

Институт	Новых материалов и технологий
Направление (код, наименование)	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Образовательная программа (Магистерская программа)	22.03.01/33.02 Цифровая инженерия перспективных материалов
Описание образовательной программы	<p>Развитие человечества в XXI веке сопровождается достижением высокого уровня развития науки и техники, раскрытием принципиально новых возможностей в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Экономисты и социологи именуют наше столетие - веком четвертой промышленной революции. Физики - веком познания основ мироздания и освоения глубокого космоса. Биологи и генетики – веком геномной инженерии. Химики - веком синтетических материалов. Произошел резкий, качественный скачок в развитии техники и технологий, который подвел человечество к новому историческому этапу. Революционная форма научно-технического прогресса означает переход к технике и технологиям, построенным на принципиально новых научных идеях, в том числе междисциплинарных.</p> <p>Современное материаловедение представляет собой высокотехнологическую сферу деятельности, входит в перечень приоритетных направлений во всех развитых странах мира и является одной из наиболее востребованных рынком областей знаний. Выпускники по образовательной программе «Цифровая инженерия перспективных материалов» способны легко адаптироваться в различных сферах деятельности, связанной с исследованием и разработкой материалов широкого спектра назначения от функциональных до биосовместимых, а также технологических процессов производства, обработки и переработки новых материалов. Важность развития IT-сферы подчеркивается тем, что Россия намерена в ближайшее время и на перспективукратно увеличить выпуск специалистов в цифровой экономике и обеспечить всеобщую цифровую грамотность, что потребует модернизации сферы образования, в том числе системы высшего образования. Особое значение уделяется подготовке специалистов с компетенциями в области цифровой инженерии для отраслей металлургии и машиностроения.</p> <p>Кафедра Термообработки и физики металлов Уральского федерального университета одной из первых в России в 1995 году открыла прием по профилю «Материаловедение и технология новых материалов». Программа «Цифровая инженерия перспективных материалов» является модернизированной на основе ранее существовавших на кафедре с учетом современных требований науки и промышленности.</p> <p>К подготовке бакалавров по образовательной программе в области цифровой инженерии привлекаются лучшие преподаватели из числа профессорско-преподавательского состава УрФУ. По оснащенности учебных занятий современным научно-исследовательским оборудованием и программным обеспечением в области материаловедения, презентационным оборудованием кафедра занимает одно из первых мест в России.</p> <p>Студенты изучают основные классы современных конструкционных и функциональных неорганических, органических и гибридных материалов; композитов, пленок и покрытий; наноматериалов; а также технологии их получения, современной диагностики и метрологии, что позволит им в дальнейшем осуществлять свою деятельность в областях сертификации материалов и изделий, технологических процессов получения, обработки и переработки, метрологии.</p> <p>Профиль подготовки бакалавров соответствует особенностям экономики Уральского региона. Наши выпускники–материаловеды работают на ведущих предприятиях Свердловской области: ОАО «Корпорация ВСМПО АВИСМА», ОАО «Верх-Исетский металлургический завод», ЗАО «Уралмаш», ОАО «НТМК», ОАО «Металлургический завод им. А.К. Серова», ОАО «Уралхиммаш», ЗАО «Уральский турбинный завод», ООО «Уральские локомотивы», ФГУП «Уралтрансмаш», ОАО «УТЗ «Уралтрубпром», ОАО «ПНТЗ», ОАО «Уральская горно-металлургическая компания», ОАО «Уралэлектромедь», ОАО «КУМЗ», ОАО «Северский трубный завод», ОАО «Синарский трубный завод», ООО «НПП«ТСП», ОАО «РосНИТИ», академических институтах УрО РАН.</p> <p>Выпускники имеют возможность продолжить свое образования в магистратуре по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, а в дальнейшем - в аспирантуре.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Анализ данных и искусственный интеллект	<p>Практико-ориентированный модуль "Анализ данных и искусственный интеллект" состоит из одноименной дисциплины и является базовым для инженерных направлений подготовки. Освоение модуля способствует формированию компетенций в области сбора и анализа данных, решения задач интерактивной визуализации информации с использованием цифровых средств, а также в области принятия решений на основе данных с помощью современных информационных технологий и систем. Модуль знакомит с основами науки о данных, этапами анализа, инструментами, методами и подходами к решению задач по обработке данных с учетом их ограничений, а также с возможностями современных систем искусственного интеллекта на примерах практических приложений из различных прикладных областей. При реализации дисциплины применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
4	Введение в инженерную деятельность	<p>«Введение в инженерную деятельность» является практико-ориентированным базовым модулем в образовательных программах бакалавриата и специалитета инженерных направлений подготовки и состоит из одноименной дисциплины. Освоение модуля направлено на формирование общего представления об особенностях инженерного дела, образе инженера, его роли и ответственности в современном мире, о возможностях профессиональной самореализации. Дисциплина "Введение в инженерную деятельность" знакомит с понятием и видами инженерной деятельности, принципами технической деятельности инженера в различных отраслях промышленности через проекцию четырех промышленных революций. Рассматриваются национальные и международные технологические инициативы, принципы цифровизации промышленности, а также передовые производственные технологии, инструменты управления производством, основные понятия и инструменты, используемые для цифровой трансформации. В практической части на примерах контекстных задач освещается роль естественных наук в инженерной практике. Особое внимание уделяется построению математических моделей реальных физических явлений и инженерных процессов. При реализации дисциплины применяются кейс-метод, технологии проблемного обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
5	Дополнительные главы высшей математики и физики	<p>Дисциплины модуля «Дополнительные главы математики и физики» дополняют знания, умения и навыки, формируемые модулем «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», расширяя фундаментальную подготовку в области физики и математики с целью успешного освоения общинженерных и специальных дисциплин. Содержание дисциплины «Дополнительные главы физики» включает разделы: квантовые свойства электромагнитного излучения, волновые свойства микрочастиц, квантование энергетических состояний в атомах, атомное ядро и радиоактивность. Содержание дисциплины «Дополнительные главы математики»</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

		<p>включает разделы: интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальные уравнения, системы дифференциальных уравнений. Дисциплины модуля формируют научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы, закономерности интегрального и дифференциального исчисления к инженерным расчётам. Дисциплины модуля завершают изучение курсов математики и физики, направлены на подготовку студента к изучению специальных дисциплин и выполнению трудовых функций и действий инженера. Интегрирование знаний о природе материи, математических и физических законов в смежные науки позволяют студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.</p>	
6	Естественнонаучное мировоззрение	<p>Модуль «Естественнонаучное мировоззрение» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и направлен на развитие интегративного осмысления современной естественнонаучной картины мира и места в ней инженера. Освоение модуля, развивая базовые интеллектуальные навыки, способствует формированию современного общенаучного междисциплинарного кругозора и развитию мышления явлениями окружающего мира во взаимосвязи фундаментальных знаний и инженерной практики. Модуль знакомит с различными научными областями в качестве источника создания стыковых технологических решений, обеспечивая возможность дальнейшего применения естественнонаучных и общинженерных знаний, а также методов теоретического и экспериментального исследований для решения прикладных инженерных задач с учетом современных экологических, безопасных методов рационального использования энергетических и сырьевых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются исследовательские методы, групповая работа, информационно-коммуникационные технологии, технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод. Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения.</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
7	Иностранный язык	<p>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.</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
8	Информационные технологии и сервисы	<p>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, даются знания об основах алгоритмизации/программирования. 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</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

		студентов дисциплине «Информационные технологии и сервисы» ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.	
9	Кристаллография	Изучение дисциплины модуля «Кристаллография» позволяет сформировать представление о структуре, связях и взаимодействии микромира и макромира; формирует у студентов знания о морфологии, внутреннем строении и свойствах кристаллов. Позволяет освоить студентами фундаментальные знания о взаимодействии дефектов как основных процессах, лежащих в основе современных методов упрочнения металлов и сплавов.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
10	Математические и естественнонаучные основы профессиональной деятельности	Дисциплины модуля направлены на углубленное изучение разделов молекулярной физики и термодинамики, физики электрических и магнитных явлений. Дисциплина расширяет научное мировоззрение, владение методами физических исследований, что позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. В содержание дисциплин модуля включены разделы: кратные интегралы, теория вероятности и математическая статистика. Целью изучения модуля является подготовка студентов к изучению специальных дисциплин и выполнению трудовых функций, требующих знаний и умений в области теории вероятностей и математической статистики.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
11	Метрология, стандартизация и сертификация	В рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студенты знакомятся с теоретическими основами, а также с практическим использованием метрологии и технического регулирования (в том числе стандартизации и сертификации). Рассматриваются основные положения Государственной системы обеспечения единства измерений и средства их реализации. Особое внимание уделяется требованиям к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов на продукцию, а также на методы испытания, измерения, анализа и контроля, изучаются правила и порядок проведения подтверждения соответствия в форме обязательной и добровольной сертификации продукции, а также в форме декларирования соответствия. Данная дисциплина имеет практико-теоретическую направленность.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
12	Механические свойства материалов	В модуле изучаются фундаментальные знания о процессах, определяющих механические свойства металлов и их сплавов; общие принципы определения свойств; осваиваются наиболее востребованные и применяемые методики определения свойств для оценки эксплуатационных характеристик изделий из металлов и их сплавов; формируются практические умения и навыки подготовки, проведения и анализа результатов основных видов испытаний.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
13	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 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.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

14	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	<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>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
15	Основные технологические пределы	<p>В модуле «Основные технологические пределы» рассматриваются базовые теоретические и технологические основы и процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, а также процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств. Анализируется место каждой технологии в структуре общего металлургического цикла получения продукции, технико-экономические показатели процессов. В результате обучения студенты осваивают содержание непрофильных металлургических технологий и процессов по разделам: - технологические процессы получения и обработки металлов и сплавов в области металлургии, а также изделий из них; - мероприятия по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства при реализации конкретных металлургических технологий; - выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции металлургической продукции; - технологическое оборудование для реализации металлургических процессов; - технико-экономические показатели специализированных металлургических производств.</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
16	Основы военной подготовки и безопасность жизнедеятельности	<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</p>	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

		военного дела, в том числе, получают 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 в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.	
17	Основы гуманитарной культуры	Целью изучения дисциплин 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. В состав модуля входят три дисциплины. Спецификой дисциплины «История науки и техники» является наличие разнообразного фактологического материала, раскрывающего законы эволюции научного знания, знания о научно-технических решениях в исторической ретроспективе, о роли ученых и изобретателей. Выполнение отчетных работ, эссе, презентаций формирует способность 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. Студенты изучают сущность, виды и функции социальных конфликтов. Рассматривают основные подходы и методы анализа и разрешения социальных конфликтов, специфика и этические нормы конфликтного поведения. Содержание дисциплины выстроено с учетом актуальных проблем теории и практики управления, новых теоретических подходов к изучению социальных конфликтов. 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. Изучаются вопросы, связанные с теорией государства и права, юридической ответственностью, вопросы конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного, уголовного, информационного и экологического права.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
18	Основы материаловедения	В модуле изучаются эксплуатационные и технологические характеристики материалов, закономерности фазовых и структурных превращений в металлических материалах различного назначения на основе цветных металлов и железа, а также способы регулирования фазового состава, структуры и свойств изучаемых материалов за счет легирования и использования различных методов термической и термомеханической обработки.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
19	Основы общинженерных знаний	Цель изучения модуля «Основы общинженерных знаний»: формирование у студентов умений использования в практической деятельности общинженерных знаний, сочетать теорию и практику при решении инженерных задач. В состав модуля входят три дисциплины: «Инженерная и компьютерная графика», «Механика» и «Электротехника». Содержание дисциплин позволяет студентам изучить моделирование объектов, правила выполнения чертежей, основы инженерных расчетов и проектирования узлов и механизмов общего назначения, изучить работу электротехнических устройств и эффективное их использование. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологиях. Использование смешанной технологии предполагает применение электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
20	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	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

		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).	
21	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.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
22	Производственный менеджмент	Изучение дисциплины 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» создает у студентов основу для углубленного изучения организации и управления производством на промышленных предприятиях.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
23	Физико-химические науки	Модуль «Физико-химические науки» состоит из дисциплин «Теплофизика», «Химия», «Органическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Физическая химия», в содержании которых включено изучение базовые знания о химических реакциях, физико-химических свойствах, строении веществ, имеющих неорганическую и органическую природу происхождения. Изучаются основные законы физико-химических процессов, рассматривается возможность применение их на практике. 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. В ходе изучения дисциплин модуля выполняются контрольные работы, домашние задания и лабораторные работы, в которых студенты должны использовать полученные знания и умения в применении фундаментальных общеинженерных знаний для решения практических задач.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
24	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.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

25	Цифровые технологии в материаловедении	В процессе изучения модуля осваиваются современные программные пакеты для компьютерного моделирования процессов литья, термической, термомеханической обработки и сварки различных изделий из сталей и сплавов. Изучаются как теоретические предпосылки, положенные в основу численных методов моделирования, так и выполняются задания по численному моделированию производственных процессов применительно к конкретным деталям, методам оптимизации вычислений. После освоения курса студенты научатся самостоятельно обрабатывать и анализировать полученные данные, будут способны выполнять деятельность по подбору оптимальных режимов получения и обработки промышленных изделий из сталей и сплавов с учетом технологий, применяемых в рамках существующих производств.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
26	Экономика инженерии	Модуль «Экономика инженерии» состоит из одноименной дисциплины, является базовым для инженерных направлений подготовки и дополняет инженерные компетенции в области экономики, так как потенциальные инженерные решения наряду с техническими аспектами должны рассматриваться с определенной точки зрения, которая отражает его экономическую жизнеспособность и полезность. Освоение модуля способствует формированию фундаментальной теоретической базы и получению практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать экономику инженерных проектных решений и предпринимательской деятельности. Обучающиеся познакомятся с теоретическими, экономическими, управленческими и правовыми основами работы предприятий с учётом особенностей инновационной сферы и государственной политики в РФ. Рассматриваются вопросы оценки экономической эффективности технических решений и рыночного потенциала предпринимательских идей, возможные риски и ресурсные потребности для их реализаций, методики расчёта финансового результата деятельности. В практической части обучающиеся приобретут навыки решения экономических задач и расчета величин необходимых ресурсов. При реализации дисциплины модуля применяются технологии проблемного обучения, проектный метод, кейс-метод, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Применяются традиционные и смешанные технологии, электронное обучение.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
27	Экспериментальные методы исследования	Модуль направлен на 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.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
28	Эффективные коммуникации	Содержание модуля направлено на формирование коммуникативных навыков и универсальных компетенций, необходимых как для повседневной, так и профессиональной деятельности: умение анализировать информацию и решать интеллектуальные задачи, способность самоорганизовываться для достижения конкретных результатов в личной и профессиональной сферах, владеть технологиями командного взаимодействия; презентовать результаты проектной и профессиональной деятельности как устно, так и письменно: готовить и осуществлять публичное выступление, разрешать конфликтные ситуации и проводить переговоры, аргументированно высказывать свое мнение, создавать письменные деловые тексты. Особенностью курса является его практикоориентированность, охватывающая учебную и профессиональную деятельность обучающегося, его социальную активность. Применяемые в реализации курса методы активного обучения и современные образовательные технологии позволят студентам приобрести конкретные знания и навыки, необходимые для самореализации и построения успешной карьеры в любой области профессиональной деятельности. Модуль включает в себя несколько тематических разделов, в совокупности формирующих универсальные компетенции студентов.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

		Освоение учебного материала по каждому разделу осуществляется студентами под руководством преподавателей, экспертов и бизнес-тренеров Центра развития универсальных компетенций, преподавателей департаментов психологии, филологии и философии УрФУ. Модуль может быть реализован с использованием традиционной, смешанной или онлайн технологий обучения. Реализация с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение следующих электронных ресурсов: онлайн-курса «Культура русской деловой речи» (https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT), онлайн-курса «Soft skills: навыки 21 века» (https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/), а также ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293)	
29	Формируемая участниками образовательных отношений		
30	Лабораторное оборудование	В модуле изучаются вопросы устройства и принципы конструирования основного оборудования, применяемого в практике лабораторий исследования материалов. Содержание дисциплин модуля предусматривает подробное изучение нагревательных лабораторных устройств (электрические печи, вакуумные печи, печи-ванны), лабораторной техники для создания вакуума (насосы, вакуумные системы), датчиков и преобразователей для контроля и автоматизации лабораторного оборудования.	Инженерия материалов
31	Майнор	Модуль, относится к вариативной части ОП или факультативу, представляющий выбранную обучающимися дополнительную образовательную траекторию вне их подготовки по основному направлению в рамках ОП	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
32	Методы исследования современных материалов	В модуле изучаются вопросы образования структуры металлов и сплавов и методы ее изучения, рассматриваются 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.	Инженерия материалов
33	Модуль дополнительной квалификации	Дополнительная квалификация позволяет студенту, обучающемуся по основной образовательной программе высшего образования, получить дополнительные профессиональные компетенции на основе профессиональных стандартов (при наличии), отнесенные к одной или нескольким специальностям или направлениям подготовки по соответствующим уровням профессионального образования или к укрупненным группам специальностей и направлений подготовки, а также к области (областям) и виду (видам) профессиональной деятельности, в том числе с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
34	Оборудование	В модуле 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	Материаловедение и технологии новых материалов

		и навыков по выбору, проектированию и расчету оборудования для конкретных технологических процессов.	
35	Прикладные задачи материаловедения	В модуле изучаются численные решения прикладных задач материаловедения - аналитическое представление изотермических диаграмм распада метастабильных твердых растворов, расчеты термокинетических диаграмм распада переохлажденного аустенита известных и инновационных сталей, а также связь термокинетических диаграмм с реальными термическими траекториями отдельных точек сечения тела при его термической обработке. Студенты приобретут опыт теплотехнических расчетов при различных способах охлаждения тел, опыт решения прикладных производственных задач, учитывающих предыдущие и последующие технологические переделы конкретного изделия. Приобретается опыт неоднозначности получаемых решений при достижении поставленной задачи в материаловедении.	Материаловедение и технологии новых материалов
36	Свойства материалов	В модуле изучаются фундаментальные знания о физических процессах, определяющих физические свойства металлов и их сплавов; общие принципы определения свойств; осваиваются наиболее востребованные и применяемые методики определения свойств для оценки эксплуатационных характеристик изделий из металлов и их сплавов; формируются практические умения и навыки подготовки, проведения и анализа результатов основных видов испытаний.	Материаловедение и технологии новых материалов
37	Свойства современных материалов	В модуле изучаются фундаментальные знания о физических процессах, определяющих физические свойства металлов и их сплавов; общие принципы определения свойств, а также закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах, влияния структурных характеристик на свойства материалов. Осваиваются наиболее востребованные и применяемые методики определения свойств для оценки физических характеристик изделий из металлов и их сплавов; формируются практические умения и навыки подготовки, проведения и анализа результатов основных видов испытаний с использованием современных цифровых технологий.	Инженерия материалов
38	Технологии получения и обработки материалов	Модуль «Технологии получения и обработки материалов» состоит из дисциплин «Теория поверхностной и объемной обработки материалов», «Основы технологий получения конструкционных и функциональных материалов», Проект по модулю. В модуле 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 основные положения теории 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.	Материаловедение и технологии новых материалов
39	Технология обработки материалов	В модуле 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 основные положения теории 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.	Инженерия материалов
40	Физика конденсированных сред	Содержание модуля направлено на формирование знаний о характере межатомных связей в твердых телах, структуре и свойствах основных фаз в сплавах, твердых растворах, фаз внедрения, и их поведении в различных температурных условиях. Основные задачи обучения сводятся к следующим: -изучить основные закономерности диффузионных процессов в металлах в твердом	Инженерия материалов

		и жидком состоянии; -изучить фазовые превращения в сплавах и их особенности в различных металлических системах; -изучить закономерности структурообразования; -изучить механизмы и кинетику процессов, протекающих при термической, термомеханической, химико-термической обработках металлов и сплавов.	
41	Цифровые методы структурного анализа	В модуле изучаются вопросы образования структуры металлов и сплавов и современные методы ее изучения, рассматриваются основы наиболее востребованных методик анализа структуры и состава веществ – оптической, электронной микроскопии и рентгеноструктурного фазового анализа с использованием цифровых технологий. 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 работы с новейшим исследовательским оборудованием.	Материаловедение и технологии новых материалов
42	Практика		
43	Практики	В ходе обучения студенты проходят четыре практики. В ходе учебной ознакомительной практики происходит детальное знакомство студентов с предприятием или организацией, связанными с будущей профессиональной деятельностью, со структурой металлургического или машиностроительного предприятия: с основными и вспомогательными цехами (отделами) предприятия, с техническим оснащением предприятия, с заводскими лабораториями. Результатом практики является обобщение собранного материала и выполнение отчета. В ходе научно-исследовательской учебной практики формируется способность к самостоятельному выполнению научно-исследовательской работы, постановке и решению опытно-экспериментальных задач, связанных с профессиональной деятельностью, обработке полученных научных результатов и их анализу, оформлению научных статей и презентаций под руководством преподавателей. В ходе производственной технологической практики студенты изучают технологические процессы и оборудование предприятий, приемы и принципы выполнения операций; получают знания об организации работы подразделений предприятия, условиях оплаты труда, о системе контроля качества, требованиях промышленной безопасности. Приобретают опыт применения теоретических знаний в процессе выполнения профессиональной деятельности и трудовых функций, предусмотренных программой в соответствии с профессиональными стандартами. В ходе производственной преддипломной практики студенты закрепляют и углубляют теоретические и практические результаты обучения, проводят исследования и используют их для выполнения выпускной квалификационной работы по заданной тематике.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
44	Государственная итоговая аттестация		
45	Государственная итоговая аттестация	Цель государственной итоговой аттестации – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям самостоятельно установленного образовательного стандарта (СУОС) высшего образования. Государственные аттестационные испытания включают государственный экзамен и выполнение и защиту выпускной квалификационной работы. На государственном экзамене обучающиеся	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

		должны продемонстрировать уровень сформированности компетенций в срезе их теоретической подготовленности к выполнению трудовых функций, заявленных в образовательной программе. Защита выпускной квалификационной работы позволит выявить у обучающихся уровень сформированности компетенций в срезе практического применения знаний и умений для разработки определенной темы, имеющей практическое значение для производственной деятельности.	
46	Факультативы		
47	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.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
48	Русский язык как иностранный (II уровень владения)	Модуль «Русский язык как иностранный (II уровень владения)» направлен на приобретение знаний, необходимых для изучения смежных дисциплин образовательных программ и подготовку студентов к выполнению задач профессиональной деятельности. Цель обучения – расширить кругозор и познакомить обучающихся с новыми научными понятиями, сущностью основных языковых явлений, методами их исследования, сформировать целостное представление о современном русском языке. Модуль состоит из одной дисциплины – «Русский язык как иностранный (II уровень владения)» и рассчитан на студентов всех направлений подготовки бакалавриата, специалитета и направлен на формирование компетенций, необходимых для коммуникации в бытовой, социально-культурной и учебно-профессиональной сферах. Дисциплина предполагает комплексное развитие всех видов речевой деятельности на основе современных принципов обучения и актуальных учебно-методических материалов. Каждый раздел дисциплины включает в себя работу над текстами разных функциональных стилей. Особое внимание уделяется научному стилю речи, в частности научно-учебному и научно-популярному подстилям. Методика преподавания курса включает как традиционные методы обучения, так и интерактивные, использующие компьютерные технологии, учитывает психологические особенности освоения человеком иностранного языка.	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов
49	Элементарные основы физики	Модуль «Элементарные основы физики» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ. Модуль содержит одноименную дисциплину «Элементарные основы физики». Дисциплина модуля ЭОФ представляет единый комплекс с дисциплиной «Физика», модуля «Научно-	Инженерия материалов Материаловедение и технологии новых материалов

	<p>фундаментальные основы профессиональной деятельности». Однако, в ЭОФ упор делается на основные базовые понятия и законы элементарной физики, и умение их практического применения к решению задач. Дисциплина «Элементарные основы физики» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики и термодинамики, электростатика и постоянный ток, магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, оптика, основы квантовой физики. Изучение дисциплины модуля ЭОФ адаптирует обучающихся, не обладающих необходимым уровнем подготовки, к освоению дисциплин модуля «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности», являющихся фундаментальной базой успешной профессиональной деятельности.</p>	
--	--	--

Руководитель ОП

Козмец Ольга Аркадьевна