


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
 (ОмГУПС (ОМИИТ))

Институт повышения квалификации и переподготовки

СОГЛАСОВАНО:  
 Директор ИПКП

  
 «22» август 2021 г.

В.К. Фоменко

2021 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Т.В. Комякова

«01» сентября 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
 (программа профессиональной переподготовки)

**«Материаловедение и технологии материалов»**

Программа составлена на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень магистратуры)

Омск 2021

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Цель обучения** - формирование и развитие компетенций профессионально-квалификационного и профессионально-личностного характера, позволяющих осуществлять дальнейшую деятельность в сфере подготовки работников железнодорожного транспорта и машиностроительного производства в условиях образовательных учреждений высшего образования.

**Категория слушателей:** бакалавры, магистры и специалисты с высшим техническим образованием.

**Осваиваемые (совершенствуемые) компетенции:**

ПК-1. Способен выполнять разработку, сопровождение и интеграцию типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-1.1. Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-1.2. Способен разрабатывать интегрированную информационную модель типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-2. Способен выполнять разработку, сопровождение и интеграцию инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-2.1. Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-2.2. Способен разрабатывать интегрированную информационную модель инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-2.3. Способен выполнять сопровождение инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

ПК-2.4. Способен выполнять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов.

**Форма обучения:** очная, заочная. При реализации программы допускается применение дистанционных образовательных технологий независимо от формы обучения.

**Трудоемкость программы:** 260 академических часов.

**Сроки освоения программы:** не менее трех месяцев.

**Режим занятий:** не более 24 академических часа в неделю.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Таблица – Планируемые результаты обучения по программе профессиональной переподготовки

<p><b>1. Характеристика профессиональной деятельности выпускника:</b> Выпускник готовится к следующим видам деятельности: технологический (ВД1).</p> <p><b>2. Планируемые результаты обучения:</b> Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями ПК-1, ПК-2, соответствующими видам деятельности (обязательные результаты): ВД1.</p>				
Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
1	2	3	4	5
ВД1. Технологический	ПК-1. Способен выполнять разработку, сопровождение и интеграцию типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.			
	<p><b>ПК-1.1.</b> Способен разрабатывать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента, способа термической или химико-термической обработки. Выбор технологического оборудования для термической и химико-термической обработки деталей. Внесение предложений по изменению требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материала.</p>	<p>Анализировать конструкторскую документацию на детали машин и приборов, на инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам термической и химико-термической обработки. Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий. Выбирать технологическое оборудование для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки.</p>	<p>Металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения. Технологические возможности типовых режимов термической и химико-термической обработки. Основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Основы теории и технологии термической и химико-термической обработки.</p>

	<p><b>ПК-1.2.</b> Способен разрабатывать интегрированную информационную модель типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Проектирование типовой технологической оснастки с использованием прикладных программных средств. Разработка электронной технологической карты типового технологического режима термической и химико-термической обработки.</p>	<p>Разрабатывать технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования. Оформлять электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки. Реализовывать разработанные режимы термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки. Работать с интегрированными базами данных организации. Готовить техническую документацию, необходимую для подачи заявки о регистрации прав интеллектуальной собственности на типовую технологическую оснастку в федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий нормативно-правовое регулирование в сфере авторского права и смежных прав.</p>	<p>Виды технологической оснастки, применяемые для типовых технологических процессов термической и химико-термической обработки Порядок оформления электронных технологических карт типовых режимов термической и химико-термической обработки Методика реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической и химико-термической обработки Принципы построения интегрированной базы данных организации и автоматизированной системы управления производством. Правила работы с интегрированной информационной системой организации. Состав комплекта документов и порядок подачи заявки для регистрации изобретения, полезной модели и промышленного образца</p>
--	---	---	---	---

1	2	3	4	5
	<p><b>ПК-2.</b>Способен выполнять разработку, сопровождение и интеграцию инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.</p> <p><b>ПК-2.1.</b>Способен разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов.</p>	<p>Изучение технической документации на обрабатываемую деталь, инструмент.</p> <p>Установление требований к эксплуатационным свойствам на основе моделирования условий эксплуатации.</p> <p>Выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента. Внесение предложений по уточнению технологии формообразования обрабатываемой детали, инструмента.</p>	<p>Прогнозировать влияние технологии формообразования детали, инструмента на результирующие эксплуатационные свойства.</p> <p>Применять средства автоматизированного проектирования для анализа технологических режимов термической и химико-термической обработки.</p> <p>Определять химический и фазовый состав, а также свойства материалов, подвергнутых термической и химико-термической обработке.</p> <p>Уточнять технологические факторы разрабатываемых режимов упрочнения по результатам анализа структуры и свойств упрочняемых материалов.</p>	<p>Принципы применения электронной конструкторско-технологической документации.</p> <p>Стандарты на инструментальные и конструкционные материалы.</p> <p>Методика проектирования инновационных технологических процессов объемного и поверхностного упрочнения. Проблемы теории и технологии инновационных процессов термической и химико-термической обработки.</p> <p>Технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего типовые режимы термической и химико-термической обработки.</p> <p>Критерии оценки технологичности и повышения эффективности применения термической и химико-термической обработки.</p> <p>Порядок согласования предложений по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях</p>

				более эффективной реализации возможностей термической и химико-термической обработки Методы химического и структурного анализа.
	<b>ПК-2.2.</b> Способен разрабатывать интегрированную информационную модель инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.	Разработка специальной технологической оснастки при помощи прикладных программных средств. Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической и химико-термической обработки.	Разрабатывать специальную технологическую оснастку для термического оборудования при помощи средств автоматизированного проектирования. Анализировать состояние логистики термического производства в организации.	Особенности построения интегрированной базы данных организации и автоматизированной системы управления производством. Основы прикладной логистики.
	<b>ПК-2.3.</b> Способен выполнять сопровождение инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Периодический контроль технологических факторов инновационных режимов термической и химико-термической обработки. Проведение контроля результатов инновационных режимов термической и химико-термической обработки. Установление причин отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров. Внесение изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-	Контролировать факторы технологических процессов термической и химико-термической обработки. Проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного управления инновационным технологическим режимом термической и химико-термической обработки. Контролировать работу контрольно-измерительных приборов термического оборудования. Контролировать работу исполнительных устройств, регулирующих технологические факторы режимов термической и химико-термической обработки.	Локальные нормативные акты по нагревательному, газовому, электрическому, контрольно-измерительному оборудованию, применяемому в термическом производстве. Конструкции термического и химико-термического оборудования. Методы реализации системы автоматизированного управления режимами термической и химико-термической обработки. Способы и средства текущего контроля технологических факторов инновационных режимов тер-

		<p>термической обработки. Внесение предложений по совершенствованию инновационных процессов термической и химико-термической обработки. Внесение предложений по замене материала обрабатываемой детали, инструмента.</p>	<p>Производить измерения эксплуатационных свойств деталей и инструментов Устанавливать причины отклонений эксплуатационных свойств деталей и инструмента от заданных параметров и принимать меры к их устранению. Определять пути совершенствования разработанных инновационных технологических процессов термической и химико-термической обработки. Анализировать возможности оптимизации производства при замене материала обрабатываемой детали, инструмента.</p>	<p>мической и химико-термической обработки. Способы и средства регулирования технологических факторов режимов термической и химико-термической обработки. Типовые и перспективные методы проведения структурного анализа материалов. Типовые и перспективные методы определения эксплуатационных свойств деталей и инструментов. Закономерности влияния факторов инновационных режимов термической и химико-термической обработки на химический и фазовый состав, а также эксплуатационные свойства обрабатываемых материалов. Причины отклонений от заданных факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки. Порядок внесения изменений в электронные технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки. Требования охраны труда, электробезопасности и пожарной безопасности в</p>
--	--	--	---	--

				термическом производстве. Перспективные материалы для деталей и инструмента.
	<b>ПК-2.4.</b> Способен выполнять методическое обеспечение разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов.	Подготовка методических материалов по разработке, сопровождению и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов для термистов-технологов и конструкторов термического оборудования. Проведение практических занятий по программам профессиональной подготовки по разработке, сопровождению и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов.	Разрабатывать методические материалы в области материаловедения и технологии материалов. Разрешать возникающие вопросы по разработке, сопровождению и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов со специалистами данного и смежных видов профессиональной деятельности. Анализировать техническую информацию о современных приемах и методах разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов, а также о тенденциях и перспективах их дальнейшего развития.	Особенности и технологические возможности перспективных методов термической и химико-термической обработки. Современные тенденции в развитии технологии термического производства. Современные тенденции и перспективы в развитии методологии разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов. Проблемы применения информационных технологий для оптимизации, контроля и анализа технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов.

Так как категория слушателей уже имеет опыт производственно-технологической деятельности, предполагается, что они должны обладать (обладают) следующими компетенциями:

*в соответствии с ФГОС3++ по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата):*

*универсальными компетенциями:*



Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.  
*общепрофессиональными:*

Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания.

Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений

Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента.

Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.

Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.

Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли.

*в соответствии с ФГОС3++ по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень магистратуры):*

*универсальными компетенциями:*

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

*общепрофессиональными:*

Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии.

Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества.

Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.

Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях.

### 3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование предметов, курсов, дисциплин, модулей (тем)	Трудоемкость, час.	В том числе				Форма контроля
			лекции	практические (семинарские) занятия, лабораторные работы	выездные занятия, самостоятельная работа	тренинги, деловые игры и др.	
1	Физика прочности и механические свойства материалов	24	10 (6)	10 (-)	4 (18)		Зачет
2	Кристаллография и минералогия	24	10 (4)	10 (-)	4 (20)		Зачет
3	Спектральные методы исследования	20	10 (2)	4 (-)	6 (18)		Зачет
4	Композиционные материалы	24	10 (4)	6 (-)	8 (20)		Зачет
5	Производство стали и сплавов	24	8 (4)	8 (-)	8 (20)		Экзамен
6	Основы технологического процесса термической обработки черных и цветных металлов	20	4 (2)	10 (2)	6 (16)		Экзамен
7	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	20	4 (2)	10 (2)	6 (16)		Экзамен

8	Диагностика и экспертиза материалов	20	4 (2)	10 (2)	6 (16)		Зачет
9	Научные основы создания композиционных материалов со специальными свойствами	20	4 (2)	10 (2)	6 (16)		Экзамен
10	Современные методы исследования материалов	24	10 (4)	6 (2)	8 (18)		Экзамен
11	Структурообразование и физико-механические свойства сплавов	20	4 (2)	10 (2)	6 (16)		Зачет
12	Интеллектуальные материалы	20	4 (2)	10 (2)	6 (16)		Зачет
	<b>Итоговый экзамен</b>	+					Экзамен
	<b>ИТОГО</b>	260	82 (36)	104 (14)	74 (210)	–	

\*часы указаны для очной и заочной **(в скобках)** форм обучения.

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование предмета, курса, дисциплины, модуля	Количество учебных часов по дням / семестрам		
		1 месяц	2 месяц	3 месяц
1	Физика прочности и механические свойства материалов	8	8	8
2	Кристаллография и минералогия	8	8	8
3	Спектральные методы исследования	6	6	8
4	Композиционные материалы	8	8	8
5	Производство стали и сплавов	8	8	8
6	Основы технологического процесса термической обработки черных и цветных металлов	8	6	6
7	Материаловедение и технологии современных и перспективных материалов	8	6	6
8	Диагностика и экспертиза материалов	6	8	6
9	Научные основы создания композиционных материалов со специальными свойствами	8	6	6
10	Современные методы исследования материалов	8	8	8
11	Структурообразование и физико-механические свойства сплавов	6	8	6
12	Интеллектуальные материалы	6	6	8
	<b>Итоговый экзамен</b>	–	–	Экзамен
	<b>ИТОГО</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>86</b>