

Институт	Новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	22.03.02 Metallургия
Образовательная программа (Магистерская программа)	22.03.02/33.03 Metallургия титана
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа «Metallургия титана» разработана по заказу и совместно с Публичным акционерным обществом «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА».</p> <p>Основная профессиональная образовательная программа «Metallургия титана» направлена на подготовку инженерно-технических работников уровня среднего звена управления (мастер, инженер-технолог), способных организовать деятельность производственных подразделений metallургических предприятий.</p> <p>Программа включает в себя три образовательные траектории, которые охватывают все metallургические производства предприятия заказчика.</p> <p>Траектория «Metallургия легких цветных металлов, в т.ч. титана и его сплавов». Выбирая эту траекторию, изучая теорию metallургических систем и процессов, эксплуатацию печей и агрегатов metallургического производства, электроmetallургию студенты готовятся связать свою профессиональную деятельность с процессами производства легких цветных металлов. При этом основной упор сделан на производство титана и сплавов на его основе.</p> <p>Траектория «Обработка давлением легких цветных металлов, в т.ч. титана и его сплавов». При выборе этой траектории студенты изучают теорию, оборудование и технологии всех процессов обработки давлением реализующихся в «Корпорация «ВСМПО-АВИСМА». Рассматриваются процессы сортовой, листовой и винтовой прокатки,ковки, горячей объемной и листовой штамповки, прессования и производство холоднодеформированных труб. При изучении указанных процессов делается акцент на особенности производства изделий и полуфабрикатов из титана и сплавов на его основе. Кроме этого студенты знакомятся с компьютерным моделированием и получают первичные навыки создания цифровых двойников рассматриваемых процессов.</p> <p>Траектория «Metallоведение и термическая обработка легких цветных металлов». Подразумевает подготовку специалистов-металловедов для исследовательских лабораторий metallургических предприятий, а также инженеров-технологов термических отделений. Подготовка по этой траектории отличается глубоким изучением современных материалов и методов их исследования. Обучающиеся получают необходимые знания и первичные навыки в области моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов термической обработки.</p> <p>Программа, в целом, ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических metallургических производств, на освоение новой техники, внедрения новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико-ориентированность процесса обучения. Увеличенный до 30 з.е. объем производственных практик, перенос части образовательного процесса на территорию предприятия-партнера 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.</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	Иностранный язык	Изучение дисциплины «Иностранный язык» в рамках модуля направлено на повышение исходного уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции студентов для успешного решения задач социально-бытового, межличностного, межкультурного и академического общения, с учетом социальных, культурных и этнических различий, а также для дальнейшего самообразования на любом уровне по Общеввропейской шкале оценивания компетенций владения иностранным языком (CEFR). Эффективная коммуникация в устной и письменной форме в контексте межличностного, межкультурного, бытового, делового и академического общения составляет суть, содержание и цель обучения иностранному языку.	
4	Информационные технологии и сервисы	Модуль «Информационные технологии и сервисы» направлен на формирование универсальных компетенций в области цифровой культуры, характеризующих способность использования информационно-коммуникационных технологий для комфортной жизни в цифровой среде, для взаимодействия с обществом и решения цифровых задач в профессиональной деятельности. В рамках дисциплины «Информационные технологии и сервисы» рассматриваются фундаментальные вопросы об архитектуре компьютерных систем, современных операционных системах, о принципах работы локальных и глобальных компьютерных сетей. Большое внимание уделяется базовым знаниям и практическим навыкам работы с информационными сервисами, необходимыми каждому современному человеку в цифровом информационном пространстве. Полученные знания, умения и навыки обучающиеся будут применять в других учебных курсах при подготовке и оформлении научно – технической документации, анализе данных, решении задач проектирования. Обучение студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.	
5	Материаловедение в металлургии	Модуль включает дисциплины «Кристаллография и дефекты кристаллического строения», «Металловедение», «Методы контроля и анализа веществ», «Механические свойства металлов и сплавов», «Физика металлов и физические свойства металлов и сплавов». Содержание дисциплин модуля включает фундаментальные знания о физических процессах, определяющих механические и физические свойства металлов и их сплавов; общие принципы определения свойств; знания о наиболее востребованных и применяемых методиках определения свойств для оценки эксплуатационных характеристик изделий из металлов и их сплавов. В процессе обучения формируются практические умения и навыки подготовки, проведения и анализа результатов основных видов испытаний. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологиях. Использование смешанной технологии предполагает применение электронных ресурсов, размещенных на образовательных платформах УрФУ.	
6	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	Модуль «Мировоззренческие основы профессиональной деятельности» относится к обязательной части образовательной программы и состоит из дисциплин «Философия» и «История России». Цель модуля – сформировать у студента компетенцию полипарадигмальной интерпретации реальности, выявления процессов в историческом контексте, которые детерминируют взаимодействие социальных общностей, прогнозирования и верификации экономических и	

		<p>политических эффектов, определения личной жизненной позиции и профессиональной траектории развития. Дисциплина «Философия» формирует навыки концептуального мышления и предусматривает формирование представлений о мировоззрении, его структуре, познавательных возможностях, научном мышлении и профессиональном развитии. Дисциплина «История России» формирует основы исторического анализа и предусматривает изучение ключевых исторических событий, оказывающих влияние на современное общество. Обучающиеся научатся мыслить себя в контексте социально-исторических событий, определять связь между исторической необходимостью и возможностью человеческого влияния на ход и смысл истории, применять методы исторического исследования для анализа личной истории.</p>	
7	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</p>	<p>Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика». Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчётам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра. Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.</p>	
8	<p>Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности</p>	<p>Модуль «Основы военной подготовки и безопасности жизнедеятельности» направлен на формирование у обучающихся чувства личной гражданской ответственности и получение знаний, умений и навыков начальной военной подготовки и основ безопасности жизнедеятельности, необходимых для определения и быстрого реагирования в условиях потенциально опасных ситуаций, а также выполнения воинского долга в соответствии с законодательством Российской Федерации. Основной целью реализации дисциплины «Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности» выступает развитие у студентов навыков экстремального мышления, требующихся для выполнения эффективных действий в условиях чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени. По мимо этого, обучающиеся ознакомятся с азами военного дела, в том числе, получат практический опыт обращения со стрелковым оружием, освоят навыки ориентирования на местности, оказания первой помощи при ранениях, травмах и поражениях отравляющими веществами, освоят алгоритмы поведения и влияния на окружающих</p>	

		в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.	
9	Основы гуманитарной культуры	Целью изучения модуля является формирование у студентов приверженности к профессиональной этике и ответственности за последствия инженерной деятельности, культуры мышления, коммуникативных качеств личности, способностей эффективно работать самостоятельно и в команде, в том числе, в мультикультурной среде; стремления к саморазвитию, самоорганизации и самообучению в течение всей жизни. Спецификой дисциплины «История науки и техники» является наличие разнообразного фактологического материала, раскрывающего законы эволюции научного знания, сведений о научно-технических решениях в исторической ретроспективе, о роли ученых, изобретателей, первооткрывателей в научно-техническом прогрессе. В обучении уделяется внимание формированию умений в области поиска, обработки, анализа, обобщения и систематизации исторического материала, способности самостоятельного мышления, интерпретации исторических фактов, осознанного понимания значимости науки и техники как формы целостной культуры человечества. Дисциплина «Конфликтология» направлена на формирование систематизированных знаний о конфликте как социокультурном феномене. Изучается сущность, виды и функции социальных конфликтов, основные подходы и методы анализа и разрешения социальных конфликтов, специфика и этические нормы конфликтного поведения с учетом актуальных проблем теории и практики управления. Дисциплина «Правоведение» ориентирована на изучение общих представлений о праве, особенностей правового регулирования будущей профессиональной деятельности и нацелена на повышение уровня правовой культуры и правового воспитания студентов. Содержание курса охватывает круг вопросов, связанных с теорией государства и права, юридической ответственностью, пониманием основ конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права, административного, уголовного, информационного и экологического права.	
10	Основы инженерных знаний	Содержание дисциплин модуля позволяет студентам изучить основы начертательной геометрии и специальных видов технического черчения, общие законы механического движения и взаимодействия материальных тел, методы выполнения различных видов инженерных расчетов (в частности – на прочность, жесткость и устойчивость), принципы проектирования узлов и механизмов общего назначения, конструкции различных электронных компонентов, схем и устройств, применяющихся в технических системах. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологиях. Использование смешанной технологии предполагает применение электронных ресурсов, размещенных на образовательных платформах УрФУ.	
11	Основы проектной деятельности	Модуль «Основы проектной деятельности» направлен на формирование универсальных компетенций обучающихся в области разработки и реализации проектов. Данный модуль необходим для студентов младших курсов различных направлений подготовки, начинающих осваивать проектную деятельность в Уральском Федеральном университете. Модуль «Основы проектной деятельности» состоит из одной дисциплины – «Основы проектной деятельности» Дисциплина «Основы проектной деятельности» позволяет студентам ознакомиться со значимостью проектного подхода с точки зрения постиндустриального общества, концепцией и методологией проектной деятельности, с особенностями и инструментами для осуществления основных стадий проекта (инициация, реализация, сдача результатов проекта). В основу проектного обучения положена командная деятельность студентов начиная от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение заданной цели, создание	

		уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных).	
12	Основы производства и обработки металлов и сплавов	В состав модуля входят дисциплины: «Металлургическая теплотехника», «Термообработка» и «Технология конструкционных материалов». В рамках дисциплин модуля студенты изучают процессы переноса теплоты и массы в технологических системах металлургического производства, различные виды термической и химико-термической обработки, их влияние на структуру и свойства металлоизделий, а также современные способы получения различных материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологиях. Использование смешанной технологии предполагает применение электронных ресурсов, размещенных на образовательных платформах УрФУ.	
13	Основы российской государственности	Цель модуля – формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.	
14	Практика эффективной коммуникации	Модуль «Практика эффективной коммуникации» формирует целый спектр «мягких» навыков (soft skills), актуальных во всех жизненных областях. Эти навыки являются надпрофессиональными и кроссфункциональными, то есть они применимы во всех профессиональных сферах. Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение логически и аргументированно высказывать свое мнение, убеждать и проводить переговоры, готовить и осуществлять публичное выступление, осуществлять отбор методов решения инженерных и исследовательских задач, презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно, навык управления и разрешения конфликтных ситуаций, владения технологиями эффективного взаимодействия, умение работать в коллективе и создавать команду, самоорганизовываться и управлять собственной активностью для достижения конкретных результатов в проектной и профессиональной сферах. Особенностью курса является его практикоориентированность, нацеленность на профессиональную деятельность обучающегося, его профессиональную и социальную активность. Применение активных форм обучения и тренинговых технологий позволит студентам приобрести конкретные навыки, необходимые для успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности.	
15	Прикладные аспекты математических знаний	В составе модуля «Прикладные аспекты физико-математических знаний» изучаются дисциплины «Теплофизика», «Теория вероятностей и математическая статистика». Технологические процессы, протекающие в металлургических агрегатах, сложны и многообразны. Без глубокого понимания физической сущности происходящих явлений и без достаточной математической подготовки невозможно правильно решать инженерные задачи по эксплуатации металлургических агрегатов и ведению технологических процессов. Дисциплина «Математическая статистика» - раздел математики, разрабатывающий методы регистрации, описания и анализа данных наблюдений и экспериментов с целью построения вероятностных моделей массовых случайных явлений. В процессе обучения используются компьютерные технологии для проведения расчётов и для имитационного моделирования. Дисциплина	

		«Теплофизика» познакомит студентов с элементами теории теплогенерации в металлургических агрегатах, основами механики жидкостей и газов. Студенты научатся понимать, описывать аналитически, рассчитывать и анализировать процессы переноса теплоты и массы –это одна из основных задач дисциплины «Теплофизика». Без глубокого понимания процессов тепло - и массопереноса невозможно разобраться в высокотемпературных металлургических технологиях получения и обработки металлов и сплавов.	
16	Технологическая безопасность	В состав модуля входят дисциплины: «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Экология». Студенты изучают основные положения Государственной системы обеспечения единства измерений и средства их реализации, требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов на продукцию, основные методы выполнения испытаний, измерений, анализа и контроля, правила и порядок проведения подтверждения соответствия в форме обязательной, добровольной сертификации и декларирования, а также базовые экологические понятия и закономерности функционирования природных систем, задачи экологии как науки, особенности управления в сфере обеспечения безопасности окружающей среды, правовые аспекты охраны природы. Дисциплины модуля могут быть реализованы как в традиционной технологии, так и с использованием электронных ресурсов, размещенных на образовательной платформе УрФУ и на Национальной платформе открытого образования.	
17	Физическая культура и спорт	В состав модуля «Физическая культура и спорт» включены две дисциплины «Прикладная физическая культура» и «Физическая культура». «Прикладная физическая культура» представляет собой практический курс, направленный на обеспечение профессионально-прикладной физической подготовленности обучающихся и уровня физической подготовленности для выполнения ими соответствующих нормативов. Дисциплина «Физическая культура» ориентирована на овладение теоретическими основами одноименной сферы деятельности и технологиями проектирования индивидуальной прикладной физической культуры.	
18	Химия	В состав модуля входят дисциплины: «Неорганическая химия» и «Физическая химия». Содержание дисциплин включает базовые знания о химических реакциях, физико-химических свойствах и строении веществ, имеющих неорганическую и органическую природу происхождения, а также знание основных законов физико-химических процессов и возможностей их применения. При реализации дисциплин модуля используются проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа и исследовательские методы. В ходе изучения дисциплин модуля предусмотрено выполнение контрольных и лабораторных работ, а также домашних заданий, в которых студенты должны использовать полученные знания и умения для решения конкретных практических задач.	
19	Экономика и управление на металлургическом предприятии	Модуль состоит из двух дисциплин: 1) Дисциплина «Основы экономической эффективности производства», содержание которой разработано в нетрадиционном проблемном формате и ориентировано на изучение экономики «от общего к частному» – от требуемых результатов деятельности предприятия (подразделения) к ресурсам, обеспечивающим эффективность производства. Основная цель дисциплины – сформировать экономическое мышление и способность квалифицированной оценки резервов повышения эффективности производства промышленного предприятия. 2) Изучение дисциплины «Производственный менеджмент в металлургии» позволяет сформировать представление об управлении основными производственными процессами на металлургическом предприятии, начиная с уровня отдельных операционных процессов до уровня стратегического управления и анализа производственного потенциала предприятия. Усвоение знаний и умений в ходе изучения дисциплины	

		«Производственный менеджмент в металлургии» создают у студентов основу для углубленного изучения организации и управления производством на промышленных предприятиях.	
20	Формируемая участниками образовательных отношений		
21	Автоматизация и моделирование процессов ОМД	В состав модуля входят дисциплины: «Математические методы и системы моделирования процессов ОМД», «Программные комплексы инженерного анализа» и «Управление техническими и технологическими процессами ОМД». В содержание дисциплин модуля включены знания математических методов создания и использования моделей процессов обработки металлов давлением, архитектуры и принципов функционирования систем инженерного анализа, основанных на использовании твердотельной геометрии и конечно-разностных методов, а также основные положения теории автоматического управления, в частности аппарат передаточных функций, типовые звенья и их характеристики, структурно-функциональный синтез непрерывных и дискретных систем управления, виды и критерии их устойчивости. В процессе освоения дисциплины модуля применяются: •традиционное обучение, направленное на изучение математических методов описания процессов и решения краевых задач; •командная работа на практических занятиях позволяет каждому обучающемуся выполнить различные аспекты работы и в полном объеме овладеть необходимыми навыками; •проблемное обучение, заключающееся в моделировании процессов пластического формоизменения применительно к основным видам деформационной обработки (ковке, прокатки, волочения и т.п.); •исследовательские методы, состоящие в получении данных о напряженно-деформированном и тепловом состоянии обрабатываемого тела по результатам выполненного моделирования, их анализе и интерпретации.	
22	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	
23	Методология научной и инженерной деятельности	Модуль выполняет методологическую и методическую функции по отношению ко всем дисциплинам программы как эффективное средство осуществления научных исследований и практических разработок. Модуль состоит из одноименной дисциплины и включает два тематических раздела: основы научных исследований и компьютерное моделирование металлургических процессов. Разделы 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. С позиций системного анализа изложены общие принципы построения и использования математических моделей, как инструмента решения практических задач ведения технологических процессов. При реализации модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Применение электронных ресурсов, размещенных на образовательной платформе УрФУ, позволяет реализовывать традиционные и смешанные технологии обучения. Изучение модуля завершается выполнением и защитой курсовой работы, в которой студенты должны использовать полученные знания и продемонстрировать умение реализовывать компьютерные методики решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	
24	Механика обработки металлов давлением	В состав модуля входят дисциплины: «Механика сплошных сред», «Теория ОМД» и «Экспериментальная механика». Содержание дисциплин модуля предусматривает изучение современных положений теории напряженно-деформированного состояния, физических	

		уравнений связи между напряжениями и деформациями, начальных и граничных условий, формулировки краевых задач и методов их решения, а также основных закономерностей теории вероятностей и статистики как основного математического аппарата обработки результатов эксперимента. В процессе освоения дисциплин модуля применяются: •традиционное обучение, направленное на обобщение и систематизацию большого объема общих, специальных и межпредметных знаний, служащих базисом для формирования у студентов профессионального мировоззрения в выбранной области деятельности; •исследовательские методы, заключающиеся в сборе данных о реальных объектах и процессах обработки давлением, их всестороннем анализе с использованием современных математических методов; •проблемное обучение, состоящее в решении отдельных аспектов реальных прикладных задач деформационной обработки металлов, характерных для действующих производств (определение НДС, расчет ресурса пластичности и т.п.).	
25	Оборудование цехов обработки металлов давлением	В состав модуля включена одноименная дисциплина, содержание которой предусматривает изучение конструкции и принципа действия основного оборудования цехов обработки металлов давлением: прокатных, волочильных и трубных станов, гидравлических прессов, молотов и прочих кузнечно-штамповочных машин. Большое внимание уделено методам расчета на прочность их основных конструктивных элементов (валков, станин, поперечин, цилиндров и т.д.). Также рассматриваются основы эксплуатации оборудования и современные тенденции его развития. В процессе освоения дисциплины модуля применяются: •традиционное обучение, направленное на изучение базовых принципов функционирования различных видов машин для обработки давлением; •проблемное обучение, заключающееся в выполнении поверочных расчетов основных элементов деформирующего оборудования и формулировке вывода о выполнении или невыполнении условия прочности; •проектное обучение, состоящее в применении полученных знаний и практических умений при выполнении проекта по выбранной единице оборудования.	
26	Производство титановых сплавов	В состав модуля включены дисциплины, содержание которых направлено на формирование компетенций в области производства титановых сплавов, умений применения физико-химических и теплофизических закономерностей к изучаемым процессам, освоения знаний об устройстве агрегатов и технологиях производства, овладения методами решения инженерных задач повышения эффективности и совершенствования технологических процессов. В процессе последовательного освоения дисциплин модуля изучаются сквозные технологии получения титановых сплавов требуемого качества, начиная с характеристик и подготовки титанового сырья и заканчивая готовой продукцией, с учетом современных достижений металлургической науки. Прорабатываются вопросы технологии производства сплавов и совершенствования их качества за счет проведения специальных переплавных процессов, устройства и принципов работы основных агрегатов и цехов спецэлектрометаллургии для производства сплавов на основе титана, формируются навыки управления технологическими режимами с целью обеспечения работы агрегатов с заданной производительностью и получения продуктов требуемого качества. Проблемное обучение, применяемое в процессе изучения разделов дисциплин основано на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, предусматривающий анализ существующих технологий производства титановых сплавов и способов их совершенствования, проведения технологических расчетов и выбора типа агрегата для организации технологии.	
27	Современные материалы и методы их исследования	Модуль включает дисциплины «Организация и обработка результатов эксперимента», «Планирование эксперимента», «Рентгенография и электронная микроскопия», «Специальные	

		<p>сплавы». В дисциплинах модуля изучаются принципы легирования и научные основы создания различных групп сплавов. Систематизируются легирующие элементы, закономерности образования и поведения различных фаз в легированных сталях и сплавах и влияние легирующих элементов на фазовые превращения. Излагаются основы легирования и данные о составе, свойствах и обработке различных групп специальных сплавов: конструкционных, строительных, машиностроительных, машиностроительных специального назначения, жаропрочных, жаростойких, инструментальных, с особыми физическими и химическими свойствами. Кроме того, студенты изучают основы наиболее востребованных методик анализа структуры и состава веществ – оптической, электронной микроскопии и рентгеноструктурного фазового анализа. Содержание курсов предусматривает получение знаний о применении получаемой информации о структуре, фазовом и химическом составе в практике решения различных задач материаловедения и металлургии (например, оптимизация режимов термической обработки, анализ производственных дефектов). Студенты обучаются обоснованному выбору рациональных комбинаций методик исследования и оценки достоверности их результатов. Предусматривается изложение материала на основе системного подхода в обучении, использования средств информационных технологий и вычислительной техники, а также практическое освоение студентами теоретических знаний строения и свойств металлов и сплавов, используемых в технике, методов термического воздействия на металл для получения оптимальной структуры и свойств, формирование у студентов практических умений и навыков работы с исследовательским оборудованием.</p>	
28	Теория металлургических систем и процессов	<p>Модуль является теоретической основой изучения технологий получения металлов и сплавов. Обучение направлено на формирование компетенций в области теории металлургических процессов, а также навыков анализа процессов черной металлургии с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач. Модуль состоит из одноименной дисциплины и включает два тематических раздела «Физикохимия металлургических систем и процессов» и «Физико-химическая гидродинамика и механика сыпучих сред», в которых последовательно изучаются вопросы строения и свойств металлургических систем, термодинамических и кинетических закономерностей взаимодействия и равновесия фаз, основы гидродинамики жидких металлов, газов, механики сыпучих сред, их физико-химических свойств и поверхностных явлений. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, размещенных на образовательной платформе УрФУ.</p>	
29	Технологии обработки давлением легких металлов и сплавов	<p>В состав модуля входят дисциплины: «Технология винтовой прокатки», «Технологияковки и объемной штамповки», «Технология листовой прокатки», «Технология листовой штамповки и специальных видов кузнечно-штамповочного производства», «Технология прессования», «Технология производства холоднодеформированных труб» и «Технология сортовой прокатки», содержание которых направлено на изучение методов проектирования процессов и назначения технологических режимовковки и штамповки, листовой, сортовой и винтовой прокатки, прессования и листовой штамповки с учетом особенностей поведения легких цветных металлов при основных формообразующих и вспомогательных операциях. В процессе освоения дисциплины модуля применяются: •традиционное обучение, направленное на изучение принципов проектирования технологии производства изделия методами ОМД, назначения состава и режима основных формообразующих операций с учетом особенностей обрабатываемого сплава и используемого оборудования; •проблемное обучение, заключающееся в составлении</p>	

		технологической схемы, выполнении расчетов и назначении режимов реализации выбранного процесса; •проектное обучение, состоящее в применении полученных знаний и практических умений при выполнении проекта по разработке технологии производства выбранного изделия.	
30	Технология, оборудование и автоматизация процессов термической обработки	Модуль включает дисциплины «Моделирование и оптимизация материалов и технологических процессов», «Оборудование и проектирование», «Технология термической обработки». В дисциплинах модуля изучаются вопросы организации процесса термической обработки, особенности термической обработки отдельных групп сплавов, принципы конструирования и правил эксплуатации основного, дополнительного и вспомогательного оборудования цехов и участков по получению и обработке современных материалов и изделий, формирование практических умений и навыков по выбору, проектированию и расчету оборудования для конкретных технологических процессов.	
31	Эксплуатация печей и агрегатов металлургического производства	В дисциплинах модуля «Средства контроля и управления металлургическими объектами» и «Экологическая и промышленная безопасность» рассматриваются вопросы, связанные с эксплуатацией основного оборудования металлургических цехов и направленные на подготовку студентов к практической деятельности по управлению технологическими процессами и выполнению задач по обеспечению экологической и промышленной безопасности опасных металлургических производств. В дисциплинах модуля обучающиеся знакомятся с общими сведениями о построении систем автоматического регулирования, в лабораторных условиях изучают принципы эксплуатации систем автоматизации металлургических объектов и технологий; оценивают экологическую опасность металлургических агрегатов и изучают технологические приемы сокращения экологически вредных выбросов, знакомятся с требованиями промышленной безопасности, получают навыки оценивания и прогнозирования экологической обстановки в экологической системе.	
32	Электрометаллургия	Модуль состоит из одноименной дисциплины, содержание которой направлено на формирование компетенций в области электрометаллургии стали и специальных рафинирующих переплавных процессов, умений и навыков применения физико-химических и теплофизических закономерностей к изучаемым процессам, освоения знаний об устройстве агрегатов и технологиях производства, овладения методами решения инженерных задач повышения эффективности и совершенствования процессов электрометаллургического производства. В курсе лекций студенты знакомятся с современным состоянием и этапами развития технологической схемы электрометаллургического производства стали и сплавов, изучают физико-химические и теплофизические основы технологических процессов, детально знакомятся с особенностями основных технологий и конструкций агрегатов. Практические занятия направлены на приобретение студентами навыков технологических расчетов и управления технологическими процессами. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Проблемное обучение, применяемое в процессе изучения разделов дисциплин основано на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.	
33	Практика		
34	Производственная практика	Производственная практика проходит в формах научно-исследовательской, технологической, преддипломной практик, каждая из которых направлена на закрепление и углубление разных аспектов теоретической подготовки обучающихся, приобретение ими практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности. Знакомство студентов с основами профессий в соответствии с программой производственной практики дает возможность студентам самостоятельно выполнять трудовые функции по отдельным видам работ на рабочих местах под	

		руководством наставников. В ходе научно-исследовательской практики формируется способность обучающихся к самостоятельному проведению опытных и экспериментальных работ по заданной тематике, обработке и анализу полученных результатов исследования, способности к обобщению и оформлению выводов.	
35	Учебная практика	Учебная практика проходит в форме ознакомительной, в ходе которой студенты в соответствии с разработанной программой знакомятся со структурой металлургического предприятия; технологическими процессами, приемами и принципами выполнения операций; получают общее представление об организации работы подразделений предприятия, условиями оплаты труда, системой контроля качества, требованиями промышленной безопасности на предприятиях.	
36	Государственная итоговая аттестация		
37	Государственная итоговая аттестация	Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен и выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. Цель государственных аттестационных испытаний – установление уровня теоретической и практической подготовки выпускников к выполнению профессиональных задач и трудовых функций в определенных видах профессиональной деятельности на соответствие профессиональным стандартам и требованиям к результатам образования, обозначенным в самостоятельно установленном образовательном стандарте УрФУ (СУОС) в области высшего образования «Инженерное дело, технологии и технические науки».	
38	Факультативы		
39	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.	

Руководитель ОП
Юрьевич

Постыляков

Александр