

|   |   |
|---|---|
| <b>Институт</b>   | Новых материалов и технологий   |
| <b>Направление (код, наименование)</b>                    | 22.03.02 Metallургия  |
| <b>Образовательная программа (Магистерская программа)</b> | 22.03.02/33.02 Metallургия  |
| <b>Описание образовательной программы</b>                 | <p>Основная профессиональная образовательная программа "22.03.02/33.02 - Metallургия" направлена на подготовку инженерно - технических работников уровня среднего звена управления(мастер, инженер - технолог), способных организовать деятельность производственных подразделений металлургических предприятий.</p> <p>Программа ориентирует выпускников на активное участие и инициативу в прорывном развитии классических металлургических производств, на освоение новой техники, внедрение новых технологий, изменение культуры производства, следование основным направлениям развития четвертой промышленной революции.</p> <p>Особенностью программы является выраженная практико - ориентированность процесса обучения. Увеличенный объем производственных практик, перенос части образовательного процесса на территорию предприятий - партнеров дает возможность обучающимся последовательно овладеть необходимым уровнем квалификации, начиная с рабочих профессий, обеспечивает включение выпускников в производственный процесс без дополнительного переобучения.</p> <p>Вместе с тем, программа предполагает фундаментальную подготовку по естественнонаучным и общеинженерным дисциплинам достаточную для продолжения обучения по программам инженерной магистратуры.</p> <p>Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p> |

| № пп | Наименования модулей                    | Аннотации модулей   | Траектории |
|------|---|---|------------|
| 1    | Модули                                  |   |            |
| 2    | Обязательная часть                      |   |            |
| 3    | 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.</p> <p>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.</p> |            |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
|   |   | Технологии электронного обучения применяются как в традиционной, так и в смешанной моделях освоения  |  |
| 4 | Введение в инженерную деятельность              | «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. |  |
| 5 | Дополнительные главы высшей математики и физики | 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» 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.   |  |
| 6 | Естественнонаучное мировоззрение                | 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.  |  |
| 7 | 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.  |  |
| 8 | Информационные технологии в металлургии | Модуль состоит из одноименной дисциплины, цель которой – сформировать у студентов определенное целостное представление об информационных системах технологических процессов в металлургии, информационную культуру, умение целенаправленно и самостоятельно работать с информацией, использовать ее для управления технологическими процессами. Изучение дисциплины базируется на физико-математической, компьютерной и специальной подготовке студентов и основывается на знаниях, полученных студентами в курсах математики, общей физики, информатики. В процессе изучения разделов дисциплины активно применяются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. В результаты освоения студенты изучат: ?состояние и тенденции развития информационных технологий и систем в металлургии; ?архитектуру построения информационных систем; ?современные тенденции развития компьютерной техники, программных и технических средств информатизации; ?методологию реализации баз данных и разработки прикладного программного обеспечения; ?назначение и возможности, программные и технические средства компьютерных сетей; ?информационные модели знаний и методы представления знаний в информационных системах, способы построения баз знаний и экспертных систем; ?методы машинного обучения (Machine Learning) и интеллектуального анализа больших данных (Big Data) для моделирования технологических процессов в металлургии. |  |
| 9 | 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.  |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 10 | Материаловедение  | Освоение дисциплин модуля способствует формированию целостного, системного представления о природе кристаллических материалов, их внутреннем строении, элементарной теории дефектов кристаллической решетки, влиянии структуры материала на его механические и другие свойства. Даются общие сведения о минералогии как науке, изучающей минералы, т.е. природные химические кристаллические соединения, представления об их строении, химическом составе, свойствах, способах образования и условиях распространения на земной поверхности.   |  |
| 11 | Металлургические технологии                                 | В модуле «Металлургические технологии» 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. Результаты обучения, которые достигаются при освоении модуля – освоение студентами базовых основ не профильных 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.   |  |
| 12 | 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.  |  |
| 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. |  |
| 14 | Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности | 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».  |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | <p>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> |  |
| 15 | <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 в экстремальных ситуациях, узнают о способах оперативного принятия решения в нестандартных условиях.</p>   |  |
| 16 | <p>Основы гуманитарной культуры</p>                               | <p>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. Большое значение уделяется самостоятельной работе студентов, нацеленной на формирование умений в области поиска, обработки, анализа, обобщения и систематизации исторического материала, формированию способности самостоятельного мышления,</p>   |  |

|    |                                     |   |  |
|----|-------------------------------------|---|--|
|    |                                     | интерпретации исторических фактов, осознанного понимания значимости науки и техники. 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.  |  |
| 17 | Основы металлургии                  | Целью изучения модуля является формирование у обучающихся понимания современной технологической схемы производства металлов и сплавов. Дисциплины модуля включают в себя изучение основных физико-химических процессов, протекающих в металлургических агрегатах, видов технологических агрегатов и перспективных технологий производства сплавов чугуна, стали, цветных металлов и сплавов.  |  |
| 18 | Основы общепрофессиональных знаний  | Цель изучения модуля «Основы общепрофессиональных знаний»: формирование у студентов умений использования в практической деятельности общепрофессиональных 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.  |  |
| 19 | 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). |  |
| 20 | 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.   |  |
| 21 | 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. |  |
| 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.  |  |
| 23 | 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.  |  |
| 24 | Химия                                    | В состав модуля «Химия» включены дисциплины: «Неорганическая химия», «Физическая химия», в содержании которых включено изучение базовые знания о химических реакциях, физическо-химических свойствах, строении веществ, имеющих неорганическую и органическую природу происхождения. Изучаются основные законы физико-химических процессов, рассматривается возможность применение их на практике. При реализации дисциплин модуля используются проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. 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 общинженерных знаний для решения практических задач.   |  |
| 25 | 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   |  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | <p>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.</p>   |  |
| 26 | Эффективные коммуникации                           | <p>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. 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» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT">https://openedu.ru/course/urfu/RUBSCULT</a>), онлайн-курса «Soft skills: навыки 21 века» (<a href="https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/">https://openedu.ru/course/urfu/SoftSkills/</a>), а также ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ - Русский язык и культура речи (<a href="https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293">https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/293</a>)</p> |  |
| 27 | Формируемая участниками образовательных отношений  |   |  |
| 28 | Информационно-техническое обеспечение производства | <p>В состав модуля «Информационно-техническое обеспечение производства» включены пять дисциплин: «Методы контроля и анализа веществ», «Организация проектной деятельности», «Моделирование технологических процессов», «Автоматизация металлургических процессов», «Теория эксперимента». Дисциплины модуля формируют у студентов навыки организации и планирования металлургического эксперимента, обработки экспериментальных данных, знакомят</p>  |  |



|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | с принципами создания математических моделей процессов и аппаратов цветной металлургии, использования информационных технологий для управления технологическими процессами в металлургии. Студенты изучают специфику процессов автоматизации и управления технологическими процессами, овладевают методиками контроля технологических процессов, контроля сырья, контроля готовой продукции. При реализации дисциплин модуля используются проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. 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.   |  |
| 29 | Конструкции металлургических агрегатов | Технологические процессы, протекающие в металлургических агрегатах, сложны и многообразны. С этой целью предусматривается модуль, в котором изучаются вопросы общей теории металлургических печей, элементы их конструкций и контрольно-измерительная и регулирующая аппаратура. Целью дисциплины «Элементы конструкции металлургических печей» является формирование у студента целостного (системного) изучения вопросов теории печей; значения общей теории печей для проектирования и строительства тепловых агрегатов. В ходе изучения дисциплины «Контрольно-измерительная аппаратура» студенты познакомятся с общими сведениями о построении систем автоматического регулирования, получат необходимые знания о первичных устройствах по сбору технологической информации, изучат типовые узлы систем промышленной автоматизации. На основе изучения контрольно-измерительной и регулирующей аппаратуры, принципов построения систем и элементной базы студенты будут иметь возможность сопровождать и эксплуатировать системы автоматизации металлургических объектов и технологий.   |  |
| 30 | Литейные и упрочняющие технологии      | Дисциплины модуля направлены на освоение студентами базовых литейных и упрочняющих технологий, связанных с разновидностями процессов получения металлургической продукции. Изучаются принципиальные схемы и особенности каждого из способов, основные операции технологического процесса и применяемое основное оборудование. Задачей изучения дисциплин модуля является овладение студентами принципами и практическими навыками изготовления продукции литейного и упрочняющего производства с учетом особенностей различных технологий и отдельных производственных операций. В результате изучения модуля обучающиеся будут знать сущность и последовательность технологических процессов изготовления изделий и конструкций различными способами. Смогут оценивать влияние технологических режимов и параметров на показатели качества заготовок; причины возникновения дефектов. На основе усвоения этих знаний обучающиеся будут уметь управлять процессами формирования литой продукции и изделий сварочного производства; совершенствовать существующие и разрабатывать новые технологические процессы; производить выбор рациональных технологических режимов для обеспечения заданного уровня качества; разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов заготовок. |  |
| 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   |  |
| 32 | Металлургия легких металлов            | В состав модуля «Металлургия легких металлов» включены три дисциплины: «Производство глинозема», «Металлургия алюминия», «Металлургия титана и магния». Дисциплины «Производство глинозема» и «Металлургия алюминия» являются взаимодополняющими и дают законченное представление о процессах и оборудовании, применяемых для получения алюминия.   |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | <p>При изучении дисциплина «Металлургия титана и магния» студенты знакомятся теорией и технологией производства этих металлов. Особенностью дисциплины является подача материала, изучение технологии производства от первичной переработки руды до готового металла. Рассматриваются технологические процессы, применяемые в России, США, Европе, Китае. 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>  |  |
| 33 | Металлургия тяжелых и благородных металлов                  | <p>В состав модуля «Металлургия тяжелых и благородных металлов» включены три дисциплины: «Металлургия меди», «Металлургия цинка», «Металлургия золота и серебра». Целью изучения модуля является освоение студентами прикладных знаний и химических процессов, конструкций металлургического оборудования; формирование у них практических умений правильно решать задачи по ведению технологических процессов, комплексному использованию сырья, охране окружающей среды и получению металлов требуемой чистоты. В процессе освоения дисциплин модуля, обучающиеся изучают основные теоретические закономерности пиро- и гидрометаллургического способов производства меди, цинка, золота и серебра, особенности основного технологического оборудования и извлечения сопутствующих элементов. В дисциплине «Металлургия золота и серебра» рассматриваются свойства минерального и техногенного сырья благородных металлов изучаются теоретические особенности поведения золота и серебра в металлургических процессах, анализируются проблемы повышения эффективности металлургического производства, проблемы переработки упорных и нетрадиционных видов золотосодержащего сырья. 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> |  |
| 34 | Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них | <p>Модуль «Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них» включает дисциплины «Рентгеноструктурный анализ», «Электронная микроскопия», «Спецпрактикум». 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 дисциплин включает знания 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 применение студентами теоретических знаний о строении и свойствах металлов и сплавов, используемых в технике, методов термического воздействия на металл для получения оптимальной структуры и свойств, формирование у студентов практических умений работы с исследовательским оборудованием.</p>  |  |
| 35 | Методология научной и инженерной деятельности               | <p>Модуль включает две дисциплины «Теория металлургических систем и процессов», «Цифровые технологии в черной металлургии» и выполняет методологическую и методическую функции по отношению ко всем дисциплинам программы как эффективное средство осуществления научных исследований и практических разработок. Дисциплина «Теория металлургических систем и процессов» является теоретической основой и средством изучения технологий получения черных</p>   |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | <p>металлов. Обучение направлено на формирование компетенций связанных с анализом процессов черной металлургии для решения конкретных задач совершенствования технологических режимов. В тематических разделах дисциплины «Физикохимия металлургических систем и процессов» и «Физико-химическая гидродинамика и механика сыпучих сред» 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. Дисциплина «Цифровые технологии в черной металлургии» направлена на формирование цифровой грамотности и практических умений применять материальные, математические и информационные средства познания для 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. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и продемонстрировать умение разрабатывать на основе имеющегося математического описания процессов черной металлургии компьютерные модели для проведения вычислительного эксперимента и систем поддержки принятия решений, оформлять отчет по научно-исследовательской работе в соответствии с установленными требованиями и презентацию доклада с использованием офисного пакета приложений.</p> |  |
| 36 | Методы моделирования и управления технологическими процессами ОМД | <p>Компетенции, приобретаемые при изучении модуля «Методы моделирования и управления технологическими процессами ОМД», необходимы при подготовке к научно-исследовательскому и технологическому видам деятельности. В дисциплинах модуля «Компьютерное моделирование технологических процессов обработки металлов давлением», «Контроль и управление техническими и технологическими системами» и «Основы конструирования технологического инструмента» изучаются математические модели и методы моделирования, применяемые в сфере информационных технологий и используемые при проектировании технологических процессов в металлургии, в частности в обработке металлов давлением, а также необходимый набор общих, систематизированных знаний о САПР. В ходе освоения дисциплин модуля студенты получают знания о проектировании технических объектов, геометрическом и параметрическом моделировании, видах обеспечения САПР, осваивают умения работать в CAD/CAE/CAM системах. Изучение модуля сформирует у студентов понимание основных принципов контроля и автоматического управления объектами обработки металлов давлением, в том числе машинами и технологическими процессами.</p>  |  |
| 37 | Модуль дополнительной квалификации                                | <p>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.</p>   |  |
| 38 | Оборудование и технологические процессы термической обработки     | <p>Модуль «Оборудование и технологические процессы термической обработки» включает дисциплины «Оборудование термических цехов», «САПР термообработки», «Технология термической обработки». В модуле изучаются вопросы организации процесса термической обработки, особенности термической обработки отдельных групп сплавов, принципы</p>  |  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | 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.  |  |
| 39 | Оборудование цехов и эксплуатация печей и агрегатов черной металлургии | Модуль представлен дисциплинами «Оборудование цехов агломерационного и доменного производства», «Оборудование сталеплавильных цехов», «Средства контроля и управления металлургическими объектами» и «Экологическая и промышленная безопасность» и направлен на подготовку студентов к производственно-технологической деятельности в результате формирования компетенций, направленных на обоснованный выбор и эксплуатацию оборудования для реализации технологических процессов получения черных металлов, а также оценки рисков технологических процессов и определение мер по обеспечению их безопасности. В процессе освоения дисциплин модуля, обучающиеся изучают назначение, устройство и принцип действия основного оборудования цехов черной металлургии, требования промышленной безопасности к агрегатам черной металлургии, экологическую опасность металлургических агрегатов и технологические приемы сокращения экологически вредных выбросов, системы контроля и управления процессами производства черных металлов, принципы их действия. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, проблемное обучение, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая учебные пособия, презентации, задания и тесты. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения для выполнения заданий по расчету, подбору и размещению в цехе агрегатов черной металлургии с учетом исходных данных о сырьевой базе, технологии и необходимого количества продукции регламентированного качества, выбросов загрязняющих веществ в области производства чугуна, стали и ферросплавов, формулировать технологические требования к системам автоматического управления металлургических агрегатов. |  |
| 40 | Основы плавки и обработка расплавов                                    | Содержание дисциплин модуля включает изучение студентами теоретических основ и практических аспектов получения и обработки жидких расплавов на основе черных и цветных металлов. Рассматриваются вопросы легирования, модифицирования сплавов, влияние легирующих элементов на свойства и эксплуатационные характеристики. В отдельных разделах дисциплин модуля уделяется внимание рассмотрению устройств и принципов работы металлургических агрегатов для плавки черных и цветных металлов, особенностей и теоретических основ плавки, закономерностей и технологических приемов обработки печной и внепечной обработки литейных расплавов. Изучаются понятия конструкционных и наплавочных материалов, принципов проектирования и расчета прочности наплавочных покрытий, причин возникновения напряжений и деформаций при наплавке, а также влияния технологии изготовления на работоспособность наплавленных изделий, структуры технологического процесса производства сварных конструкций и вопросов его оптимизации. В ходе освоения модуля изучаются методики разработки производств для наплавки и напыления, разработки технологических процессов наплавочного производства с учетом их экономической эффективности, расчета качественного и количественного состава элементов производства и  |  |

|    |   |   |  |
|----|---|---|--|
|    |   | планирования их целесообразного размещения в цехе. Рассматриваются вопросы грамотного и рационального выбора материалов отливок во взаимосвязи с качеством продукции.   |  |
| 41 | Основы профессиональных исследований                              | Модуль «Основы профессиональных исследований» включает дисциплины «Теоретические основы эксперимента» и «Моделирование процессов и объектов в металлургии». Дисциплина «Моделирование процессов и объектов в металлургии» предусматривает изучение основ методологии современных методов системного анализа, теории и методов математического моделирования технологических процессов в металлургии. В рамках дисциплины «Теоретические основы эксперимента» студенты познакомятся с основными понятиями теории инженерного эксперимента, методами обработки и анализа экспериментальных данных.  |  |
| 42 | Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии                | В модуль «Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии» входят дисциплины «Экологические проблемы металлургического производства» и «Теплоэнергетика металлургического предприятия». Изучение дисциплин позволит получить обобщенные знания в сфере экологических проблем в металлургии, осуществить анализ современных и перспективных ресурсосберегающих технологий. Рассматриваются вопросы энергосбережения и теплоэнергетики конкретных металлургических производств.  |  |
| 43 | Проектирование и реконструкция литейных и упрочняющих производств | Изучение дисциплин модуля направлено на усвоение студентами базовых знаний и приобретение умений выбора технологических процессов и оборудования, а также организации производственного процесса с точки зрения экономической целесообразности на основе лучшего отечественного и зарубежного опыта. Для достижения цели обучения поставлены следующие задачи: изучение методики выполнения технологической части проектных работ по реконструкции старых и проектированию новых литейных и упрочняющих цехов; формирование умений выбора технологических процессов и оборудования с точки зрения экономической целесообразности; проведения технико-экономического анализа существующего производственного процесса, оптимизации размеров запасов и формирования эффективной системы транспортировки сырья и готовой продукции.  |  |
| 44 | Профессиональные исследования и САПР                              | Изучение дисциплин модуля направлено на формирование у студентов знаний в области теории и практики экспериментов применительно к непрерывным и дискретным процессам металлургических технологий, на развитие способностей к исследовательской деятельности и опытно-конструкторской работе в профессиональной сфере. Рассматриваются основы планирования и организации лабораторных и цеховых исследований в металлургии. Уделяется внимание организации многофакторного, полного и дробного эксперимента. Изучается понятие оптимального плана эксперимента, поиска оптимальных условий протекания технологических процессов в металлургическом производстве. Основными задачами дисциплин модуля являются: усвоение студентами основных понятий теории и практики планирования и проведения эксперимента; формирование навыков описания конкретных технологических процессов и агрегатов, как объекта исследования; освоение математических, информационных и других научно-прикладных методов экспериментальной работы. |  |
| 45 | Рудная база и обогащение руд цветных металлов                     | Целью изучения модуля является усвоение студентами прикладных знаний и формирование у них практических умений систематизировать процессы подготовки сырья, производить расчеты основных технологических операций, выбирать оптимальные схемы подготовки сырья. В состав модуля включены две дисциплины «Рудная база цветной металлургии» и «Обогащение руд цветных металлов», изучение которых создают основу, необходимую для дальнейшего знакомства с технологиями получения цветных металлов. В результате изучения дисциплины «Сырье цветных металлов» студенты получают знания о сырьевой базе цветной металлургии, запасах руд; месторождений руд цветных металлов; изучат технологические характеристики   |  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | основных типов руд цветных металлов; приобретут практических умения и навыки расчетов рационального состава руд и концентратов, основных показателей обогащения. Цель изучения дисциплины «Способы подготовки сырья» - освоение студентами процессов и операций подготовки руд к обогащению, изучение общих принципов различных методов обогащения сырья, вспомогательных процессов, освоение характерных особенностей основных типов обогатительных машин и аппаратов; а также технологических особенностей основных схем рудоподготовки и обогащения руд цветных металлов, освоение факторов, влияющих на экономичность обогатительных схем и операций, формирование у студентов практических умений и навыков выбора обогатительных процессов. 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.   |  |
| 46 | Структура и свойства металлов и сплавов                        | Модуль «Структура и свойства металлов и сплавов» включает дисциплины «Кристаллография и дефекты кристаллического строения», «Механические свойства металлов», «Физические свойства металлов». Содержание дисциплин модуля включает фундаментальные знания о физических процессах, определяющих механические и физические свойства металлов и их сплавов; общие принципы определения свойств; наиболее востребованные и применяемые методики 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.   |  |
| 47 | Теоретические основы и технологии производства черных металлов | В модуле реализуется изучение базовых технологий извлечения черных металлов из природного и техногенного сырья. В состав модуля включены дисциплины: «Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья», «Теория и технология доменной плавки», «Теория и технология производства стали», «Спецэлектрометаллургия и производство ферросплавов», содержание которых позволит студентам получить системные теоретические знания о природном, техногенном сырье и топливе для производства черных металлов, теоретических основах процессов технологических операций предварительной подготовки руд к плавке, извлечения (экстракции) железа из руд, о закономерностях процессов и технологии доменной плавки, методах прямого получения железа, о технологиях выплавки, внепечной обработки и разлива стали, производства ферросплавов и специальных рафинирующих переплавных процессов. В процессе освоения дисциплин модуля обучающиеся приобретают умения оценивать технологические режимы процессов получения черных металлов, выявлять факторы, оказывающие доминирующее влияние на их эффективность, осуществлять технологические процессы и предлагать обоснованные решения по их совершенствованию. 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, предусмотрена защита проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и продемонстрировать умение выполнять задания по выбору технологической схемы и материалов для получения заданного продукта. |  |
| 48 | Теория и практика термической обработки металлов               | Модуль «Теория и практика термической обработки металлов» включает дисциплины «Специальные стали и сплавы», «Теория термической обработки». В модуле изучаются принципы легирования и научные основы создания различных групп сплавов. Систематизируются легирующие элементы, закономерности образования и поведения различных  |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
|    |   | <p>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.</p>  |  |
| 49 | Теория и практика управления металлургическими процессами | <p>Модуль «Теория и практика управления металлургическими процессами» включает дисциплины «Основы теории управления» и «Управление металлургическими процессами». Цель изучения дисциплины «Основы теории управления» – знакомство студентов с основами теории автоматического управления, методами анализа и синтеза систем управления технологическими процессами в металлургии. Основные задачи обучения сводятся к следующим: - познакомится с общими сведениями о существующих системах автоматизации и перспективах их развития; - изучить современные достижения теории управления для решения практических задач автоматизации технологических процессов; - изучить современные методологии расчета и анализа систем автоматического управления технологическими процессами. Дисциплина «Управление металлургическими процессами» является логическим продолжением дисциплины «Основы теории управления», знакомит студентов с принципами и практикой применения современных достижений теории управления для решения задач автоматизации технологических процессов в металлургии, дает сведения о существующих системах автоматизации и перспективах их развития.</p>   |  |
| 50 | Теория литейных и упрочняющих процессов                   | <p>Изучение модуля направлено на усвоение студентами базовых знаний о явлениях и процессах получения и упрочнения заготовок из различных металлов и сплавов. Рассматриваются закономерности взаимосвязи технологических параметров и показателей качества металлургической продукции. Задачей изучения дисциплин модуля является овладение студентами принципами и практическими навыками управления процессами формирования изделий литейного и упрочняющих производств с учетом особенностей различных технологий и отдельных производственных операций. В результате изучения модуля обучающиеся будут знать физическую сущность процессов формирования структуры и свойств металлургической продукции; свойства металлов и сплавов; влияние технологических режимов и параметров на показатели качества продукции; причины возникновения дефектов. На основе усвоения знаний обучающиеся будут уметь управлять процессами формирования качественных заготовок и конструкций; совершенствовать существующие и разрабатывать новые технологические процессы; производить выбор рациональных технологических режимов для обеспечения заданного уровня качества; разрабатывать и осуществлять мероприятия по устранению дефектов в изделиях.</p> |  |
| 51 | Теория обработки металлов давлением                       | <p>Компетенции, приобретаемые при изучении модуля «Теория обработки металлов давлением», необходимы как при подготовке к научно-исследовательскому, так и к технологическому виду деятельности. В состав модуля вошли дисциплины: «Механика сплошных сред», «Физические основы прочности, пластичности и разрушения», «Механические свойства и модели разрушения» и «Теория инженерного эксперимента». В рамках модуля изучаются базовые положения механики обработки металлов давлением, необходимые для изучения процессов ОМД. Студенты знакомятся с физической природой прочности, пластичности и разрушения металлов и сплавов, получают знания о механических свойствах металлов и сплавов и методиках их определения. Изучают вопросы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.</p>   |  |

|    |   |  |  |
|----|---|--|--|
| 52 | Теория теплотехнических процессов                                     | <p>В модуль входят дисциплины «Тепло- и массообмен», «Газодинамика в металлургических агрегатах», «Теория и практика теплогенерации». Цель модуля – изучить процессы тепломассообмена в типовых металлургических переделах, а также с подходы к их математическому описанию, приобрести навыки математического описания теплофизических процессов типовых технологий металлургии и теплоэнергетики, анализа связей закономерностей теплообмена и технико-экономических показателей работы агрегатов, изучить процессы газодинамики типовых металлургических агрегатов и установок теплоэнергетики. Изучение и понимание законов переноса тепловой энергии и массы вещества требуется для достижения высокой эффективности любой технологии, связанной с тепло- и массообменными процессами, в том числе и металлургической. Особую роль явления тепломассопереноса играют в пирометаллургии: от степени их развития зависят технико-экономические показатели работы агрегатов, себестоимость продукции. Знание основных положений газодинамики является условием для качественного выполнения профессиональной деятельности. Данный курс позволяет студентам понять газодинамические режимы в промышленной печи и негативное влияние их нарушения на количественные и качественные показатели технологического процесса, приобрести знания по элементам конструкции, используемых в промышленных печах; изучить принципы газораспределения в них. Дисциплина «Теория и практика теплогенерации» направлена на изучение современных методов, используемых при разработке устройств для организации процессов безопасного сжигания различных видов топлив. Изучение дисциплины предусматривает закрепление студентами теоретического знаний и получение практических умений реализации проектов по созданию различных конструкций топливосжигающих устройств и иных способов получения тепловой энергии.</p> |  |
| 53 | Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов | <p>Для решения сложных инженерных задач необходим комплексный подход, учитывающий знания не только технологий и конструкций, но и возможности современных методов и подходов к проектированию агрегатов, что обеспечивается дисциплинами модуля «Тепловая работа металлургических печей» и «Компьютерные методы проектирования элементов металлургических печей», в которых изучаются вопросы, связанные с проектированием металлургических агрегатов с учетом правильной организации их тепловой работы. В дисциплине «Тепловая работа металлургических печей» рассматриваются теоретические основы организации работы нагревательных и плавильных печей черной и цветной металлургии, изучаются конструкции и тепловая работа современных промышленных печей. Все это позволяет правильно выбрать наиболее целесообразный тепловой режим печи для реализации соответствующего технологического процесса. Дисциплина «Компьютерные методы проектирования элементов металлургических печей» направлена на решение следующих задач: – изучить теоретические основы систем автоматизированного проектирования (САПР), освоить современные методы графического проектирования, использующиеся для реализации проектных решений; – научиться выбирать типовые объекты проектирования; – использовать пакеты прикладных программ для реализации алгоритмов расчетов и выполнения графических работ; – оформлять проектную документацию в соответствии нормативными требованиями. Модуль завершается выполнением проекта по модулю «Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов».</p>  |  |
| 54 | Технологии кузнечно-штамповочного производства                        | <p>В состав модуля «Технологии кузнечно-штамповочного производства» включены три дисциплины: «Технологииковки», «Технологии горячей объемной штамповки», «Технологии листовой штамповки», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства поковок, специфику обработки продукции, полученной</p>  |  |



|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | <p>методамиковки и штамповки, специфические методы проектирования технологических процессов производства конкретных типов поковок. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимовковки, штамповки и разработке новых, а также продемонстрировать умения создавать электронные презентации. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.</p>   |  |
| 55 | Технологии пластической обработки цветных металлов | <p>В состав модуля «Технологии пластической обработки цветных металлов» включены три дисциплины: «Технологии прессования цветных металлов и некомпактных материалов», «Технологии прокатки цветных металлов», «Технологии холодной обработки цветных металлов», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства полуфабрикатов и изделий из цветных металлов, познакомиться с процессами прессования, сортовой и листовой прокатки цветных металлов, а также процессов холодной обработки. Особое внимание уделяется различиям в деформационном поведении цветных металлов и сплавов на основе меди, алюминия, титана и др. Процессы рассматриваются в тесной связи с технологиями литейного производства и термической обработки металлов. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов пластической обработки цветных металлов и разработке новых, а также продемонстрировать умения создавать электронные презентации. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.</p> |  |
| 56 | Технологии прокатного производства                 | <p>В состав модуля «Технологии прокатного производства» включены три дисциплины: «Технологии сортовой прокатки», «Технологии листовой прокатки», «Технологии производства специальных видов проката», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства прокатной продукции, специфику обработки сортовой, листовой прокатки и специальных видов проката, специфические методы проектирования технологических процессов производства конкретных типов прокатной продукции. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов прокатки и разработке новых, а также продемонстрировать умения создавать электронные презентации. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.</p>   |  |
| 57 | Технологии процессов обработки металлов давлением  | <p>В состав модуля «Технологии процессов обработки металлов давлением» включены пять дисциплин: «Технологии прокатки», «Технологии производства труб», «Технологии процессовковки и штамповки», «Технологии прессования и волочения», «Специальные виды обработки металлов давлением», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства продукции, полученной различными методами ОМД,</p>  |  |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
|    |  | <p>специфику обработки металлоизделий, полученных ОМД, специфические методы проектирования технологических процессов производства конкретных типов деформированных металлоизделий. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов производства деформированных металлоизделий и разработке новых, а также продемонстрировать умения создавать электронные презентации. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.</p>  |  |
| 58 | Технологии трубного производства   | <p>В состав модуля «Технологии трубного производства» включены дисциплины: «Технологии производства горячедеформированных труб», «Технологии производства холоднодеформированных труб», «Технологии производства сварных и прессованных труб», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты производства трубной продукции, специфику обработки различных видов трубной продукции, специфические методы проектирования технологических процессов производства конкретных типов трубной продукции. При реализации дисциплин модуля используются проектная технология обучения, информационно-коммуникационные технологии, групповая работа, исследовательские методы. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой проекта по модулю, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу действующих технологических режимов прокатки, прессования и разработке новых, а также продемонстрировать умения создавать электронные презентации. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных производственных проблем и поиске их решений.</p>  |  |
| 59 | Технологическое оборудование цехов ОМД и экологические проблемы производства | <p>Модуль предназначен для подготовки студентов к производственно-технологической деятельности, связанной с осуществлением и управлением технологическими процессами производства изделий требуемого качества из черных и цветных металлов, а также их сплавов способами обработки металлов давлением (ОМД). В процессе изучения дисциплины «Оборудование цехов ОМД» студенты приобретают знания об основном и вспомогательном оборудовании цехов обработки металлов давлением: прокатных, волочильных и трубных станов, кузнечно-штамповочных машин, гидравлических прессов. Изучают классификацию оборудования, устройство и конструкции современных машин и механизмов, методы расчета их на прочность и жесткость, основные сведения об эксплуатации оборудования, в том числе сведения об оборудовании для специальных видов ОМД. Полученные знания закрепляются в период производственной практики, в процессе выполнения курсового проекта по индивидуальным заданиям или путем группового проектирования. Тематика проекта предусматривает выбор конструкции машины и выполнение ее чертежей, проведение расчетов на прочность основных элементов и механизмов. В дисциплине «Экологические проблемы в процессах ОМД» рассматриваются последствия воздействия цехов для обработки металлов давлением на окружающую среду. Изучаются мероприятия по снижению газообразных выбросов в цехах и основные принципы по выбору газоочистных аппаратов; принципы создания экологически чистого производства; основные направления по сокращению выбросов и отходов при реализации технологических процессов обработки металлов давлением; система экологического мониторинга. Лекционные занятия чередуются с практическими занятиями. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает</p> |  |

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
|    |  | применение разработанных электронных ресурсов, включающих учебные пособия, презентации и задания, размещенных на образовательной платформе УрФУ.  |  |
| 60 | Эффективное природопользование в цветной металлургии | В состав модуля «Эффективное природопользование в цветной металлургии» входят три дисциплины: «Ресурсосберегающие технологии», «Экологические проблемы металлургии цветных металлов», «Металлургия техногенных и вторичных ресурсов». Целью изучения модуля является формирование у студентов теоретических знаний, специальных умений и практических навыков по управлению, контролю и оптимизации эффективного природопользования, устранению экологических проблем, оптимизации и проектирования предприятий. В процессе освоения дисциплин модуля студенты изучают новые методы эффективного природопользования, эксплуатации технологического оборудования, экологизации металлургического производства, обеспечения мер безопасности, эффективного энерго- и ресурсосбережения. Дисциплина «Металлургия техногенных и вторичных ресурсов» формирует у студентов практические умения обоснования и выбора конкретных металлургических процессов, выполнения технологических расчетов, выбора и расчета оборудования, технико-экономических показателей процессов, изучение особенностей металлургических технологий получения металлов из вторичного сырья. Студенты изучат особенности технологий утилизации вторичного сырья и отходов металлургических производств. 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. |  |
| 61 | Практика   |   |  |
| 62 | Производственная практика, преддипломная             | 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.   |  |
| 63 | Производственная практика, технологическая           | 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.   |  |
| 64 | Учебная практика, научно-исследовательская работа    | 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.  |  |
| 65 | Учебная практика, ознакомительная                    | В ходе учебной ознакомительной практики происходит детальное знакомство студентов с предприятием или организацией, связанными с будущей профессиональной деятельностью, со структурой металлургического предприятия: с основными и вспомогательными цехами (отделами) предприятия, с техническим оснащением металлургических предприятий. Результатом практики является обобщение собранного материала и выполнение отчета.   |  |
| 66 | Государственная итоговая аттестация                  |   |  |
| 67 | 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 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.  |  |
| 68 | Факультативы  |   |  |
| 69 | 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. |  |
| 70 | 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-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.   |  |