные напряжения при чистом изгибе балки. Нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе. Анализ напряженного состояния при изгибе. Главные напряжения. Расчет балок на прочность при изгибе. Упругопластический изгиб балки. Рациональные формы сечений. Понятие о центре изгиба тонкостенных стержней. Изгиб кривых стержней.</p> <p><b>Практические занятия 11, 12, 13, 14, 15, 16.</b> (12ч.) «Плоский изгиб: построение эпюр внутренних усилий, подбор сечения, определение грузоподъемности, проверка прочности».</p> <p><b>Лабораторная работа 6</b> (4 ч.). «Опытная проверка напряженного состояния балки при плоском изгибе»</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (34 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p>	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1
<b>Модуль 2</b>			
7	Определение перемещений в балках. Дифференциальное уравнение изогнутой оси.	<p><b>Лекция 1.</b> (2 ч.) Определение перемещений в балках при изгибе. Основные понятия. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Метод</p>	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

		<p>непосредственного интегрирования.</p> <p><b>Лекция 2.</b> (2 ч.) Метод начальных параметров (универсальное уравнение изогнутой оси). Частные случаи определения перемещений балок по универсальному уравнению упругой линии.</p> <p><b>Лекция 3.</b> (2 ч.) Применение обобщенных функций для интегрирования дифференциального уравнения изгиба балки. Общее решение дифференциального уравнения изгиба балки в форме Л. Эйлера.</p> <p><b>Практические занятия 1, 2.</b> (4 ч.) «Плоский изгиб: перемещения при изгибе, приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки».</p> <p><b>Практические занятия 3, 4.</b> (4 ч.) «Метод начальных параметров. Общее решение дифференциального уравнения изгиба балки в форме Л. Эйлера».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (16 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p>	
8	<p>Энергетические теоремы и принципы строительной механики. Метод Мора. Статически неопределимые системы. Основы метода сил</p>	<p><b>Лекция 4.</b> (2 ч.) Энергетические теоремы и принципы. Работа внешних сил и потенциальная энергия. Теоремы Бетти и Максвелла. Формула Мора для перемещений. Правило Верещагина.</p> <p><b>Лекция 5.</b> (2 ч.) Формула Симпсона. Формула перемножения трапеций. Примеры определения перемещений в балках при изгибе.</p> <p><b>Лекция 6.</b> (2 ч.) Понятие о статически-неопределимых системах. Особенности расчета статически неопределимых систем. Расчет статически неопределимых систем по методу сил в канонической форме.</p> <p><b>Практические занятия 5, 6, 7.</b> (6 ч.) «Метод Мора определения перемещений при плоском изгибе. Расчет один раз статически неопределимой балки. Метод сил. Метод начальных параметров»</p> <p><b>Лабораторная работа 1</b> (4 ч.) «Определение реакций промежуточной опоры двухпролетной неразрезной балки с консолями»</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> (4 ч.)</p>	<p>ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>

		<p>«Определение опорного момента в статически неопределимой балке с защемленным и шарнирно опертыми концами».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (12 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p>	
9	Сложное сопротивление	<p><b>Лекция 7.</b> (2 ч.) Назначение гипотез прочности. Эквивалентные напряжения. Теории прочности.</p> <p><b>Лекция 8.</b> (2 ч.) Понятие о сложном сопротивлении. Пространственный изгиб. Косой изгиб.</p> <p><b>Лекция 9.</b> (2 ч.) Внецентренное растяжение (сжатие). Ядро сечения.</p> <p><b>Лекция 10.</b> (2 ч.) Совместное действие изгиба с кручением. Совместное действие изгиба с растяжением-сжатием.</p> <p><b>Практическое занятие 8, 9, 10, 11.</b> (8 ч.) «Сложное сопротивление: косой изгиб; внецентренное растяжение – сжатие; совместное действие изгиба и осевой деформации; совместное действие изгиба и кручения».</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> (4ч.). «Исследование внецентренного растяжения стержня».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (12 ч.) Изучение литературы из п.8.5</p>	<p>ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>
	Устойчивость сжатых стержней	<p><b>Лекция 11.</b> (2 ч.) Три формы равновесия систем. Понятие о критической силе. Различные виды потери устойчивости. Формула для определения критической силы. Формула Эйлера. Влияние способа закрепления концов стержня на величину критической силы. Аналитическое определение критической силы в общем случае</p> <p><b>Лекция 12.</b> (2 ч.) Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость за пределом пропорциональности. Полный график критических напряжений. Проверка сжатых стержней на устойчивость. Подбор сечений.</p> <p><b>Лекция 13.</b> (2 ч.) Рациональные формы сечения и материалы для сжатых стержней. Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня.</p>	<p>ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1</p>

		<p><b>Практические занятия 12, 13, 14.</b> (6 ч.) «Устойчивость центрально сжатых стержней: Определение несущей способности центрально-сжатого стержня. Подбор поперечного сечения».</p> <p><b>Лабораторная работа 5</b> (4 ч.). «Определение величины критической силы для сжатого стержня с шарнирно закрепленными концами».</p> <p><b>Самостоятельная работа</b> (12 ч.) Изучение литературы из п.8.5. Выполнение расчетно-графической работы.</p>	
	Динамическое действие нагрузок. Усталость материалов и элементов конструкций	<p><b>Лекция 14.</b> (2 ч.) Виды динамических нагрузок. Принцип Даламбера Основные понятия и определения. Силы инерции при равноускоренном движении. Ударные нагрузки. <b>Лекция 15.</b> (2 ч.) Прочность материала при динамической нагрузке. Ударная вязкость. <b>Лекция 16.</b> (2 ч.) Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Виды и характеристики циклов. Испытания на выносливость. Кривая Вёллера. <b>Практические занятия 15, 16.</b> (4 ч.) «Динамическое действие нагрузок. Удар» <b>Самостоятельная работа</b> (12 ч.) Изучение литературы из п.8.5</p>	ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 5.2.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1</b>						
1	Введение. Механические испытания	4	-	8	2	14
2	Растяжение – сжатие. Внутренние усилия	4	4	-	6	14
3	Понятие о напряжениях и деформациях	4	4	4	4	16
4	Геометрические характеристики плоских сечений	4	4	-	6	14
5	Сдвиг. Кручение. Внутреннее усилие. Напряжения при кручении	6	8	-	8	22
6	Изгиб. Внутренние усилия.	10	12	4	34	60

	Напряжения при изгибе					
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>60</b>	<b>140</b>
<b>Контроль</b>						<b>4</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>144</b>
<b>Модуль 2</b>						
7	Определение перемещений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси.	6	8	-	16	30
8	Энергетические теоремы и принципы. Метод Мора. Статически неопределимые системы. Основы метода сил	6	6	8	12	32
9	Сложное сопротивление	8	8	4	12	32
10	Устойчивость сжатых стержней	6	6	4	12	28
11	Динамическое действие нагрузок. Усталость материалов и элементов конструкций	6	4	-	12	22
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>144</b>
<b>Контроль</b>						<b>36</b>
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						<b>180</b>
<b>Модули 1, 2</b>						
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>124</b>	<b>284</b>
<b>Контроль</b>						<b>40</b>
<b>Всего(общая трудоемкость, час.)</b>						<b>324</b>

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или)

меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется учебная лаборатория кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций» оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе:

- учебная испытательная машина на разрыв Р-5;
- пресс Бринелля с механическим приводом;
- испытательный пресс С04N 1500/350 кН;
- универсальный лабораторный стенд по сопротивлению материалов СМ-1;
- универсальный лабораторный стенд по сопротивлению материалов СМ-2;
- учебная разрывная машина МИ-20УМ.

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

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MicrosoftWord 2010;
- MicrosoftExcel 2010;
- MicrosoftPowerPoint 2010.

8.3. Студентам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru) («Айбуке»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Студентам обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Сопротивление материалов: учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206420>
2. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536481>.
3. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02162-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538187>

4. Сопротивление материалов: учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211427>.
5. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие / С. В. Елизаров [и др.]; ФГБОУ ВО ПГУПС. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2017. - 465 с.: ил. - Библиогр.: с. 450-451. - ISBN 978-5-7641-1017-2

Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 103-2006 «Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент».
2. ГОСТ 2590-2006 «Прокат сортовой стальной горячекатаный круглый. Сортамент».
3. ГОСТ 2591-2006 «Прокат сортовой стальной горячекатаный квадратный. Сортамент».
4. ГОСТ 2879-2006 «Прокат сортовой стальной горячекатаный шестигранный. Сортамент».
5. ГОСТ 8239-89 «Двутавры стальные горячекатаные. Сортамент».
6. ГОСТ 8240-89 «Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент».
7. ГОСТ 8509-93 «Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент».
8. ГОСТ 8510-93 «Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент».
9. ГОСТ 19425-74\* «Балки двутавровые и швеллеры стальные специальные. Сортамент».
10. ГОСТ 21026-75\* «Швеллеры стальные горячекатаные с отогнутой полкой для вагонеток. Сортамент».
11. ГОСТ 26020-83 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент» и т.д.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

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. Бесплатная библиотека документов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://norm-load.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> — Загл. с экрана.
4. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ibooks.ru/> — Загл. с экрана.
6. Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>, свободный— Загл. с экрана.
7. Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.

Разработчик рабочей программы,  
профессор  
«18» декабря 2024 г.

Д.П. Голоскоков