

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

Кафедра «Технология металлов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
(Б1.В.15) «КОНСТРУКЦИОННЫЕ И ЗАЩИТНО-ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»
для направления
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

специализация «Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные средства и оборудование»

Форма обучения – очная, заочная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Технология металлов»

Протокол № 9 от 20 апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой
«Технология металлов»



А.А. Воробьев

20 апреля 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
20 апреля 2021 г.



В.А. Попов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Конструкционные и защитно-отделочные материалы» (Б1.В.15) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 11 августа 2020 г. №935.

Целью изучения дисциплины «Конструкционные и защитно-отделочные материалы» является познание природы и свойств материалов, а также методов формирования их свойств для наиболее эффективного использования в технике.

Для достижения поставленных целей 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;
- изучение теории и практику различных способов обработки поверхности детали, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий;
- изучение перспективных металлических и неметаллических материалов, их свойств и области применения.

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 специалитета индикаторами достижения компетенций

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Планирование работ по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта	
ПК-1.1.1. Знает нормативные правовые и локальные нормативные акты по планированию работ по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: - требования нормативно-правовых и локальных актов по планированию работ по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-1.1.2. Знает технологию	Обучающийся знает:

производства работ по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.	- формы организации технического обслуживания и текущего ремонта средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта; - технологию производства работ по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-1.1.3. Знает технические характеристики и конструктивные особенности механизмов, станков, приборов, оборудования, инструмента, применяемых при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.	Обучающийся знает: - технические характеристики станков, приборов, оборудования, инструмента, применяемых при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта. - конструктивные особенности механизмов, станков, приборов, оборудования, инструмента, применяемых при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-1.1.4. Знает производственные мощности подразделения по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта	Обучающийся знает: - количество, состав и техническое состояние установленного оборудования - технические нормы производительности оборудования по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-1.1.5. Знает порядок приемки в эксплуатацию нового оборудования	Обучающийся знает: – порядок приемки в эксплуатацию нового оборудования
ПК-1.1.6. Знает характерные виды неисправностей средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта и способы их устранения	Обучающийся знает: - основные виды неисправностей, характерные для средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта и способы их устранения.
ПК-1.1.7. Знает сроки проведения технического обслуживания и ремонта средств механизации, автомобильной техники,	Обучающийся знает: - сроки и виды работ по техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.

узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта	
ПК-1.1.8. Знает нормы расхода материалов на выполнение работ по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.	Обучающийся <i>знает</i>: - виды материалов и нормы расхода материалов, необходимых для изготовления, технического обслуживания и ремонта средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-1.1.9. Знает порядок разработки и утверждения производственных планов подразделения по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.	Обучающийся <i>знает</i>: - содержание и порядок утверждения производственных планов подразделения по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-1.1.14. Знает требования охраны труда, электробезопасности, пожарной безопасности в части, регламентирующей выполнение трудовых функций.	Обучающийся <i>знает</i>: – основные положения нормативно-правовых актов по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности.
ПК-1.1.15. Знает экономику, организацию производства, труда управления на железнодорожном транспорте в части, регламентирующей выполнение трудовых функций.	Обучающийся <i>знает</i>: - содержание и основные стадии организации производства на железнодорожном транспорте; - правила организации труда на железнодорожном транспорте.
ПК-1.2.7. Умеет разрабатывать рекомендации по модернизации и реконструкции оборудования, используемого при изготовлении, техническом	Обучающийся <i>умеет</i>: - в соответствии с нормативной документацией разрабатывать рекомендации по модернизации, восстановлению работоспособности и реконструкции оборудования, используемого при изготовлении,

обслуживании и ремонте средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.	техническом обслуживании и ремонте средств механизации, автомобильной техники, узлов и элементов транспортных средств железнодорожного транспорта.
ПК-2.2.8. Умеет пользоваться автоматизированными системами, установленными на рабочем месте.	Обучающийся <i>умеет</i> : - пользоваться автоматизированными системами, установленными на рабочем месте.
ПК-2.2.12. Умеет читать и составлять техническую документацию.	Обучающийся <i>умеет</i> : - читать и составлять техническую документацию.
ПК-3.2.5. Умеет анализировать соответствие результатов выполненных работ техническому заданию.	Обучающийся <i>умеет</i> : - анализировать соответствие результатов выполненных работ техническому заданию.
ПК-4.2.3. Умеет разрабатывать технические проекты на производство продукции машиностроения, читать конструкторскую и технологическую документацию.	Обучающийся <i>умеет</i> : - разрабатывать технические проекты на производство продукции машиностроения, читать конструкторскую и технологическую документацию.

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IV
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	64
В том числе:		
– лекции (Л)	32	32
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	40	40
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		II
Контактная работа (по видам учебных занятий)	16	16
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	-	-
– лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	88	88
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	З, КРЛ	З, КРЛ
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

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 Современные стали и способы их упрочнения	<i>Лекция 1.</i> Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. <i>Лекция 2.</i> Легированные стали. <i>Лекция 3.</i> Влияние элементов на полиморфизм железа. <i>Лекция 4.</i> Методы упрочнения металла. Термомеханическая обработка стали.	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.1.4.
	<i>Лабораторная работа 1.</i> Экспериментальное определение критических температур у сталей. <i>Лабораторная работа 2.</i> Исследование микроструктуры конструкционных легированных сталей. <i>Лабораторная работа 3.</i> Инструментальные стали и сплавы. <i>Лабораторная работа 4.</i> Определение марки стали по результатам спектрального анализа. <i>Лабораторная работа 5.</i> Выявление соответствия механических свойств стали техническим требованиям. <i>Лабораторная работа 6.</i> Определение марки стали по микроструктуре в состоянии поставки. <i>Лабораторная работа 7.</i> Исследование	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	влияния микроструктуры и твердости колесной стали. на ее работоспособность. <i>Лабораторная работа 8.</i> Оценка качества микроструктуры деталей. <i>Лабораторная работа 9.</i> Оценка дисперсности структуры стали. Определение номера зерна. <i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
2 Поверхностное упрочнение	<i>Лекция 5.</i> Упрочнение методом пластической деформации. <i>Лекция 6.</i> Способы поверхностной закалки стали. <i>Лекция 7.</i> Основы химико-термической обработки стали. <i>Лекция 8.</i> Виды химико-термической обработки деталей. <i>Лабораторная работа 10.</i> Исследование микроструктуры деталей после поверхностной закалки. <i>Лабораторная работа 11.</i> Исследование микроструктуры деталей после химико-термической обработки. <i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	ПК-1.1.5. ПК-1.1.6. ПК-1.1.7. ПК-1.1.8.
3 Цветные металлы и сплавы	<i>Лекция 9.</i> Титан и его сплавы. <i>Лекция 10.</i> Алюминий и его сплавы. <i>Лекция 11.</i> Магний и его сплавы. <i>Лекция 12.</i> Медь и ее сплавы. <i>Лабораторная работа 12.</i> Исследование микроструктуры сплавов на основе алюминия <i>Лабораторная работа 13.</i> Исследование влияния термообработки на возврат на механические свойства дуралюмина. <i>Лабораторная работа 14.</i> Исследование микроструктуры сплавов цветных металлов. <i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	ПК-1.1.9. ПК-1.1.14. ПК-1.1.15. ПК-1.2.7. ПК-2.2.8.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4 Неметаллические и защитные материалы	<i>Лекция 13.</i> Композиционные материалы. <i>Лекция 14.</i> Материалы порошковой металлургии. <i>Лекция 15.</i> Состав, классификация и свойства пластмасс <i>Лекция 16.</i> Перспективы применения волокнистых, дисперсных, слоистых композитов и керамических материалов.	ПК-2.2.12. ПК-3.2.5. ПК-4.2.3.
	<i>Лабораторная работа 15.</i> Определение названия полимера или пластмассы. <i>Лабораторная работа 16.</i> Анализ качества окраски стальных деталей.	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	

Для заочной формы обучения

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1 Современные стали и способы их упрочнения	<i>Лекция 1.</i> Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. <i>Лекция 2.</i> Легированные стали. <i>Лекция 3.</i> Влияние элементов на полиморфизм железа. <i>Лекция 4.</i> Методы упрочнения металла. Термомеханическая обработка стали.	ПК-1.1.1. ПК-1.1.2. ПК-1.1.3. ПК-1.1.4.
	<i>Лабораторная работа 1.</i> Экспериментальное определение критических температур у сталей. <i>Лабораторная работа 2.</i> Исследование микроструктуры конструкционных легированных сталей.	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
2 Поверхностное упрочнение	<i>Лекция 5.</i> Упрочнение методом пластической деформации. <i>Лекция 6.</i> Способы поверхностной закалки стали. <i>Лекция 7.</i> Основы химико-термической обработки стали.	ПК-1.1.5. ПК-1.1.6. ПК-1.1.7. ПК-1.1.8.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	<i>Лекция 8.</i> Виды химико-термической обработки деталей.	
	<i>Лабораторная работа 3.</i> Исследование микроструктуры деталей после поверхностной закалки.	
	<i>Самостоятельная работа.</i> В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
3 Цветные металлы и сплавы	<i>Лекция 9.</i> Титан и его сплавы.	ПК-1.1.9. ПК-1.1.14. ПК-1.1.15. ПК-1.2.7. ПК-2.2.8.
	<i>Лекция 10.</i> Алюминий и его сплавы.	
	<i>Лекция 11.</i> Магний и его сплавы.	
	<i>Лекция 12.</i> Медь и ее сплавы.	
4 Неметаллические и защитные материалы	<i>Самостоятельная работа.</i> Повторение лекционного материала.	ПК-2.2.12. ПК-3.2.5. ПК-4.2.3.
	<i>Лекция 13.</i> Композиционные материалы.	
	<i>Лекция 14.</i> Материалы порошковой металлургии.	
	<i>Лекция 15.</i> Состав, классификация и свойства пластмасс	
	<i>Лекция 16.</i> Перспективы применения волокнистых, дисперсных, слоистых композитов и керамических материалов.	
	<i>Лабораторная работа 4.</i> Определение названия полимера или пластмассы.	
	<i>Самостоятельная работа.</i> 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.	Современные стали и способы их упрочнения	8	-	8	10	26
2.	Поверхностное упрочнение	8	-	8	10	26
3.	Цветные металлы и сплавы	8	-	8	10	26
4.	Неметаллические и защитные материалы	8	-	8	10	26
	Итого	32	0	32	40	104
Контроль						4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Современные стали и способы их упрочнения	2	-	2	22	26
2.	Поверхностное упрочнение	2	-	2	22	26
3.	Цветные металлы и сплавы	2	-	2	22	26
4.	Неметаллические и защитные материалы	2	-	2	22	26
	Итого	8	-	8	88	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 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 магистратуры, 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:

- 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](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. Солнцев, Ю.П. Материаловедение [Текст]: учеб. для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин; ред. Ю.П. Солнцев. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2007. - 784 с.: ил. - ISBN 5-93808-131-9.
3. Арзамасов В.Б. Материаловедение [Текст]: учеб. / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин. - М.: Экзамен, 2009. - 350 с.: ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-377-01772-1.

4. Гуляев А.П. Металловедение [Текст]: учеб. / А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2011. - 643 с.: цв.ил. - ISBN 978-5-903034-98-7.

5. Материаловедение [Текст]: учебное пособие к лабораторным работам. Часть 1 / Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, А.А. Соболев. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 74 с.

6. Материаловедение [Текст]: учебное пособие к лабораторным работам / Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, Н.Ю. Шадрина, А.А. Соболев. Часть 2 – СПб.: ПГУПС, 2011. – 78 с. - ISBN 978-5-7641-0284-8.

7. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. Учебник для высших технических учебных заведений. - М., изд-во «Альянс», 2011. 528 с.

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 программы,
доцент

20 апреля 2021 г.



А.А.Соболев