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.О.21) «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»
для направления
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

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

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2021

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 «Материаловедение» (Б1.О.21) (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 «Материаловедение» является познание природы и свойств материалов, а также методов их упрочнения 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, а также 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.

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)**
ОПК-3. Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники.	
ОПК-3.1.1. Знает нормативную правовую базу в области профессиональной деятельности.	Обучающийся *знает*: - нормативно-правовые акты, регулирующие проведение испытаний материалов в условиях лаборатории и производства.
ОПК-3.3.1. Владеет навыками применения нормативной и правовой базы в профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники.	Обучающийся *владеет:* - навыками применения нормативных актов в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования. - разработки технических условий, стандартов и технического описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов.	

ОПК-4.1.1. Знает принципы и методики планирования и постановки сложного эксперимента для решения инженерных и научно-технических задач.	Обучающийся *знает:* - основные методы механических испытаний материалов; - механические свойства конструкционных материалов. - принципы и методики планирования и постановки сложного эксперимента для решения инженерных и научно-технических задач.
ОПК-4.2.1. Умеет разрабатывать отдельные этапы технологии проведения эксперимента, применять средства метрологического обеспечения.	Обучающийся *умеет:* - разрабатывать отдельные этапы технологии проведения эксперимента – применять средства метрологического обеспечения.
ОПК-4.3.1. Владеет навыками инженерного мониторинга технических объектов и сооружений и интерпретации результатов наблюдения.	Обучающийся *владеет:* - навыками инженерного мониторинга технических объектов и сооружений и интерпретации результатов наблюдения.

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

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	**Всего часов**	**Курс**
		III
Контактная работа (по видам учебных занятий) В том числе: – лекции (Л) – практические занятия (ПЗ) – лабораторные работы (ЛР)	12 6 - 6	12 6 - 6
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зачет, КРЛ	Зачет, 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 Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	*Лекция 1.* Металлы, особенности атомно-кристаллического строения.	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 1. Макроскопический анализ металлов и сплавов. *Лабораторная работа 2.* Аллотропия или полиморфные превращения. Магнитные превращения.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
2 Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	*Лекция 2.* Кристаллизации металлов.	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 3. Исследование микроструктуры металлов и сплавов. *Лабораторная работа 4.* Диаграмма состояния.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
3 Железоуглеродистые сплавы	*Лекция 5*. Железоуглеродистые сплавы. *Лекция 6.* Диаграмма состояния железо–углерод	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 5. Стабильные и некоторые особые структуры стали. *Лабораторная работа 6*. Процессы при структурообразовании железоуглеродистых сплавов.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
4 Углеродистые стали	*Лекция 7.* Состав и свойства стали. *Лекция 8*. Классификация и маркировка сталей. *Лекция 9.* Применение углеродистых сталей для изготовления и ремонта узлов транспортных средств и элементов устройств инфраструктуры, зданий и сооружений железнодорожного транспорта.	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 7. Исследование	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	метастабильных структур сталей. *Лабораторная работа 8.* Влияние углерода, постоянных примесей (Mn, Si, P, S), газов и неметаллических включений на структуру и свойства стали. *Лабораторная работа 9.* Легированные инструментальные стали.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
5 Чугуны	*Лекция 10. Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит.* *Лекция 11.* Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов.	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 10. Исследование структуры и свойств чугунов. *Лабораторная работа 11.* Применение чугунов для различной техники, теплоэнергетического, подъемно-транспортного оборудования, систем автоматики, строительных конструкций.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
6 Теория термической обработки	*Лекция 12.* Виды термической обработки металлов. *Лекция 13.* Особенности диаграммы для до- и заэвтектоидных сталей.	ОПК-3.3.1., ОПК-3.1.1, ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.,
	Лабораторная работа 12. Определение типа металлического материала в состоянии поставки. *Лабораторная работа 13.* Перлитное, промежуточное и мартенситное превращения.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
7 Технология термообработки	*Лекция 14.* Термомеханическая обработка стали *Лекция 15.* Поверхностное упрочнение стальных деталей *Лекция 16.* Упрочнение методом пластической деформации	ОПК-3.3.1., ОПК-3.1.1, ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 14. Исследование	

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	твердости углеродистых сталей *Лабораторная работа 15.* Основы выбора вида и расчёт режимов термической обработки, обеспечивающих оптимальные физико-механические свойства. *Лабораторная работа 16.* Закаливаемость и прокаливаемость стали. Фазовые и структурные превращения, наблюдаемые при нагреве закаленной стали.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	

Для заочной 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-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 1. Макроскопический анализ металлов и сплавов.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
2 Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	*Лекция 2.* Кристаллизации металлов.	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 2. Исследование микроструктуры металлов и сплавов.	
	Самостоятельная работа. В соответствии с индивидуальными заданиями подготовить отчеты по лабораторным работам.	
3 Железоуглеродистые сплавы	*Лекция 5*. Железоуглеродистые сплавы. *Лекция 6.* Диаграмма состояния железо–углерод	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
4 Углеродистые стали	*Лекция 7.* Состав и свойства стали. *Лекция 8.* Классификация и маркировка сталей. *Лекция 9.* Применение углеродистых сталей для изготовления и ремонта узлов транспортных средств и элементов устройств инфраструктуры, зданий и сооружений железнодорожного	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	транспорта.	
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
5 Чугуны	*Лекция 10.* Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. *Лекция 11.* Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов.	ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
6 Теория термической обработки	*Лекция 12.* Виды термической обработки металлов. *Лекция 13.* Особенности диаграммы для до- и заэвтектоидных сталей.	ОПК-3.3.1., ОПК-3.1.1, ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.,
	Самостоятельная работа. Повторение лекционного материала.	
7 Технология термообработки	*Лекция 14.* Термомеханическая обработка стали *Лекция 15.* Поверхностное упрочнение стальных деталей *Лекция 16.* Упрочнение методом пластической деформации	ОПК-3.3.1., ОПК-3.1.1, ОПК-4.3.1. ОПК-4.1.1., ОПК-4.2.1.
	Лабораторная работа 3. Исследование твердости углеродистых сталей.	
	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	5		5	6	16
2.	Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	4		4	6	14
3.	Железоуглеродистые сплавы	4		4	6	14
4.	Углеродистые стали	5		5	5	15
5.	Чугуны	4		4	5	13
6.	Теория термической обработки	5		5	6	16
7.	Технология термообработки	5		5	6	16
	Итого	32	0	32	40	104

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
					Контроль	4
					Всего (общая трудоемкость, час.)	108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1.	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов	2		2	14	18
2.	Кристаллизация металлов и сплавов. Теория сплавов	2		2	14	18
3.	Железоуглеродистые сплавы	-		-	12	12
4.	Углеродистые стали	-		-	14	14
5.	Чугуны	-		-	10	10
6.	Теория термической обработки	-		-	14	14
7.	Технология термообработки	2		2	14	18
	Итого	6	0	6	92	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 специалитета, 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 / - 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. Черепахин. - 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. 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.

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

А.А.Соболев

20 апреля 2021 г.