

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.О.16 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
для направления подготовки
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

по профилю
«Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»

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.

А.М. Сычева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«__» _____ 2025 г.

А.М. Сычева

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» (Б1.О.16) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 07 августа 2020 г., приказ Минобрнауки России № 901, с учетом профессионального стандарта (40.010) «Специалист по техническому контролю качества продукции», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 г. № 292н.

Целью изучения дисциплины является подготовка высококвалифицированных бакалавров, 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 получения 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.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков:

- осуществления и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	
ОПК-7.1.1. Знает требования к планированию, организации и проведению экспериментов по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Обучающийся знает: – состав, структуру, свойства и применение материалов; а также способы их химико-термической обработки; – методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции, правила проведения испытаний и приемки продукции;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-7.2.1. Умеет осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Обучающийся умеет: – выбирать материалы и способы их химико-термической обработки в зависимости от эксплуатационного назначения деталей; – определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
ОПК-7.3.1. Имеет навыки осуществления и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Обучающийся владеет: – навыками разработки типовых технологических процессов обработки деталей; – навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48	48
В том числе:		
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	60	60
Контроль	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость: час / з.е.	144 / 4	144 / 4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Кристаллическое строение металлов и сплавов	Лекция 1. Материаловедение как наука. Классификация металлов и сплавов. Атомно-кристаллическая структура и её дефекты. Диффузионные явления и процессы. Твердые растворы замещения и внедрения (2 часа)	ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1
		Практическое занятие 1. Материаловедение как наука. Классификация металлов и сплавов (2 часа)	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лабораторная работа 1. Атомно-кристаллическая структура и её дефекты (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 1. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 2. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	
2	Формирование структуры металлов	<p>Лекция 2. 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>Практическое занятие 2. Кристаллизация металлической основы и формирование на её основе структуры металлов (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа 2. Диаграмма состояния сплавов первого, второго и третьего типов (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 3. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 4. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1
3	Основы технологии производства стали и чугуна	<p>Лекция 3. Способы производства стали: мартеновский, конверторный, в электропечах. Доменный способ получения чугунов. Влияние примесей на свойства стали (2 часа)</p> <p>Практическое занятие 3. Доменный способ получения чугунов (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа 3. Влияние примесей на свойства стали (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 5. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 6. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1
4	Образование равновесных структурных фаз и их влияние на свойства сталей и чугунов	<p>Лекция 4. 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>Практическое занятие 4. Диаграмма состояния сплава «Железо-карбид железа» (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа 4. Микроструктура стали и чугуна и её влияние на их свойства (2 часа)</p>	ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа 7. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (3 часа)	
		Самостоятельная работа 8. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)	
5	<i>Термическая обработка стали</i>	Лекция 5. 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)	<i>ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1</i>
		Практическое занятие 5. Виды термической обработки стали: отжиг, закалка, отпуск (1 час)	
		Лабораторная работа 5. Влияние скорости охлаждения аустенита на образование метастабильных структур (1 час)	
		Самостоятельная работа 9. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (2 часа)	
		Самостоятельная работа 10. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (2 часа)	
6	<i>Легированные стали и лёгкие сплавы</i>	Лекция 6. 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)	<i>ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1</i>
		Практическое занятие 6. Получение легированных сталей, их строения, свойства, классификация и маркировка (2 часа)	
		Лабораторная работа 6. Легкие сплавы на основе алюминия, титана, меди, магния, их свойства и применение (2 часа)	
		Самостоятельная работа 11. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (4 часа)	
		Самостоятельная работа 12. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)	
7	<i>Повышение долговечности стали</i>	Лекция 7. 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)	<i>ОПК-7.1.1 ОПК-7.2.1 ОПК-7.3.1</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Практическое занятие 7. Коррозия стали и меры по её защите. Коррозионностойкие стали и сплавы (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа 7. Старение стали и её химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, борирование, силицирование (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 13. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (4 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 14. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	
8	<i>Применение сталей в строительной области</i>	<p>Лекция 8. Конструкционные стали в строительстве, арматурные стали, их виды и применение (2 часа)</p> <p>Практическое занятие 8. Конструкционные стали в строительстве, арматурные стали, их виды и применение (2 часа)</p> <p>Лабораторная работа 8. Конструкционные стали в строительстве, арматурные стали, их виды и применение (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 15. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (4 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 16. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (4 часа)</p>	<p>ОПК-7.1.1</p> <p>ОПК-7.2.1</p> <p>ОПК-7.3.1</p>
9	<i>Стали в железнодорожном строительстве и машиностроении</i>	<p>Лекция 9. Рельсовые стали, стали в мостостроении. Инструментальные стали. Конструкционные стали в машиностроении: антифрикционные (подшипниковые) сплавы, конструкционные порошковые материалы и другие (1 час)</p> <p>Практическое занятие 9. Рельсовые стали, стали в мостостроении. Инструментальные стали (1 час)</p> <p>Лабораторная работа 9. Конструкционные стали в машиностроении: антифрикционные (подшипниковые) сплавы, конструкционные порошковые материалы и другие (1 час)</p> <p>Самостоятельная работа 17. Проработка материала по литературе, указанной в п. 8.5 рабочей программы дисциплины (2 часа)</p> <p>Самостоятельная работа 18. Подготовка к выполнению практического задания и лабораторной работы (2 часа)</p>	<p>ОПК-7.1.1</p> <p>ОПК-7.2.1</p> <p>ОПК-7.3.1</p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Кристаллическое строение металлов и сплавов	2	2	2	7	13
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	8	14
7	Повышение долговечности стали	2	2	2	8	14
8	Применение сталей в строительной области	2	2	2	8	14
9	Стали в железнодорожном строительстве и машиностроении	1	1	1	4	7
	Итого	16	16	16	60	108
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						144

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:

- Основы материаловедения : учебное пособие / Е. А. Астафьева, 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;
- Соколова, С. В. Материаловедение : учебное пособие : в 2 частях / С. В. Соколова. — Самара : СамГУПС, 2019 — Часть 1 : Строительные материалы и изделия на основе минеральных вяжущих веществ — 2019. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145824>. — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие / Ю. П. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3392-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113910>. — 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 — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://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, старший
преподаватель
«30» января 2025 г.

К.В. Никольский