

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

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
(Б1. О.24) «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
для направления
15.03.06 – Мехатроника и робототехника
по профилю
«Автоматизация, робототехника и мехатроника»
Форма обучения – очная

Санкт-Петербург
2026

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол № 5 от 29 января 2026 г.

Заведующий кафедрой
«Наземные транспортно-
технологические комплексы»
29 января 2026 г.

А.А. Воробьев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
29 января 2026 г.

Д.П. Кононов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» (Б1.О.22) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «15.03.06 – Мехатроника и робототехника» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 27 мая 2025 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 82361, с учетом профессионального стандарта 40.031 «Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2025 г. № 253н.

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с конструкционными материалами, сплавами и их свойствами, теоретическими и технологическими основами производства различных материалов, методами получения из них заготовок и деталей машин.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- изучение физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показать их влияние на свойства материалов;
- установление зависимостей между составом, строением и свойствами материалов;
- изучение теории и практики различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучение основных групп металлических и неметаллических материалов, их свойств и области применения;
- получение представлений о способах производства материалов;
- изучение основных сведений о технологических процессах литья, обработки давлением, сварки и пайки, обработки резанием, их принципиальных схемах, применяемом оборудовании и инструментах;
- освоение принципов выбора методов изготовления заготовок и деталей машин в зависимости от их материала, условий работы и особенностей конструкции и других факторов, включая экономические.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, приведенными в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
ОПК-7.1.1 Знает современные экологичные и безопасные методы рационального	Обучающийся <i>знает</i> : - современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	
ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	
ОПК-13.1.1 Знает основные положения и требования в области обеспечения единства измерений, основы организации испытаний и их метрологического обеспечения	Обучающийся <i>знает</i> : - основные положения и требования в области обеспечения единства измерений; - основы организации испытаний и их метрологического обеспечения.
ОПК-13.2.1 Умеет применять основные положения теоретической и прикладной метрологии, доку-ментальное и ресурсное обеспечение, в том числе при подготовке и проведении испытаний, контроле качества, проводить обработку и оформление результатов.	Обучающийся <i>умеет</i> : - применять основные положения теоретической и прикладной метрологии документальное и ресурсное обеспечение в том числе при подготовке и проведении испытаний, контроле качества; - умеет проводить обработку и оформление результатов испытаний и контроле качества
ОПК-13.3.1 Владеет навыками работы со средствами измерений, подготовки и проведения испытаний, оценки точности измерений	Обучающийся <i>владеет</i> : - навыками работы со средствами измерений, подготовки и проведения испытаний, оценки точности измерений
ПК-1. Анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации	
ПК-1.1.2 Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций	Обучающийся <i>знает</i> : - типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций

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

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	48
В том числе:	
– лекции (Л)	32
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), зачет (З), курсовой проект (КП).

5. Структура и содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения:

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	Лекция 1. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения.	ОПК-7.1.1
	Практическая работа 1. Макроскопический анализ металлов и сплавов	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по практическим работам.	
2 Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	Лекция 2. Основы кристаллизации. Кривые охлаждения чистых металлов и сплавов.	ОПК-7.1.1
	Лекция 3. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. Фазовые и структурные превращения, происходящие при охлаждении и нагревании сплавов.	
	Практическая работа 2. Исследование микроструктуры металлов и сплавов.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по практическим работам.	
3 Железоуглеродистые сплавы	Лекция 4. Модификации железа и их характерные особенности. Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Основные данные о фазах и структурных составляющих.	ОПК-13.1.1

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	Практическая работа 3. «Диаграмма состояния железо-углерод (цементит).	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по практическим работам.	
4 Углеродистые стали	Лекция 5. Углеродистые стали. Практическая работа 4. «Стабильные и некоторые особые структуры стали».	ОПК-13.1.1
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по практическим работам.	
5 Чугуны	Лекция 6. Классификация и маркировка чугунов. Влияние углерода, кремния и скорости охлаждения на структуру и свойства чугунов. Практическая работа 5. «Исследование структуры и свойств чугунов»	ОПК-13.2.1
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по практическим работам.	
6 Теория термической обработки	Лекция 7. Теория термической обработки. Влияние скорости охлаждения на фазовые и структурные превращения, свойства стали.	ОПК-13.2.1
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
7 Технология термообработки	Лекция 8. Термомеханическая обработка стали. Поверхностное упрочнение стальных деталей. Упрочнение методом пластической деформации.	
	Практическая работа 6. «Исследование метастабильных структур сталей»	
8 Поверхностное упрочнение	Лекция 9. Поверхностное упрочнение стали	ОПК-13.3.1
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
9 Легированные стали и сплавы	Лекция 10. Легированные стали и сплавы. Классификация и маркировка. Особенности термообработки.	ОПК-13.3.1
	Самостоятельная работа. Повторение	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	лекционного материала.	
10 Цветные металлы и сплавы	Лекция 11. Цветные металлы и сплавы.	ОПК-13.3.1
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
11 Производство черных и цветных металлов	Лекция 12. Metallургия чугуна, доменный процесс, производство литейного чугуна. Metallургия стали, производство стали в конверторах, мартеновских печах, электропечах, разливка стали.	ПК-1.1.2
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
12 Способы получения заготовок	Лекция 13. Классификация способов получения заготовок. Технологии получения отливок. Специальные способы литья.	ПК-1.1.2
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
13 Обработка металлов давлением	Лекция 14. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов, горячая и холодная деформации. Способы обработки давлением.	ПК-1.1.2
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
14 Производство неразъёмных соединений	Лекция 15. Способы получения неразъёмных соединений. Сварка металлов. Физические основы сварочных процессов.	ПК-1.1.2
	Лекция 16. Газовая сварка и резка металлов. Схемы процессов, оборудование, сварочные материалы. Сварка давлением, пайка, склеивание.	
	Практическая работа 7. Физические и электрические свойства сварочной дуги и источники для ее питания.	
	Практическая работа 8. «Электрическая контактная сварка. Оборудование, технология, техника безопасности».	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	2	2	-	4	8
2.	Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	4	2	-	4	10
3.	Железоуглеродистые сплавы	2	2	-	4	8
4.	Углеродистые стали	2	2	-	4	8
5.	Чугуны	2	2	-	4	8
6.	Теория термической обработки	2	-	-	4	6
7.	Технология термообработки	2	2	-	4	8
8.	Поверхностное упрочнение	2	-	-	4	6
8.	Легированные стали и сплавы	2	-	-	4	6
9.	Цветные металлы и сплавы	2	-	-	4	6
10.	Производство черных и цветных металлов	2	-	-	4	8
11.	Способы получения заготовок	2	-	-	4	8
12.	Обработка металлов давлением	2	-	-	4	6
13.	Производство неразъемных соединений	4	4	-	4	8
	Итого	32	16	0	56	104
Контроль						4
Всего (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, 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. 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).

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

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

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

Перечень лицензионных программ представлен на внутреннем портале ФГБОУ ВО ПГУПС по адресу <http://eaisu.pgups.edu.mps/info/prog/>

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:

1. Материаловедение [Текст]: учебник для вузов / А.А. Воробьев [и др.]. - Москва: Аргамак-Медиа: Инфра-М, 2014. - 304 с.: рис., табл. - (Высшая школа). - ISBN 978-5-00024-013-7. - ISBN 978-5-16-009602-5.

2. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для вузов / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева. - 6-е изд., стер., - М.: Альянс, 2011. - 528 с.

3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебно-метод. пособие / И.А. Иванов, С.В. Урушев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, П.М. Терехов. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 63 с.

4. Воронин Н.Н., Зарембо Е.Г. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]. учебн. илл. пособие для вузов, техникумов и колледжей и для профессиональной подготовки работников железнодорожного транспорта. М.: изд-во: «УМЦ ЖДТ», 2013. – 72 с. - ISBN 978-5-89035-633-8. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/2>. Быковский О.Г., Петренко В.Р., Пешков В.В. Справочник сварщика.

5. [Электронный ресурс]: - М.: «Машиностроение», 2011. – 336 с. - ISBN 978-5-94275-557-7. URL: <http://e.lanbook.com/view/book/3>. Зубарев Ю.М.

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

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> – Режим доступа: для авториз. пользователей;

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

Разработчик оценочных материалов, доцент
29 января 2026 г.

А.А. Соболев