

Институт	Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»
Направление (код, наименование)	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов
Образовательная программа (Магистерская программа)	22.04.01/33.05 Цифровое материаловедение
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "22.04.01/33.05 - Цифровое материаловедение" направлена на подготовку инженерно-технических работников уровня среднего звена управления (мастер, инженер - технолог), способных организовать деятельность производственных подразделений металлургических предприятий.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических металлургических производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико-ориентированность процесса обучения. Увеличенный объем производственных практик, перенос части образовательного процесса на территорию предприятий - партнеров дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Компьютерное моделирование	<p>Целью изучения дисциплин модуля является овладение системой знаний: -общих принципов, методов и процедур математического и компьютерного моделирования и оптимизации состава, структуры, технологических и эксплуатационных свойств материалов и параметров технологических процессов их производства и обработки, -организации и проведения научных исследований на основе использования эффективных методов математической обработки, - методологии научного исследования, планирования и обработки экспериментальных данных. У обучающихся должны сформироваться практические умения по решению задач моделирования новых материалов и технологических процессов металлургического производства и механической обработки.</p>	

4	Материаловедение и технология конструкционных материалов	Целью дисциплин модуля является изучение -закономерностей формирования структуры новых функциональных материалов, -актуальных проблем современного теоретического и экспериментального материаловедения, -теоретических подходов и принципов дизайна материалов (в том числе и наноматериалов) с заданными свойствами, -современных технологий производства и обработки материалов, -принципов выбора материалов и их применением в промышленности.	
5	Методы исследования свойств материалов и процессов	Целью дисциплин модуля «Моделирование и оптимизация свойств материалов и процессов», «Физические методы структуроскопии и фазового анализа материалов» является изучение современных методов исследования структуры и физико-химических свойств материалов и процессов, формирование у студентов комплекса профессиональных знаний и владения методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, обработки и модификации материалов, навыками их использования в исследованиях и расчетах. В содержание включены знания о неразрушающих методах контроля дефектов материалов.	
6	Практики системной инженерии	Модуль направлен на освоение наиболее универсальных практик системной инженерии, позволяющих существенно ускорить продвижение специалистов по карьерной лестнице. Практики системной инженерии направлены на минимизацию проектных рисков путем снижения неопределенности в постановке задачи и принципиальных инженерных решениях. Будут рассмотрены вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, функциональных моделей и системной архитектуры.	
7	Проектная деятельность	Модуль “Проектная деятельность” в образовательной программе формирует универсальные компетенции, связанные с командной работой и управлением проектами, а также общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Командная деятельность является основой модуля, призвана сформировать необходимые навыки работы и управления в составе многопрофильной команды: раскрыть специфику функционирования команды от постановки задачи до оценки полученного результата, выраженного в виде аналитического отчета, научных статей, докладов, уникального продукта или услуг. В рамках модуля «Проектная деятельность» студенты выполняют проекты, содержание которых позволяет формировать компетенции студентов в соответствии с актуальными задачам реального сектора экономики по профилю образовательной программы. Проектное обучение в рамках данного модуля может быть направлено на реализацию проектов: - исследовательских, с целью формирования научно-исследовательских компетенций студентов и увеличения количества молодых ученых, занятых в решении прорывных инновационных задач; - профессиональных и предпринимательских, направленных на подготовку высококвалифицированных магистров, способных решать реальные задачи в интересах развития отраслей экономики и социальной сферы за счет тесной интеграции образовательного процесса с ведущими предприятиями и организациями региона и страны - учебных, позволяющих студентам определить свою будущую профессиональную траекторию в научной или профессиональной сфере. Общепрофессиональные и профессиональные компетенций определяются содержанием конкретной цели, в рамках реализуемого студентами проекта.	
8	Цифровые технологии управления предприятием	В результате изучения модуля магистранты смогут анализировать и моделировать архитектуру информационных систем предприятия; выявлять объекты для внедрения технологий управления на основе данных; моделировать процессы в цифровой среде; оценивать сильные и слабые стороны цифровой трансформации; разрабатывать регламенты, настраивать элементы и отчеты информационных PLM- и ERP-систем; владеть навыками создания, обработки и анализа данных.	

9	Формируемая участниками образовательных отношений		
10	Количественная металлография онлайн системной микроскопией	Содержание модуля включает методы определения количественных характеристик пространственной структуры металлов и сплавов с помощью измерений, производимых на плоскости, а также современной техники стереологических измерений с применением программного обеспечения. Целью модуля является освоение теоретических знаний в области количественной металлографии и практических умений по подготовке объекта исследования и получению первичных данных и их последующей обработке и определения количественных характеристик микроструктуры сталей и сплавов.	
11	Математическая статистика	Содержание модуля включает общие принципы проведения научных исследований в материаловедении и обучение методом математической статистики, статистической обработки данных и представления его результатов.	
12	Оборудование и автоматизация процессов термической и других видов обработки деталей	Целью модуля является формирование у студентов умений по проектированию объектов термического производства. Задачами изучения модуля являются теоретическое и практическое освоение связи между обрабатываемым материалом, технологическим процессом и оборудованием, определение путей модернизации действующего и создание нового современного термического оборудования для термической обработки изделий.	
13	Организация и планирование эксперимента	Цель модуля получить теоретические знания и практические умения по выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований, изучить общие принципы проведения научных исследований в материаловедении и обучение методам математического планирования эксперимента, статистической обработки и представления его результатов. Освоить этапы и содержание подготовки к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований: выбор и составление плана эксперимента; организация эксперимента и проведение измерений объекта исследований; анализ результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований.	
14	Практика		
15	Практика	Практика включает научно-исследовательскую работу и преддипломную практику, которые направлены на приобретение профессиональных компетенций, а также на развитие навыков и умений проведения самостоятельной исследовательской и проектной деятельности. Целью выполнения научно-исследовательской работы является систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов практических умений и опыта проведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования. Преддипломная практика направлена на приобретение опыта в исследовании актуальной производственной задачи с целью проектирования и изготовления металлургической продукции, представляемой к защите.	
16	Государственная итоговая аттестация		
17	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация включает подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы. Целью государственных итоговых испытаний является установление уровня подготовленности обучающихся, осваивающих образовательную программу, выполнению профессиональных задач и соответствия их подготовки самостоятельно установленному образовательному стандарту ВО УрФУ (СУОС УрФУ). На государственном экзамене проверяется теоретическая подготовка обучающихся к выполнению профессиональной деятельности и их соответствие заданным образовательным результатам (компетенциям) по освоенной программе. Подготовка и защита	

		выпускной квалификационной работы направлена на приобретение и проверку способности обучающихся квалифицированно излагать специальную информацию, аргументированно защищать свою точку зрения, опираясь на сформированные знания, умения и опыт (компетенции). Защита ВКР показывает, в какой степени обучающиеся овладели фундаментальными и специальными научными знаниями, умениями и опытом осуществления трудовых функций в профессиональной деятельности.	
18	Факультативы		
19	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия. Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма. Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении. Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во внимание, что курс рассчитан на лиц с ограниченными возможностями здоровья, отдельное внимание уделяется психологическим особенностям обучающихся с различными нозологиями. Закономерно, что наличие инвалидности влияет не только на восприятие человека окружающими, но и на его отношение к себе. Курс «Развитие ресурсов организма (для лиц с ОВЗ)» направлен на приобретение навыков мобилизации и оптимизации индивидуальных возможностей обучающегося. Во время взросления человек испытывает максимальное напряжение и стресс, которые могут привести к снижению мотивации, эффективности деятельности и нервному срыву. Процесс адаптации обучающихся является серьезным испытанием для организма.	
20	Искусственный интеллект в металлургии	В модуле будут рассмотрены основные понятия, принципы и методы обработки естественного языка, такие как токенизация, лемматизация, стемминг, разметка частей речи, извлечение именованных сущностей, определение тональности и других. В рамках дисциплины изучаются особые типы архитектуры нейронных сетей, подходящие для обработки текста: рекуррентные нейронные сети, включая LSTM и GRU, одномерные сверточные сети. В рамках дисциплины также рассматриваются алгоритмы обработки изображений, классификации объектов, сегментации изображений, оптического распознавания символов и т.д. Студенты научатся использовать нейронные сети для классификации изображений, сегментации и обнаружения объектов металлургического назначения. Изучат особый тип архитектуры нейронной сети, пригодный для анализа изображений - сверточная нейронная сеть. Обучающимся получают комплексное всестороннее знание о предварительно обученных нейронных сетях для анализа изображений в контексте металлургического производства.	
21	Основы программирования на языке Python	Модуль содержит начальные сведения о программировании на языке Python и является основой для изучения курсов, включающих освоение знаний и умений с применением программных средств. Предложен новый подход к использованию баз данных для накопления результатов расчета с дальнейшим анализом и визуализацией решений. Может быть рекомендован студентам инженерных специальностей, занимающихся программированием, математическим моделированием и численными методами, а также может служить справочным материалом при выполнении курсовых и дипломных работ, связанных с расчетами на компьютере.	

22	Фундаментальные науки	Содержание дисциплин модуля не только является базой для дальнейшего изучения дискретно-математических дисциплин (таких, как курсы математической логики, формальных языков и др.), но и активно используется во многих других дисциплинах, относящихся к непрерывной математике (таких, как курсы математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и др.). Кроме того, освоение содержания дисциплин модуля необходимо для изучения курса теоретической механики и многих специальных курсов.
----	-----------------------	--

Руководитель ОП

Швейкин Владимир Павлович