

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.21) «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ»
для направления подготовки
15.03.01 «Машиностроение»
по профилю
«Цифровые сервисы и технологии в транспортном машиностроении»
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. Воробьёв

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
29 января 2026 г.

Д.П. Кононов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (Б1.О.21) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 09 августа 2021 г., приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 727 с учетом профессионального стандарта 40.031 «Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении», 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, 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;
- изучение правил проектирования технологических процессов и оформления конструкторской и технологической документации по заготовительному производству.

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, приведенных в таблице 2.1.

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

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	
ОПК-12.1.1 Знает методы обеспечения технологичности изделий и процессов их	Обучающийся <i>знает</i> : - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
изготовления, а также технологическую дисциплину при изготовлении изделий машиностроения	- технологическую дисциплину при изготовлении изделий машиностроения; - конструкционные материалы; - эксплуатационные материалы; - технологию обработки материалов.
ОПК-12.3.1 Владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, а также контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	Обучающийся <i>владеет</i>: - методами обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; - методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.

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

Для очной формы обучения

Таблица 4.1.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	128	64	64
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	-	16
– лабораторные работы (ЛР)	48	32	16
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	120	40	80
Контроль	40	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	З,Э,КП	З	Э, КП
Общая трудоемкость: час / з.е.	288/8	108/3	180/5

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1 (3 семестр)			
1	Материаловедение	Лекция 1. Методы исследования качества металла. Лекция 2. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Лекция 3. Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов. Лекция 4. Железоуглеродистые сплавы. Лекция 5. Теория термической обработки. Лекция 6. Технология термообработки. Лекция 7. Поверхностное упрочнение. Лекция 8. Легированные стали и сплавы. Лекция 9. Цветные металлы и сплавы. Лекция 10. Неметаллические материалы. Лекция 11. Конструкционные легированные стали. Лекция 12. Инструментальные стали и твердые сплавы. Лекция 13. Структура и свойства алюминия и его сплавов. Лекция 14. Влияние на механические свойства алюминиевых сплавов обработки на возврат. Лекция 15. Структура и свойства сплавов цветных металлов. Лекция 16. Определение свойств и особенностей неметаллических материалов. Лабораторная работа 1. Определение типа металлического материала в состоянии поставки. Лабораторная работа 2. Макроскопический анализ металлов и сплавов Лабораторная работа 3. Исследование твердости углеродистых сталей. Лабораторная работа 4. Исследование микроструктуры металлов и сплавов.	ОПК-12.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Лабораторная работа 5. Диаграмма состояния железо-углерод Лабораторная работа 6. Стабильные и некоторые особые структуры стали Лабораторная работа 7. Исследование структуры и свойств чугунов Лабораторная работа 8. Исследование метастабильных структур сталей Лабораторная работа 9. Определение критических точек и состава сталей. Лабораторная работа 10. Поверхностное упрочнение стали. Лабораторная работа 11. Конструкционные легированные стали. Лабораторная работа 12. Инструментальные стали и твердые сплавы. Лабораторная работа 13. Структура и свойства алюминия и его сплавов. Лабораторная работа 14. Влияние на механические свойства алюминиевых сплавов обработки на возврат. Лабораторная работа 15. Структура и свойства сплавов цветных металлов. Лабораторная работа 16. Определение свойств и особенностей неметаллических материалов. Самостоятельная работа Обучающиеся самостоятельно изучают диаграмму состояния Fe-Fe₃C; механизм и кинетику фазовых и структурных превращений, происходящих при нагревании и охлаждении; основные разновидности термообработки полуфабрикатов и готовых изделий, охлаждающие среды и их характеристики.	ОПК-12.1.1
Модуль 2 (4 семестр)			
2	Производство черных и цветных металлов	Лекция 17. Металлургия чугуна и стали. Способы повышения качества стали. (4 ч.) Самостоятельная работа. Металлургия цветных металлов, производство меди, алюминия, магния, титана.	ОПК-12.1.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
3	Заготовительное производство	Лекция 18. Технология получения заготовок. Лекция 19. Выбор метода и способа получения заготовки. Практическое занятие 1. Определение технологичности конструкции заготовки (4 ч). Самостоятельная работа. 1. Самостоятельное изучение тем: Резервы экономии металлов за счет использования прогрессивных технологий в литейном и кузнечно-штамповом производствах, порошковой металлургии. 2. Выполнение курсового проекта по теме: «Выбор и проектирование заготовки»	ОПК-12.1.1, ОПК-12.3.1
4	Производство отливок	Лекция 20. Основные этапы изготовления отливок. Классификация и свойства литейных сплавов. Лабораторная работа 17. Исследование литейных свойств сплава (4 ч). Лекция 21. Технология изготовления разовых форм и стержней. Практическое занятие 2. Конструирование отливки в песчаной литейной форме (6 ч). Лекция 22. Литейная форма, модель. Влияние материала формы и модели на качество отливок. Выбивка, отчистка и контроль отливок. Лекция 23. Изготовление заготовок специальными методами литья. Лекция 24. Литье в постоянные формы (кокиль). Литье под давлением. Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта по теме: «Выбор и проектирование заготовки»	ОПК-12.1.1, ОПК-12.3.1
5	Производство заготовок, полученных обработкой металлов давлением	Лекция 25. Основы обработки металлов давлением. Сущность холодной и горячей обработки давлением. Лекция 26. Получение заготовок методами прокатки, прессования и волочения. Лабораторная работа 18. Изучение операции прессования (выдавливания) (4 ч). Лекция 27. Свободная ковка и объем-	ОПК-12.1.1, ОПК-12.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		ная штамповка. Практическое занятие 3. Проектирование поковки (6 ч). Лекция 28. Обоснование выбора оборудования при ковке и горячей объемной штамповке. Методика выбора основных технологических решений. Лекция 29. Листовая штамповка. Лабораторная работа 19. Изучение операций листовой штамповки (4 ч). Лекция 30. Отделочные операции и методы контроля штампованных заготовок. Самостоятельная работа. Выполнение курсового проекта по теме: «Выбор и проектирование заготовки»	
6	Обработка заготовок резанием	Лекция 31. Технологическая система механической обработки. Виды обработки резанием и их характеристика. Лабораторная работа 20. Изучение процесса строгания (4 ч).	ОПК-12.1.1, ОПК-12.3.1

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Материаловедение	32	-	32	40	104
2	Производство черных и цветных металлов	4	-	-	12	16
3	Заготовительное производство	4	4	-	20	28
4	Производство отливок	10	6	4	20	40
5	Производство заготовок, полученных обработкой металлов давлением	12	6	8	20	46
6	Обработка заготовок резанием	2	-	4	8	14
	Итого	64	16	48	120	248
Контроль						40
Всего (общая трудоемкость, час.)						288

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

8.1. 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 и практических занятий используется лаборатория кафедры «Лаборатория транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», оборудованная следующими установками, используемыми в учебном процессе:

- компьютерный класс.

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:

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 и технология конструкционных материалов : Учебник / О. С. Валинский, А. А. Воробьев, С. В. Урушев [и др.]. – Москва : ФГБУ ДПО "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2024. – 432 с. – ISBN 978-5-907695-68-9.

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

3. Воронин Н.Н. Технология конструкционных материалов. [Электронный ресурс] /Н.Н. Воронин, Е.Г. Зарембо. – Электрон. дан. – М. : УМЦ ЖДТ, 2013. – 72 с. <http://e.lanbook.com/book/58952>

4. Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М. : УМЦ ЖДТ, 2004. – 456 с. <http://e.lanbook.com/book/58950>

5. Арзамасов В.Б. Материаловедение и ТКМ [Текст] : учеб. /В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин – М.: Академия, 2007. – 446 с. ил. – ISBN 978-5-7695-4186-5.

6. Воронов, Д. Ю. Проектирование и производство заготовок изделий машиностроительного производства : учебно-методическое пособие / Д. Ю. Воронов, В. М. Боровков, И. В. Кузьмич. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 203 с. — ISBN 978-5-8259-1254-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140032>

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.

Разработчики рабочей программы:

доцент
29 января 2026 г.

А.А. Крутько

доцент
29 января 2026 г.

А.А. Соболев