

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Строительные материалы и технологии*»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**Б1.В.ДВ.2.2 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**  
для направления подготовки  
**27.04.01 «Стандартизация и метрология»**

по магистерской программе  
*«Метрология, стандартизация, менеджмент качества и оценка соответствия»*

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «*Строительные материалы и технологии*»  
Протокол № 6 от «30» января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой  
«*Строительные материалы и технологии*»  
«30» января 2025 г.

*A.M. Сычева*

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

*A.M. Сычева*

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» (Б1.В.ДВ.2.2) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 943, с учетом профессионального стандарта (40.010) «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 июля 2021 г. № 480н.

Целью изучения дисциплины является подготовка высококвалифицированных магистров, обладающих знаниями, умениями и навыками по:

- правильному выбору строительных материалов и рациональной технологии для их получения;
- внедрению энергосберегающих технологий;
- рациональному использованию материальных ресурсов и снижению материалоемкости строительной индустрии.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение важнейших свойств прогрессивных строительных материалов и изделий;
- изучение способов получении строительных материалов и эффективной области их применения.

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

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

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>ПК-5. Организация разработки и внедрения новых методов и средств технического контроля</i>	
<i>ПК-5.1.4. Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие требования к материалам, сырью, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие требования к материалам, сырью, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции;</li></ul>
<i>ПК-5.1.6. Знает технические характеристики изготавливаемой в организации продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– технические характеристики изготавливаемой в организации продукции;</li></ul>
<i>ПК-5.1.7. Знает требования к качеству изготавливаемой в организации продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– требования к качеству изготавливаемой в организации продукции;</li></ul>

<b>Индикаторы достижения компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<i>ПК-6. Организация и проведение оценки соответствия, входного контроля, испытаний и приемки продукции</i>	
<i>ПК-5.1.4. Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие требования к материалам, сырью, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие требования к материалам, сырью, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции;
<i>ПК-5.1.6. Знает технические характеристики изготавливаемой в организации продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – технические характеристики изготавливаемой в организации продукции;
<i>ПК-5.1.7. Знает требования к качеству изготавливаемой в организации продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – требования к качеству изготавливаемой в организации продукции;
<i>ПК-7. Организация работ по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию в подразделении</i>	
<i>ПК-7.1.1. Знает требования к качеству материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – требования к качеству материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции.

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

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Семестр</b>
		<b>2</b>
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе: – лекции (Л) – практические занятия (ПЗ) – лабораторные работы (ЛР)	48 16 16 16	48 16 16 16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56	56
Контроль	4	4
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
<b>1</b>	<i>Кристаллическое строение металлов и сплавов</i>	<p><b>Лекция 1.</b> Материаловедение как наука. Классификация металлов и сплавов. Атомно-кристаллическая структура и её дефекты. Диффузионные явления и процессы. Твердые растворы замещения и внедрения (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 1.</b> Материаловедение как наука. Классификация металлов и сплавов (2 часа)</p> <p><b>Лабораторная работа 1.</b> Атомно-кристаллическая структура и её дефекты (2 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 1.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 2.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (3 часа)</p>	<i>ПК-5.1.4</i> <i>ПК-5.1.6</i> <i>ПК-5.1.7</i> <i>ПК-7.1.1</i>
<b>2</b>	<i>Формирование структуры металлов</i>	<p><b>Лекция 2.</b> Кристаллизация металлической основы и формирование на её основе структуры металлов. Первичная и вторичная кристаллизация. Фазы кристаллизации. Диаграмма состояния сплавов первого, второго и третьего типов (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 2.</b> Кристаллизация металлической основы и формирование на её основе структуры металлов (2 часа)</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b> Диаграмма состояния сплавов первого, второго и третьего типов (2 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 3.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 4.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	<i>ПК-5.1.4</i> <i>ПК-5.1.6</i> <i>ПК-5.1.7</i> <i>ПК-7.1.1</i>
<b>3</b>	<i>Основы технологии производства стали и чугуна</i>	<p><b>Лекция 3.</b> Способы производства стали: мартеновский, конверторный, в электропечах. Доменный способ получения чугунов. Влияние примесей на свойства стали (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 3.</b> Доменный способ получения чугунов (2 часа)</p> <p><b>Лабораторная работа 3.</b> Влияние примесей на свойства стали (2 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 5.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 6.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	<i>ПК-5.1.4</i> <i>ПК-5.1.6</i> <i>ПК-5.1.7</i> <i>ПК-7.1.1</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4	<i>Образование равновесных структурных фаз и их влияние на свойства сталей и чугунов</i>	<p><b>Лекция 4.</b> Диаграмма состояния сплава «Железо-карбид железа». Анализ линий и точек диаграммы. Виды чугунов: белый, серый, ковкий, высокопрочный. Графитизация чугуна. Микроструктура стали и чугуна и её влияние на их свойства (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 4.</b> Диаграмма состояния сплава «Железо-карбид железа» (2 часа)</p> <p><b>Лабораторная работа 4.</b> Микроструктура стали и чугуна и её влияние на их свойства (2 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 7.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 8.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	<i>ПК-5.1.4 ПК-5.1.6 ПК-5.1.7 ПК-7.1.1</i>
5	<i>Термическая обработка стали</i>	<p><b>Лекция 5.</b> Виды термической обработки стали: отжиг, закалка, отпуск. Фазовые превращения при нагреве стали. Процессы превращений переохлажденного аустенита. Критическая скорость закалки. Влияние скорости охлаждения аустенита на образование метастабильных структур (1 час)</p> <p><b>Практическое занятие 5.</b> Виды термической обработки стали: отжиг, закалка, отпуск (1 час)</p> <p><b>Лабораторная работа 5.</b> Влияние скорости охлаждения аустенита на образование метастабильных структур (1 час)</p> <p><b>Самостоятельная работа 9.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (2 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 10.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (2 часа)</p>	<i>ПК-5.1.4 ПК-5.1.6 ПК-5.1.7 ПК-7.1.1</i>
6	<i>Легированные стали и лёгкие сплавы</i>	<p><b>Лекция 6.</b> Получение легированных сталей, их строения, свойства, классификация и маркировка. Структурные классы легированных сталей. Легкие сплавы на основе алюминия, титана, меди, магния, их свойства и применение (2 часа)</p> <p><b>Практическое занятие 6.</b> Получение легированных сталей, их строения, свойства, классификация и маркировка (2 часа)</p> <p><b>Лабораторная работа 6.</b> Легкие сплавы на основе алюминия, титана, меди, магния, их свойства и применение (2 часа)</p> <p><b>Самостоятельная работа 11.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p>	<i>ПК-5.1.4 ПК-5.1.6 ПК-5.1.7 ПК-7.1.1</i>

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<b>Самостоятельная работа 12.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)	
<b>7</b>	<i>Повышение долговечности стали</i>	<b>Лекция 7.</b> Коррозия стали и меры по её защите. Коррозионностойкие стали и сплавы. Старение стали и её химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование. Лазерная химико-термическая обработка стали. Сплавы с эффектом «памяти формы» и другими особыми физическими свойствами (2 часа)	ПК-5.1.4 ПК-5.1.6 ПК-5.1.7 ПК-7.1.1
		<b>Практическое занятие 7.</b> Коррозия стали и меры по её защите. Коррозионностойкие стали и сплавы (2 часа)	
		<b>Лабораторная работа 7.</b> Старение стали и её химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование (2 часа)	
		<b>Самостоятельная работа 13.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)	
		<b>Самостоятельная работа 14.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)	
<b>8</b>	<i>Применение сталей в строительной области</i>	<b>Лекция 8.</b> Конструкционные стали в строительстве, арматурные стали, их виды и применение (2 часа)	ПК-5.1.4 ПК-5.1.6 ПК-5.1.7 ПК-7.1.1
		<b>Практическое занятие 8.</b> Конструкционные стали в строительстве, арматурные стали, их виды и применение (2 часа)	
		<b>Лабораторная работа 8.</b> Конструкционные стали в строительстве, арматурные стали, их виды и применение (2 часа)	
		<b>Самостоятельная работа 15.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)	
		<b>Самостоятельная работа 16.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)	
<b>9</b>	<i>Стали в железнодорожном строительстве и машиностроении</i>	<b>Лекция 9.</b> Рельсовые стали, стали в мостостроении. Инструментальные стали. Конструкционные стали в машиностроении: антифрикционные (подшипниковые) сплавы, конструкционные порошковые материалы и другие (1 час)	ПК-5.1.4 ПК-5.1.6 ПК-5.1.7 ПК-7.1.1
		<b>Практическое занятие 9.</b> Рельсовые стали, стали в мостостроении. Инструментальные стали (1 час)	
		<b>Лабораторная работа 9.</b> Конструкционные стали в машиностроении: антифрикционные (подшипниковые) сплавы, конструкционные порошковые материалы и другие (1 час)	

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
		<b>Самостоятельная работа 17.</b> Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (2 часа) <b>Самостоятельная работа 18.</b> Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (2 часа)	

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ЛР</b>	<b>СРС</b>	<b>Всего</b>
1	Кристаллическое строение металлов и сплавов	2	2	2	6	12
2	Формирование структуры металлов	2	2	2	7	13
3	Основы технологии производства стали и чугуна	2	2	2	7	13
4	Образование равновесных структурных фаз и их влияние на свойства сталей и чугунов	2	2	2	7	13
5	Термическая обработка стали	1	1	1	4	7
6	Легированные стали и лёгкие сплавы	2	2	2	7	13
7	Повышение долговечности стали	2	2	2	7	13
8	Применение сталей в строительной области	2	2	2	7	13
9	Стали в железнодорожном строительстве и машиностроении	1	1	1	4	7
<b>Итого</b>		16	16	16	56	104
<b>Контроль</b>						4
<b>Всего</b> (общая трудоемкость, час.)						108

## 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 образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, 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 лаборатория кафедры «Строительные материалы и технологии» оборудованная приборами/специальной техникой/установками используемыми в учебном процессе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся 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:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся 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 («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.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.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся 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 и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

– Перевертов, В. П. Материаловедение и гибкие технологии : учебник / В. П. Перевертов. — Самара : СамГУПС, 2020. — 230 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170634>. — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Основы материаловедения : учебное пособие / Е. А. Астафьев, Ф. М. Носков, В. И. Аникина, В. С. Казаков. — Красноярск : СФУ, 2013. — 152 с. — ISBN 978-5-7638-2779-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45703>. — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Ю. С. Ткаченко, Л. Б. Лихачева, Б. Н. Квашнин. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — 200 с. — ISBN 978-5-89448-972-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72035>. — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Петрова, Татьяна Михайловна. Металлы и сплавы в строительстве : учеб. пособие / Т. М. Петрова, О. С. Попова. - СПб. : ПГУПС, 2010. - 81 с.;

– Строительные материалы с использованием попутных продуктов промышленности [Текст] : учеб. пособие / П. Г. Комохов [и др.] ; ПГУПС. - СПб. : ОМ-Пресс, 2002. - 73 с.

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

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: [my.pgups.ru](http://my.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: [https://sdo.pgups.ru](http://sdo.pgups.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> — Режим доступа: свободный;

– Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей программы, к.т.н., доцент  
«30» января 2025 г.

O.M. Смирнова