

Институт	Институт новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	22.04.02 Metallургия, уровень - магистратура
Образовательная программа	Процессы малой металлургии
Описание образовательной программы	<p>Образовательная программа 22.04.02_33.03 Процессы малой металлургии по направлению Metallургия, уровень – магистратура, направлена на подготовку выпускников готовых к осуществлению технологического и проектно-технологического видов профессиональной деятельности в областях литейного, аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, и включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы и устройства для обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций; - исследование процессов, материалов, продукции и устройств; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - организация инновационного развития, формирование стратегии развития малых металлургических предприятий.

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
1.	Модули	
2.	Обязательная часть Блока 1	
3.	Основы профессиональной деятельности	<p>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</p>
4.	Проектное обучение	<p>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.</p>

		<p>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.</p>
5.	<p>Предпринимательство в малой металлургии</p>	<p>Дается понятие предприятия как самостоятельно хозяйствующего субъекта, созданного (учрежденного) в соответствии с действующим законодательством для производства продукции, выполнения работ или оказания услуг в целях удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли, рассматривается классификация их по различным признакам.</p> <p>Целью освоения модуля является расширение и конкретизация знаний о предпринимательстве, и предпринимательской деятельности. Формирование навыков создания собственного дела, коммерческой деятельности, составления документов правового характера, разработки бизнес-плана, заполнения форм бухгалтерской отчетности малого предприятия и т.д. Усвоение конкретных правил и приёмов ведения бизнеса, также стимулирование интереса студентов к изучению экономики как науки не только познавательной, но и имеющей важное практическое значение.</p> <p>В соответствии с целью ставится комплекс задач, среди которых:</p> <ul style="list-style-type: none"> – развитие системного представления о законах производства, обмена и распределения материальных благ в условиях рынка; – ознакомление с организационно-правовыми формами предпринимательства; – изучение механизмов адаптации к современным рыночным условиям, анализу преимуществ и недостатков рыночного механизма; – исследование современных тенденций развития фирм; – формирование современных моделей экономического мышления. <p>В общей структуре учебно-проектного обучения по программе «Процессы малой металлургии» освоение дисциплины и выполнение модульного проекта «Организация металлургического предприятия» предполагает самостоятельный анализ рынка и принятие решения магистрантами (задумку) о создании металлургического предприятия и ответ на вопросы организационно-правовой и функциональной организации предприятия по выпуску металлургической продукции.</p>
6.	<p>Социотехническое проектирование</p>	<p>Дается понятие социотехнического проектирования применительно к инженерному образованию как распространение нового инженерного мышления, связанного с исследованием социального контекста современной технической деятельности, как развитие новых форм сотрудничества между представителями технических и социальных институтов.</p> <p>Рассматривается выход инженерной деятельности в сферу социально-технических и социально-экономических разработок, трансформации ее в системное проектирование, направленное на реорганизацию человеческой деятельности, а не только на разработку машинных и технологических компонентов, системное проектирование как сферы социальной практики (обслуживание, потребление, обучение, управление и т.д.), а не только промышленное производство.</p> <p>Целью освоения модуля является применение научных исследований к анализу и повышению социальной и экономической эффективности текущей деятельности предприятия. Проводится статистическая оценка текущих</p>

		<p>затрат предприятия в сравнении с данными имитационного моделирования и с данными передовых предприятий. На основе полученных результатов принимается решение либо о проведении организационных мероприятий, либо об изменении технологического процесса с внедрением инновационного оборудования, технологии, автоматизации и т.п. Проводится поиск инновационного решения, разрабатывается план его внедрения, в том числе контроль результатов. План формализуется в виде социально-экономического анализа инвестиционного проекта.</p> <p>В общей структуре учебно-проектного обучения по программе «Процессы малой металлургии» освоение модуля и выполнение междисциплинарного (модульного) проекта модуль «Социотехническое проектирование» предназначено для формирования у студентов навыков статистического и теоретического анализа, разработки мер повышения эффективности производства и качества продукции, и принятия инновационных проектных и организационных решений.</p>
7.	<p>Часть, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента Блока 1 (принцип выбора – выбирается траектория и, соответственно, все модули траектории)</p>	
8.	<p>Траектория ТОП 1 Литейное производство</p>	
9.	<p>Теория процессов литейного производства</p>	<p>Освоение модуля направлено на усвоении студентами базовых знаний о явлениях и процессах, протекающих при получении отливок из различных металлов и сплавов. Рассматриваются закономерности с момента приготовления жидкого расплава до охлаждения твердой заготовки; литейных свойствах, проявляющихся при течении жидкого металла, его кристаллизации, затвердевании и охлаждении отливки; взаимосвязи технологических параметров и показателей качества литой заготовки.</p> <p>Задачей изучения дисциплин модуля является овладение студентами принципами и практическими навыками управления процессами формирования отливок с учетом особенностей различных технологий и отдельных производственных операций.</p> <p>В результате изучения модуля обучающийся должен знать физическую сущность процессов формирования структуры и свойств отливок; литейные свойства металлов и сплавов; влияние технологических режимов и параметров на показатели качества литых заготовок; причины возникновения литейных дефектов.</p> <p>На основе усвоения этих знаний обучающийся должен уметь управлять процессами формирования качественных отливок; совершенствовать существующие и разрабатывать новые технологические процессы литья; производить выбор рациональных технологических режимов для обеспечения заданного уровня качества; разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в литых заготовках.</p>
10.	<p>Технологии, оборудование, материалы литейного производства</p>	<p>Цель изучения модуля - приобретение магистрантами систематизированных знаний, передового отечественного и зарубежного опыта производства литой металлургической продукции, технологических процессов литейного производства.</p> <p>Ставится задача сформировать практические навыки использования знания и понимания теории и технологических процессов литейного производства для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбора, обоснования и проведение необходимых технико-экономических расчетов технологических процессов для получения продукции заданной номенклатуры (определенной в портфеле заказов проекта)

		<p>«Организация металлургического предприятия»);</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработки технологии производства конкретных изделий с применением методов моделирования, пактов прикладных программ; - разработки технологического регламента на проектирование задуманного командой магистрантов предприятия (представленного в модульном проекте «Организация металлургического предприятия»); - мероприятий по контролю и повышению качества продукции; - предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. <p>В общей структуре учебно-проектного обучения по программе инженерной магистратуры «Процессы малой металлургии» модуль и модульный проект предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированный выбор, обоснование и технически грамотное описание технологических процессов получения литой металлургической продукции, задуманной и представленной в предшествующих проектах; - выбор, обоснование и технически грамотное описание основного и вспомогательного оборудования, и материалов для осуществления технологических процессов.
11.	Моделирование процессов литейного производства	<p>Даются современные подходы к моделированию на основе численных методов, таких как методы конечных разностей, конечных элементов. Формирует у магистранта навыки математической формализации технологических задач, подготовки их к численному решению с помощью вычислительных систем в современных пакетах прикладных программ как универсальной, так и узкоспециализированной направленности. Модуль дает в руки будущего специалиста или исследователя надежный инструмент для комплексного анализа производственных процессов и объектов в области металлургии и смежных дисциплин.</p> <p>Ставится задача сформировать практические навыки использования знания и понимания, программных систем моделирования литейных процессов для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа процессов, технологий и продуктов в области литейного производства с применением методов моделирования; - разработки технологии производства с применением методов моделирования; - для создания гидродинамических, теплофизических моделей формирования отливки, связывая их с качеством конечной продукции; - мероприятий по контролю и повышению качества продукции с применением методов моделирования.
12.	Технологическое проектирование литейного производства	<p>Дается понимание технологического регламента как развернутого и подробного технического документа организации по описанию характеристик производственного объекта, исходного сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов, технологической схемы и параметров технологического процесса производства, условий безопасной эксплуатации производства, охраны окружающей среды и промышленной санитарии в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации.</p> <p>Ставится задача сформировать практические навыки использования знания и понимания литейных процессов для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа процессов, технологий и продуктов в области литейного производства; - мероприятий по контролю и повышению качества продукции; - разработки рабочей, проектной и технической документации;

		<ul style="list-style-type: none"> - предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - выбора адекватные схемы решения практических задач. <p>В общей структуре учебно-проектного обучения по программе инженерной магистратуры «Процессы малой металлургии» модульный проект предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированный выбор, обоснование и технически грамотное описание технологических процессов получения продукции литейного производства, задуманной и описанной в предшествующем проекте; - выбор, обоснование и технически грамотное описание основного и вспомогательного оборудования, и материалов для осуществления технологических процессов; - расчеты и согласование загрузки оборудования, режимов работы и фондов времени; - разработка и описание системы контроля качества металлургической продукции; - текущих затрат на производственный процесс (прямые затраты) по предприятию, расчет себестоимости продукции; - описание потоков материалов и изделий (логистика, транспортные потоки), сводные расчетные данные по отделениям; - технологическая планировка, компоновка основного и вспомогательного оборудования предприятия. <p>В рамках выполнения выпускной квалификационной работы — это ответ на вопрос: Каким образом осуществляется выпуск задуманной металлургической продукции – этап технологического проектирования.</p>
13.		ТОП 2 Аддитивные технологии, высокотемпературные соединения, покрытия
14.	Теория процессов аддитивного производства	<p>Освоение модуля направлено на усвоении студентами базовых знаний о явлениях и процессах, протекающих при получении продукции методами аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий. Рассматриваются закономерности взаимосвязи технологических параметров и показателей качества продукции аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий.</p> <p>Задачей изучения дисциплин модуля является овладение студентами принципами и практическими навыками управления процессами формирования изделий порошковой металлургии и аддитивного производства с учетом особенностей различных технологий и отдельных производственных операций.</p> <p>В результате изучения модуля обучающийся должен знать физическую сущность процессов формирования структуры и свойств изделий аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий; свойства металлов и сплавов; влияние технологических режимов и параметров на показатели качества продукции; причины возникновения дефектов.</p> <p>На основе усвоения этих знаний обучающийся должен уметь управлять процессами формирования качественных заготовок и конструкций; совершенствовать существующие и разрабатывать новые технологические процессы аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий; производить выбор рациональных технологических режимов для обеспечения заданного уровня качества; разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в изделий.</p>
15.	Технологии,	Цель изучения модуля - приобретение магистрантами систематизированных знаний, передового

	<p>оборудование, материалы аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий</p>	<p>отечественного и зарубежного опыта производства металлургической продукции с использованием аддитивных технологий, высокотемпературных соединений, покрытий, технологических процессов малой металлургии.</p> <p>Ставится задача сформировать практические навыки использования знания и понимания теории и технологических процессов аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбора, обоснования и проведение необходимых технико-экономических расчетов технологических процессов для получения продукции заданной номенклатуры (определенной в портфеле заказов проекта «Организация металлургического предприятия»); - разработки технологии производства конкретных изделий с применением методов моделирования, пактов прикладных программ; - разработки технологического регламента на проектирование задуманного командой магистрантов предприятия (представленного в модульном проекте «Организация металлургического предприятия»); - мероприятий по контролю и повышению качества продукции; - предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. <p>В общей структуре учебно-проектного обучения по программе инженерной магистратуры «Процессы малой металлургии» модуль и модульный проект предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированный выбор, обоснование и технически грамотное описание технологических процессов получения металлургической продукции, задуманной и представленной в предшествующих проектах; - выбор, обоснование и технически грамотное описание основного и вспомогательного оборудования, и материалов для осуществления технологических процессов.
16.	<p>Моделирование процессов аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий</p>	<p>Даются современные подходы к моделированию на основе численных методов, таких как методы конечных разностей, конечных элементов. Формирует у магистранта навыки математической формализации технологических задач, подготовки их к численному решению с помощью вычислительных систем в современных пакетах прикладных программ как универсальной, так и узкоспециализированной направленности. Модуль дает в руки будущего специалиста или исследователя надежный инструмент для комплексного анализа производственных процессов и объектов в области металлургии и смежных дисциплин.</p> <p>Ставится задача сформировать практические навыки использования знания и понимания, программных систем моделирования процессов аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа процессов, технологий и продуктов в области аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий с использованием методов моделирования; - разработки технологии производства с применением методов моделирования; - для создания гидродинамических, теплофизических моделей формирования изделий, связывая их с качеством конечной продукции; - мероприятий по контролю и повышению качества продукции.
17.	<p>Технологическое проектирование</p>	<p>Дается понимание технологического регламента как развернутого и подробного технического документа организации по описанию характеристик производственного объекта, исходного сырья, готовой продукции,</p>

	<p>аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий</p>	<p>вспомогательных материалов, технологической схемы и параметров технологического процесса производства, условий безопасной эксплуатации производства, охраны окружающей среды и промышленной санитарии в соответствии с действующими нормативными документами Российской Федерации.</p> <p>Ставится задача сформировать практические навыки использования знания и понимания процессов аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий для осуществления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа процессов, технологий и продуктов в области аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий; - мероприятий по контролю и повышению качества продукции; - разработки рабочей, проектной и технической документации; - предварительного технико-экономического обоснования проектных решений; - выбора адекватные схемы решения практических задач. <p>В общей структуре учебно-проектного обучения по программе инженерной магистратуры «Процессы малой металлургии» модульный проект предполагает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аргументированный выбор, обоснование и технически грамотное описание технологических процессов получения продукции аддитивного производства, высокотемпературных соединений, покрытий, задуманной и описанной в предшествующем проекте; - выбор, обоснование и технически грамотное описание основного и вспомогательного оборудования, и материалов для осуществления технологических процессов; - расчеты и согласование загрузки оборудования, режимов работы и фондов времени; - разработка и описание системы контроля качества металлургической продукции; - текущих затрат на производственный процесс (прямые затраты) по предприятию, расчет себестоимости продукции; - описание потоков материалов и изделий (логистика, транспортные потоки), сводные расчетные данные по отделениям; - технологическая планировка, компоновка основного и вспомогательного оборудования предприятия. <p>В рамках выполнения выпускной квалификационной работы — это ответ на вопрос: Каким образом осуществляется выпуск задуманной металлургической продукции – этап технологического проектирования.</p>
18.	<p>Практики, в том числе научно-исследовательская работа</p>	<p>Практики в системе обучения в магистратуре является компонентом профессиональной подготовки к научно-исследовательской, проектной, производственно-технологической и организационно-управленческой профессиональной деятельности. Практики представляют собой вид практической деятельности магистрантов по получению первичных профессиональных умений, навыков практической деятельности и опыта профессиональной деятельности. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p>Практики магистрантов является составной и обязательной частью образовательной программы профессионального образования, одним из важных видов учебно-воспитательного процесса, в котором осуществляется непосредственная подготовка магистрантов к их профессиональной деятельности.</p>

		<p>Программа практик направления 22.04.02 Metallургия, направленность «Процессы малой металлургии» ИНМТ УрФУ (далее Программа) регламентирует порядок и формы прохождения практик магистрантами очной формы обучения.</p> <p>Учебные, технологическая, НИОКР практики предусмотрены учебным планом, учебным графиком направленности обучения и проводится выпускающей кафедрой – литейного производства и упрочняющих технологий.</p> <p>Профессиональное формирование умений и навыков осуществляется поэтапно в процессе обучения, что определяет содержание, объем, направленность практик.</p>
19.	<p>Государственная итоговая аттестация</p>	<p>Задачами государственной итоговой аттестации являются проверка готовности магистра решать следующие профессиональные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; - разработка и осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства; - разработка и осуществление энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии металлообработки; - разработка мероприятий по управлению качеством продукции; - проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем; - оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий; - оценка экономической эффективности технологических процессов; - составление необходимой технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам; - поддержка информационного пространства планирования и управления производством на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; - проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий; - поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам; - проведение научных исследований и испытаний, обработка, анализ и представление их результатов; - разработка моделей и методик исследования процессов и материалов; - выполнение литературного и патентного поиска, составление научно-технических отчетов, публикаций, защита объектов интеллектуальной собственности; - технико-экономическое обоснование и разработка новых технологических процессов; - разработка проектов реконструкции действующих и строительства новых цехов, промышленных агрегатов и оборудования; - конструирование и расчет новой технологической оснастки и ее элементов.