

Институт	Институт новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	22.04.02 - Metallургия
Образовательная программа	22.04.02/33.02 Metallургия черных, цветных и редких металлов
Описание образовательной программы	Программа магистратуры «Metallургия черных, цветных и редких металлов» направлена на формирование компетенций, необходимых для решения сложных технологических задач, возникающих при производстве металлов. Рассматриваются проблемы энергоэффективных и малоотходных технологий, которые реализуются как путем оптимизации технологических режимов, так и на базе создания инновационных проектов. В рамках программы реализуются три траектории: «Теория и практика получения черных металлов из природного и техногенного сырья», «Современные технологии получения цветных металлов» и «Теплофизические основы конструирования и эксплуатации metallургических печей»

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
	Модули	
Обязательная часть Блока 1		
	Основы профессиональной деятельности	Модуль включает дисциплины «Практики системной инженерии», «Самоменеджмент» и «Теория решения изобретательских задач» и ориентирован на минимизацию проектных рисков путем снижения неопределенности в постановке инженерных задач. В ходе обучения будут рассмотрены вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, разработки функциональных моделей и системной архитектуры; применение знаний и технологий саморазвития и самоуправления для развития карьеры, реализации индивидуальных проектов, принятия решений, эффективных коммуникаций и урегулировании конфликтов; на развитие умений пользоваться инструментами теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) при поиске решений практических задач и осознанно генерировать идеи по совершенствованию и улучшению технических систем
	Проектное обучение	Модуль ориентирован на использование знаний, умений и навыков, полученных в ходе обучения, для постановки и решения практических задач, которые могут носить как академический, так и прикладной характер. В рамках модуля студенты участвуют в создании конкретного результата и учатся работать в условиях ограниченного времени, презентовать проект, работать в команде, а также обретают навыки профессиональной коммуникации.
	Материаловедение и metallургия	Модуль «Материаловедение и metallургия» включает в себя следующие дисциплины: Металлы и альтернативные материалы, Современные методы исследования в metallургии, Современные проблемы metallургии и материаловедения. Целью модуля является изучение металлов и технологий их производства на предприятиях metallургического комплекса, современных физико-химических методов исследования

		процессов и объектов в металлургическом производстве. Планируемые по модулю результаты обучения и составляющие компетенции позволят выбирать необходимые материалы из условий эксплуатации и требований к конечной продукции, инструментальные методы исследований, современные способы получения металлопродукции с учетом экономических, экологических и социальных ограничений. Дисциплины модуля обеспечивают углубленную подготовку студентов-магистрантов в решении проблем металлургии и материаловедения.
	Методология научной и инновационной деятельности	Модуль выполняет методологическую и методическую функции по отношению ко всем дисциплинам программы как эффективное средство осуществления научных исследований и инновационных разработок. Дисциплины модуля направлены на формирование практических умений применять материальные, математические, логические, языковые и информационные средства познания, что является необходимым для успешного выполнения научно-исследовательской работы в плане способности проведения эксперимента, анализа и представления результатов исследований.
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента Блока 1 (принцип выбора – выбирается траектория и, соответственно, все модули траектории)	
	ТОП 1 - Теория и практика получения черных металлов из природного и техногенного сырья	
	Актуальные вопросы теории и технологии процессов получения сплавов на основе железа	Модуль является базовым модулем траектории и включает дисциплины: «Современные технологии производства стали и сплавов», «Энерго и ресурсосберегающие технологии производства чугуна», ориентированные на формирование компетенций, обеспечивающих реализацию энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий получения стали и сплавов на основе железа заданного качества. При изучении данного модуля используются современные представления о физико-химических процессах технологических переделов черной металлургии, рассматриваются перспективные технологические решения, обеспечивающие получение продукции заданного состава при минимальных затратах на ее производство, оцениваются перспективы и риски их внедрения, студенты получают навыки расчетов, необходимых для формирования технологического задания на инновационные проекты реконструкции существующих агрегатов и создание новых.
	Методы анализа и прогноза технологических режимов процессов получения сплавов на основе железа	Модуль включает дисциплины: «Методы анализа и прогноза технологических режимов доменной плавки», «Методы анализа и прогноза технологических процессов выплавки стали», целью изучения которых является освоение студентами системных теоретических знаний и формирования практических умений, обеспечивающих применение современных методов для анализа и прогноза технологических режимов, что является основой для дальнейшей научной и технологической деятельности и служит инструментом для выполнения магистерской диссертации.
	ТОП 2 - Современные технологии получения цветных металлов	
	Теоретические основы металлургических процессов	Модуль является основным для траектории и необходим для успешного освоения всех последующих модулей. Включает две дисциплины: цель дисциплины «Методы исследования процессов цветной металлургии» состоит в знакомстве с основными инструментальными методами исследований, теоретическими принципами, положенными в их основу и аппаратным оформлением. Обучающиеся приобретают навык правильно выбирать физический метод исследования и средства его реализации, строить план эксперимента в

		соответствии с поставленной целью и особенностями материала или процесса, корректно сопоставлять результаты, полученные разными методами; цель дисциплины «Физико-химические закономерности процессов цветной металлургии» – изучение теоретических основ пирометаллургических, гидрометаллургических и электрометаллургических процессов.
	Извлечение цветных металлов из рудного и техногенного сырья	В состав модуля «Извлечение цветных металлов из рудного и техногенного сырья» включены дисциплины: «Комплексная переработка руд цветных и благородных металлов», «Комплексная переработка техногенных отходов цветных металлов», «Металлургия редких металлов», «Методы извлечения сопутствующих элементов», в ходе изучения которых формируются теоретические знания, специальные умения и формируются практические навыки создания и управления технологиями извлечения цинка, свинца, меди, кадмия, никеля, кобальта, редких и благородных металлов; управления, контроля и оптимизации современных технологических процессов получения меди, цинка и сопутствующих элементов из техногенного и вторичного сырья; составления материального баланса по распределению металлов; оценки технико-экономических показателей процессов. Студенты получают сведения о состоянии дел и достижениях в смежной отрасли знаний – металлургии редких элементов и сопутствующих им технологиях.
	Перспективные технологии переработки сырья цветных металлов	В модуле рассматриваются современные технологические процессы и устройства для переработки минерального природного сырья, производства цветных металлов, а также изделий из них (автоклавные, сорбционные, экстракционные процессы в металлургии). Целью изучения модуля является освоение студентами системных прикладных и теоретических знаний и формирование у них практических умений проектирования технологических схем получения цветных металлов из рудного сырья, систематизации и обобщения технологических подходов к переработке сырья. При реализации дисциплин модуля используются проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения
ТОП 3 - Теплофизические основы конструирования и эксплуатации металлургических печей		
	Наладка и эксплуатация металлургических печей	Модуль содержит сведения о подготовке и проведении пусконаладочных работ на теплотехнических агрегатах металлургического производства, состоит из трех самостоятельных частей – наладка и эксплуатация плавильных (тигельных и ваннных) печей, наладка шахтных (слоевых) печей, наладка нагревательных и термических печей. Во всех разделах рассматриваются вопросы организации, информационного и юридического обеспечения, а также методы инструментального определения необходимых параметров работы теплотехнических агрегатов и их настройки. В модуль включен проект по модулю
	Управление технологическими процессами в металлургии	Модуль включает одноименную дисциплину и предусматривает выполнение курсового проекта. Цель обучения заключается в овладении научными основами построения, сопровождения и эксплуатации систем автоматизации металлургических процессов, и навыками решения задач оптимизации и оптимального управления и примыкающим к ним задачам идентификации применительно к металлургическим агрегатам и процессам.
	Теплофизика и теплотехника металлургических	Модуль является комплексным и позволяет студентам изучить теоретические аспекты металлургических процессов и практические основы работы теплотехнических агрегатов. Дисциплина «Теплофизика

	процессов и агрегатов	<p>металлургических процессов» направлена на обучение студентов анализу процессов теплообмена в типовых металлургических переделах, а также с подходами к их математическому описанию.</p> <p>Дисциплина «Конструирование и расчет нагревательных печей» формирует систему знаний по конструированию и тепловой работе различных типов нагревательных печей черной и цветной металлургии. Дисциплина «Современные энергоэффективные технологии металлургического» производства направлена на углубленное изучение систем энергопотребления и энергосбережения в металлургической промышленности.</p>
	Практики, в том числе научно-исследовательская работа	<p>Модуль «Учебная практика» включает две составляющих: «Учебная практика, научно-производственный практикум» и «Учебная практика, ознакомительная», и имеет цель познакомить студентов с существующими научными или производственными проблемами и алгоритмами их решения.</p> <p>«Производственная практика, научно-исследовательская работа» В ходе производственной практики и научно-исследовательской работы осуществляется решение научной или производственной проблемы по заданной тематике.</p>
	Государственная итоговая аттестация	<p>Целью государственной итоговой аттестации является проверка уровня сформированности у обучающихся компетенций, необходимых для выполнения трудовых функций и профессиональных задач на соответствие их профессиональным стандартам и самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УрФУ по магистратуре в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки».</p> <p>На государственном экзамене устанавливается уровень теоретической подготовки обучающихся к выполнению профессиональной деятельности. Защита выпускной квалификационной работы позволяет установить уровень подготовленности обучающихся применять теоретические знания и практические умения решать профессиональные задачи по заданной тематике.</p>
	Управление проектами в современной компании (факультатив)	<p>Курс направлен на формирование у обучающихся целостного представления о состоянии, механизмах и основах методологии профессионального управления проектами, международных и национальных стандартах, об основных принципах их применения в деятельности проектноориентированных компаний, а также о подходах к реализации системы управления проектами на основе стандарта организации</p>