

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.06.2021
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-3165

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Электрометаллургия стали
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 г.
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	И. В. Чуманов
Пользователь:	chumanoviv
Дата подписания:	15.11.2021

И. В. Чуманов

Руководитель
д. техн.н., профессор

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	И. В. Чуманов
Пользователь:	chumanoviv
Дата подписания:	19.11.2021

И. В. Чуманов

Челябинск 2021

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Электрометаллургия стали ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
27 Metallургическое производство в сфере выполнения работ по производству чугуна и стали, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов, электросварных, горяче- и холоднокатаных труб, металлических изделий	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству	D Осуществление разлива стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	D/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливу стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
27 Metallургическое производство в сфере выполнения работ по производству чугуна и стали, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов, электросварных, горяче- и холоднокатаных труб, металлических изделий	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству	A Осуществление обеспечения процесса электросталеплавильного производства шихтовыми, добавочными, заправочными материалами и жидким чугуном	A/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов и жидкого чугуна к плавке
27 Metallургическое производство в сфере выполнения работ по производству чугуна и стали, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов, электросварных, горяче- и холоднокатаных труб, металлических изделий	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству	E Осуществление согласованной работы подразделений электросталеплавильного цеха	E/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха
27 Metallургическое производство в сфере выполнения работ по производству чугуна и стали, горяче- и холоднокатаного проката стали и цветных металлов, электросварных, горяче- и холоднокатаных труб, металлических изделий	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству	C Осуществление внепечной обработки стали	C/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Профиль подготовки Электрометаллургия стали конкретизирует содержание программы путем ориентации на

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов; Основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения; Актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; методики и методологию проведения научных исследований в области профессиональной деятельности; Основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; Классификацию основных законов распределения случайных величин. Умеет: Выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов; Применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и

		электрические приборы; Обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в области профессиональной деятельности; самостоятельно проводить исследования; Анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; Распознавать разные типы данных; строить графические изображения вариационных рядов. Имеет практический опыт: Владения физической и естественно-научной терминологией; Владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике; Представления результатов проведенного научного исследования в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада; Работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; Владения методами обработки экспериментальных данных.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Основные понятия и взаимосвязи показателей экономической деятельности промышленного предприятия, основные статьи налогового и трудового права, касающиеся экономического функционирования промышленного предприятия, основные подходы к оптимизации производственных и трудовых ресурсов; Основы права (источник права, норма права, правоотношения, правонарушения, юридическая ответственность и пр.), структуру системы права РФ и международного права (публичное и частное право, защита интеллектуальной собственности, отрасли, подотрасли, институты, принципы, нормы), приемы работы с СПС "Консультант-Плюс", "Гарант", основы юридической техники. Умеет: Анализировать основные показатели работы промышленного предприятия, на основе результатов анализа делать правильные

		выводы и разрабатывать рекомендации по увеличению прибыли и оптимизации ресурсов промышленного предприятия с учетом основных статей налогового и трудового права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия; Применять основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ориентироваться в структуре основных источников права (Конституция РФ, кодексы РФ, ФЗ и подзаконные НПА, устав ООН, Всеобщая декларация прав человека и пр.), давать правовую оценку фактов). Имеет практический опыт: Владения навыками горизонтального и вертикального анализа, приемами построения логических цепочек по достижению основной коммерческой цели промышленного предприятия; навыками управления персоналом, ресурсами и результатами работы предприятия с учетом основных статей налогового и трудового права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия; Использования основ гражданского трудового, семейного, административного и уголовного законодательства.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает: Особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности; методы социального взаимодействия. Умеет: Предвидеть результаты (последствия) личных действий; применять принципы социального взаимодействия. Имеет практический опыт: Владения способностью планировать последовательность шагов для достижения заданного результата; практическими навыками социального взаимодействия.

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Знает: Нормы фонетики, лексики, морфологии и синтаксиса русского языка; Лексический и грамматический материал по изученным темам в объеме, необходимый для письменного и устного общения, чтения и перевода (со словарем) иноязычных текстов; Грамматические структуры, характерные для делового дискурса. Умеет: Вести гармонический диалог и добиваться успехов в процессе коммуникации на русском языке; Выражать свои мысли, мнение на иностранном языке в рамках устного и письменного межличностного бытового и профессионального общения, читать и переводить иноязычные тексты общего содержания и профильно-ориентированные тексты со словарем; Использовать иностранный язык в деловом общении и профессиональной деятельности, аннотировать и реферировать тексты по специальности, вести письменное деловое общение на иностранном языке, составлять деловые письма. Имеет практический опыт: Публичного выступления с четко выстроенной системой аргументации; Владения навыками во всех видах речевой деятельности (чтение, письмо, говорение, аудирование) в рамках межличностного бытового и профессионального общения на иностранном языке; Выражения своих мыслей и мнения в деловом общении на иностранном языке, работы с иноязычной литературой по проблемам бизнес-коммуникаций, ведения деловых переговоров на иностранном языке.
------	---	---

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает: Факты, процессы, явления, понятия, теории, гипотезы, характеризующие целостность исторического процесса; Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; Основные категории, направления, проблемы, теории и методы философии, законы диалектики, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного и культурного развития, смысл взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального. Умеет: Использовать принципы причинно-следственного, структурного, функционального, временного и пространственного анализа для изучения исторических процессов и явлений; Использовать методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; Воспринимать межкультурное разнообразие общества в философском контексте, толерантно относиться к различным мировоззрениям и традициям, вести коммуникацию с представителями иных национальностей с соблюдением этических и межнациональных норм. Имеет практический опыт: Формулирования своих мировоззренческих взглядов и принципов, соотнесения их с исторически возникшими мировоззренческими системами, идеологическими теориями, осознания себя представителем исторически сложившегося гражданского, этнокультурного конфессионального сообщества; Общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; Восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, применения приемов ведения дискуссий и полемики, навыков формулирования и отстаивания своих мировоззренческих взглядов и принципов.
------	--	--

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: Особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; , уровни анализа психических явлений. Умеет: Определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач. Имеет практический опыт: Навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает: Простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств[1]; Научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[2]; Научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[3]; Простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств; Простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств. Умеет: Использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма; Использовать

		творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ; Использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; Использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма; Использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма. Имеет практический опыт: Владения системой практических умений и навыков,обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей; Укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, владения ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; Укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, владения ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; Владения системой практических умений и навыков,обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей; Владения системой практических умений и навыков,обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей.
--	--	--

УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знает: Основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера, методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях; Основные природные, техносферные и социальные опасности, принципы организации безопасности труда на предприятии, условия безопасной и комфортной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья человека, факторы риска, способствующие ухудшению здоровья, виды юридической ответственности за экологические правонарушения. Умеет: Осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; Создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, определять возможные негативные последствия опасных ситуаций, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности. Имеет практический опыт: Оказания первой помощи; Владения навыком формирования культуры безопасного и ответственного поведения.
------	---	---

УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Знает: Классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления; возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения; Основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия; Строение реальных металлов и сплавов, взаимосвязь между их составом, структурой, механическими и эксплуатационными свойствами; Принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья. Умеет: Разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака ; Выбирать конструкционный материал; Выбирать материалы для изготовления конкретных изделий; Планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья. Имеет практический опыт: Распознавания дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре; Выполнения термодинамических и кинетических расчетов коррозионных процессов; качественной и количественной оценки коррозионной стойкости металлов и средств защиты с целью выбора наилучшего материала для применения в определенных эксплуатационных условиях; Навыками проведения измерений твердости и других эксплуатационных свойств металлов; Взаимодействия с лицами, имеющими ограниченные возможности здоровья или инвалидность, в социальной и профессиональной сферах.
------	---	---

УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знает: Базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. Умеет: Обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей. Имеет практический опыт: Владения навыками применения экономических инструментов.
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Знает: Основные нормативные акты о противодействии коррупции. Умеет: Воспринимать нормативные акты о противодействии коррупции. Имеет практический опыт: Применения нормативных актов о противодействии коррупции.
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	Знает: Основные понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений; Основные понятия, явления, законы неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; периодическую систему элементов; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; Основные термины, символы и понятия в начертательной геометрии; способы получения изображений определенных графических моделей пространства; основные правила выполнения и оформления графической документации; Основные понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; Основные понятия, явления, законы органической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; периодическую систему элементов; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности; Правила разработки, выполнения оформления и чтения

конструкторской документации; стандарты единой системы конструкторской документации; Основные понятия дифференциального и интегрального исчисления; Основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции; Главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости; Базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; Основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного; Основные теоретические положения гидростатики и гидродинамики; методы изучения взаимодействия потоков жидкости и газа с твердыми поверхностями; методы физического моделирования гидрогазодинамических процессов; способы уменьшения сопротивления жидкости движению тел; область применения гидрогазодинамических знаний ;
 Основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций

окисления-восстановления; Основные закономерности процессов пластической деформации при обработке давлением ; Классификацию и общую характеристику металлургических печей; основные принципы теплогенерации в металлургических печах; основы теории подобия и моделирования; принципы теплообмена в металлургических печах; динамику нагрева и превращений в металлах; Основные принципы определения технологичности отливок; свойства формовочных материалов и смесей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; способы изготовления форм и стержней; особенности плавки и заливки металлов; технологические способы и приемы для получения качественных отливок из черных сплавов для различных областей промышленности с заданными свойствами; Основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; основы теории заполнения литейных форм; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания отливок; литейные свойства металлов и сплавов; Основы теории коррозионных процессов в газовых и жидких электропроводящих средах; общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов; Свойства, назначение, маркировку сталей и чугунов, цветных сплавов, неметаллических и других конструкционных материалов; Виды термической обработки металлов; виды химико-термического упрочнения изделий; принципы формирования структуры сталей в процессе термической обработки; принципы формирования диффузионных слоев при различных видах химико-термической обработки на металлах, структуру и свойства слоев; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев.

Умеет: Применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе решения результаты;

Составлять и анализировать химические уравнения; применять химические законы для решения практических задач; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; Решать позиционные и метрические задачи на плоскости; выполнять проекционные чертежи различных геометрических тел и поверхностей; работать с учебниками, методическими пособиями и другими источниками научно-технической информации; Ориентироваться в технических областях профессиональной деятельности; ясно понимать на всех этапах обучения цели своей подготовки; Составлять и анализировать химические уравнения; применять химические законы для решения практических задач; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; Использовать графические методы решения отдельных задач, связанных с изображением геометрических образов, их взаимным расположением и взаимодействием в пространстве.; Применять понятия и методы математического анализа при решении прикладных задач; проверять решения; Строить математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции; Производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц; Проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов; Применять математические понятия и методы при решении прикладных

задач; Применять гидрогазодинамические знания для решения задач профессиональной деятельности; определять величину гидравлических потерь системы; определять гидростатические и гидродинамические силы, действующие на твердую поверхность; Объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; Использовать терминологию, основные понятия и определения в области обработки металлов давлением ; Разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии; Применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; определять возможность получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и эксплуатационными свойствами; выбирать оптимальные технологические решения для получения отливок, анализировать природу дефектов отливок и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; Владеть основными навыками приготовления металлических расплавов; оценивать качество отливок; Оценивать характер влияния окружающей и производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; Назначать необходимый способ термической обработки и оптимальные режимы для изменения свойств деталей в желаемом направлении; Оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического упрочнения.

Имеет практический опыт: Применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; Практического применения законов химии; навыками решения химических задач в своей предметной области; навыками обработки экспериментальных данных; навыками описания химических явлений и решения

типовых задач; навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности; Владения способностью к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства; способами решения различных задач начертательной геометрии; Владения основными понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки; пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем; Практического применения законов химии; навыками решения химических задач в своей предметной области; навыками обработки экспериментальных данных; навыками описания химических явлений и решения типовых задач; навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности; Владения навыками техники выполнения чертежей; навыками чтения чертежей; Применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; Владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; методами расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием; Применения физических законов и формул для решения практических задач; Работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий; Владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; Владения навыком определения основных параметров потока жидкости и газа; методами определения физико-механических свойств жидкости и газа; Владения знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов;

		Владения принципами обработки давлением черных и цветных металлов и их сплавов, составления чертежей поковок; Владения методами анализа процессов теплогенерации тепла и их влияния на качество получаемых изделий; Владения навыками получения металлов требуемого качества; навыками выбора оптимальных технологических процессов для получения высококачественных отливок из металлов и сплавов; навыками в области разработки и применения на производстве технологических процессов изготовления отливок; Владения знаниями об основных принципах повышения качества отливок; знаниями о способах устранения дефектов в отливках; навыками приготовления шихтовых материалов; знаниями о теории формирования отливки (кристаллизация, тепловая теория затвердевания); Самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях, терминах, а также для решения теоретических и практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью; Владения навыками выбора свойств современных конструкционных материалов ; Владения навыками выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; навыками проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения.
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: Устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов; Теоретические основы и физико-химические закономерности технологических процессов получения цветных металлов; Классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям; Литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств

отливок; Основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники; Основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники.

Умеет: Обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей; Анализировать технико-экономические показатели технологических операций, принимать обоснованные решения по управлению процессами для повышения эффективности производства; выполнять технологические расчеты, выбор основного оборудования, в т.ч. с применением ЭВМ; Рассчитывать типовые детали, механизмы и несущие конструкции оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; Выбирать исходные материалы для производства отливок; Решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; Решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

Имеет практический опыт: Расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий; Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки цветных металлов; Владения инженерной терминологией в области профессиональной деятельности; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам,

		станин, корпусных деталей, передаточных механизмов; Выбора исходных материалов для производства отливок; анализа свойств и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок; Владения навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов; Владения навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов.
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	Знает: Основы экономики и менеджмента. Умеет: Решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента. Имеет практический опыт: Владения навыками управления профессиональной деятельностью с использованием знаний в области экономики и менеджмента.
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знает: Методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений; правила оформления документации; классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления; возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения; основы информационных технологий; пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности; Математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов; Теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов; Методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений; правила оформления документации; Основы

проведения измерений и наблюдений;
 требования стандартов к измерениям и
 наблюдениям; Природу химических реакций,
 используемых в металлургических
 производствах; теоретические основы
 технологий аглодоменного производства;
 сущность способов внепечной обработки
 стали; теоретические основы кристаллизации
 и затвердевания стали; принципы основных
 технологических процессов производства и
 обработки черных металлов, устройства и
 оборудование для их осуществления; историю,
 современное состояние и перспективы
 развития производства черных металлов;
 Закономерности процессов кристаллизации и
 структурообразования металлов и сплавов,
 основы их термообработки, способы защиты
 металлов от коррозии; классификацию и
 способы получения композиционных
 материалов; принципы выбора
 конструкционных материалов для применения
 в производстве; строение и свойства металлов,
 методы их исследования; классификацию
 материалов, металлов и сплавов, их области
 применения; Определения и понятия:
 исследовательская работа, математическая
 модель, испытание, метод МНК, верификация
 модели, оптимизация параметров
 исследования, статистическая гипотеза,
 доверительный интервал, вычислительный
 эксперимент, план эксперимента; основные
 уравнения математической статистики;
 методики: планирования эксперимента,
 выявление корреляционных связей
 однофакторных и многофакторных моделей,
 нахождения регрессионной зависимости,
 методы оптимизации; методики проведения
 экспериментальных исследований, обработки
 и анализа результатов; Методы качественного
 и количественного анализа; металлическое
 состояние вещества.
 Умеет: Анализировать полученные результаты
 методами статистической обработки;
 представлять результаты, делать выводы,
 составлять и оформлять отчеты; разрабатывать
 рекомендации по устранению дефектов и
 брака; применять программное обеспечение и
 компьютеризированные методы обработки
 оцифрованных объектов для расчетов и

анализа объектов и процессов
 металлургического производства и
 металлообработки; Математически
 формулировать задачи теплопроводности для
 тел правильной формы; владеть методами
 расчета процессов тепломассообмена при
 решении конкретных задач движения
 жидкости и газа, теплопроводности, переноса
 количества движения, тепла и вещества;
 Проводить расчеты на прочность, жёсткость и
 устойчивость элементов конструкций;
 подбирать и использовать справочную
 литературу, необходимую для проведения
 инженерных расчетов; выбирать и применять
 соответствующие теории прочности при
 проектировании и расчете элементов
 конструкций; проводить расчеты элементов
 конструкций при простых и сложных видах
 сопротивления, а также в условиях
 циклического и динамического характера
 нагружения изделий; Анализировать
 полученные результаты методами
 статистической обработки; представлять
 результаты, делать выводы, составлять и
 оформлять отчеты; Проводить измерения и
 наблюдения с учетом требований стандартов;
 Анализировать условия протекания процессов
 получения и обработки черных металлов;
 анализировать химические реакции,
 используемые в металлургических
 производствах; решать типовые задачи по
 основным разделам курса; использовать
 справочную литературу для выполнения
 расчетов; Распознавать и классифицировать
 конструкционные и сырьевые материалы по
 внешнему виду, происхождению, свойствам;
 определять виды конструкционных
 материалов; выбирать материалы для
 конструкций по их назначению и условиям
 эксплуатации; Анализировать результаты
 исследований, включая построение
 математических моделей объекта
 исследований, определение оптимальных
 условий, поиск экстремума функции;
 использовать стандартные пакеты и средства
 автоматизированного проектирования при
 проведении исследований; грамотно
 представлять результаты исследовательской и
 проектной деятельности; оформлять

результаты эксперимента в виде текста, графиков, диаграмм и т.д.; Планировать и проводить необходимые эксперименты. Имеет практический опыт: Анализа и обработки результатов измерений и испытаний; оформления документации в соответствии с требованиями ГОСТ; распознавания дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладные программные средства; Владения различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы; навыками применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования ; Владения навыками проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов; Анализа и обработки результатов измерений и испытаний; оформления документации в соответствии с требованиями ГОСТ; Владения навыками обработки и представления экспериментальных данных; Методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки черных металлов; навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства черных металлов и конструкциях современных агрегатов; Проведения исследований и испытаний материалов; Владения методами графического изображения результатов измерений, методами подбора эмпирических

		формул; методами синтеза соединений на основе полученных фундаментальных знаний в области теории и приобретенных экспериментальных навыков; современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований; навыками формулировки выводов исследования; навыками составления отчета, доклада по результатам исследования; Экспериментальными и теоретическими методами исследования и управления структурой, свойствами и состоянием поверхности металлических материалов и отливок.
--	--	---

ОПК-5	Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Знает: Основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств; Основы информатики и компьютерной графики; Методы сравнения двух и более совокупностей; понятия о статистических гипотезах; принципы корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа; методы планирования эксперимента; Физико–химические основы металлургической технологии; ; физические и химические, механические свойства металлов. Умеет: Использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet; использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования на одном из языков высокого уровня как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов; Решать профессиональные задачи, применяя современные информационные технологии; Выполнять сравнение двух и более выборок; выполнять корреляционный и регрессионный анализ; выполнить анализ полученных данных на адекватность реальному эксперименту; планировать предполагаемый эксперимент;; Выбирать методы исследования и проводить их с помощью прикладных аппаратно-программных средств. Имеет практический опыт: Наиболее распространенными офисными и математическими пакетами; Владения навыками решения задач в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; Обработки экспериментальных данных; принципами корректного представления данных; методами планирования эксперимента ; Владения теоретическими основами фазовых превращений в сплавах; современными методами физико–химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов .
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические	Знает: Теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса

	решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; основы теории тепломассообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории подобия, основы теплообмена излучением, механизм тепло- и массообмена, а также связь между этими процессами в зависимости от гидродинамической обстановки процесса; Методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов; Основные законы и понятия гидродинамики и гидростатики; фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для различных моделей реальных потоков и методы их решений; основные физические свойства жидкостей и газов; Технологические параметры и показатели основных операции, процессов, переделов; перспективные направления развития и совершенствования технологий и оборудования; Различные способы производства отливок; способы устранения брака отливок; критерии выбора оптимального материала для производства отливок; организацию существующей системы производства отливок и контроля качества готовой продукции; Концепцию комплексного обеспечения защиты металлов от коррозии; Основные техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них, применительно к сфере своей профессиональной деятельности. Умеет: Правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена; использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; Выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение
--	---	--

качественной продукции; Выбирать модель реального потока жидкости и газа; составлять и решать соответствующие выбранной модели уравнения движения; пользоваться приборами для измерения основных характеристик течения; решать отдельные гидравлические задачи; Проводить необходимые расчеты процессов цветной металлургии, технологических и конструктивных параметров с использованием современных инструментальных средств выполнять технологические расчеты, обосновывать выбор основного оборудования; Использовать полученные знания на практике, подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки различных сплавов, разрабатывать технологические процессы их выплавки, рафинирования и модифицирования; Использовать математический аппарат и физико-химические методы для расчета термодинамической возможности протекания коррозионных процессов и определения скорости протекания коррозии в газовых средах и жидких электролитических проводящих средах; Применять методы и средства защиты производственного персонала; проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий в технологических процессах; разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности.

Имеет практический опыт: Владения навыками расчета теплообменных аппаратов при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности; Владения навыками расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве;; навыками проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов; Владения навыками выполнения гидравлических расчетов, расчетов течений жидкостей и газов в элементах гидравлических и пневматических систем и агрегатов; экспериментальных исследований характеристик течений, обработки и анализа экспериментальных данных; методами

		моделирования реальных процессов в натуральных объектах; Навыками поиска, обработки и анализа литературных источников и информации для ее применения в практических ситуациях; навыками поиска и анализа информации об основных технологиях производства цветных металлов и конструкциях современных агрегатов; Навыками применения практических и теоретических знаний о составах, технологических, механических и других свойствах литейных металлов и сплавов, о влиянии различных факторов на эти свойства в процессе плавки и литья изделий; Выполнения расчетов по определению показателей скорости коррозии металлов; Владения методами оценки уровня эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий.
ОПК-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знает: Основные нормативы, необходимые для профессиональной деятельности. Умеет: Анализировать, составлять и применять техническую документацию. Имеет практический опыт: Решения задач профессиональной деятельности с учетом требований действующих нормативов.
ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает: Основы информационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач в области профессиональной деятельности; Основы информационных технологий; пакеты прикладных программ для решения задачи в области профессиональной деятельности; Структуру черных металлов; физико-химические свойства шихтовых материалов и топлива, поступающих в плавильные агрегаты; физико-химические процессы, лежащие в основе процесса выплавки черных металлов; теплотехнические основы металлургических процессов; назначение и свойства огнеупорных материалов; устройство плавильных агрегатов и их технические характеристики; состав и свойства заправочных материалов; основные ТЭП производства чугуна, стали и ферросплавов; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки; Методы расчёта параметров

технологического процесса изготовления отливок на МНЛЗ; оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок на МНЛЗ.

Умеет: Применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов; Применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов металлургического производства и металлообработки; Подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов; осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке; анализировать качество сырья и готовой продукции; рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов; выполнять производственные и технологические расчеты; работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками; находить необходимую информацию, пользоваться основными службами глобальных сетей; Устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок на МНЛЗ; использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии.

Имеет практический опыт: Решения задач в области профессиональной деятельности с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; Решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; Управления параметрами технологического процесса производства черных металлов, в том числе с использованием средств автоматизации; эксплуатации технологического оборудования, используемого в производстве черных металлов; Выполнения расчётов, необходимых при разработке технологических процессов

		изготовления отливок на МНЛЗ; расчёта основных технико-экономических показателей производства отливок на МНЛЗ.
--	--	--

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке	27.057 Специалист по электросталеплавлению му производству D/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: Фундаментальные понятия, законы и теории современной и классической физики и физико-химии; теорию вероятностей и математическую статистику; особенности влияния вредных примесей, неметаллических включений, примесей цветных металлов на свойства сплавов, способы снижения их концентрации и рафинирования металлов и сплавов, основы процессов синтеза сверхчистых металлов путем их глубокой очистки[4]; Процессы, протекающие в кристаллической решетке твердых металлов при их нагреве и плавлении; изменения структуры жидкости при перегреве расплава; строение и свойства расплавов на основе железа; формы существования примесных частиц в расплавах на основе железа; влияние технологических процессов на строение и свойства расплавов; процессы зарождения и роста кристаллов твердой фазы при охлаждении металлических расплавов ; Механизмы пластической деформации; элементы теории дислокаций и теории разрушения; механизмы упрочнения материалов; теорию теплоемкости и теплопроводности; элементы зонной теории; электронную теорию металлов; Принципы основных технологических процессов производства и обработки черных металлов, устройства и оборудование для их осуществления, основные

			группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора Умеет: Использовать фундаментальные физико-химические закономерности для анализа структуры и свойств веществ, условий фазового равновесия, определять параметры структуры ближнего порядка в неупорядоченных конденсированных веществах по данным дифракционных экспериментов; выбирать и применять те или иные методы рафинирования и глубокой очистки металлов и сплавов; Воздействовать на процессы зарождения и роста кристаллов; производить термодинамический и кинетический расчеты ; Применять технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; анализировать характеристики механических свойств; оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков; Выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их производства, применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии, принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие
--	--	--	---

				технологии в металлургии Имеет практический опыт: Владения методами повышения качества стального слитка, рафинирования и глубокой очистки металлов и сплавов; элементарными навыками экспериментального определения и расчета технологических параметров выплавки металла и обработки давлением; определения возможности получения качественных отливок с требуемыми физико- механическими и химическими свойствами; определения возможности получения качественных отливок с требуемыми физико- механическими и химическими свойствами; Владения рациональными приемами поиска и использования научно- технической информации; терминологией, методиками расчета основных параметров; Проведения механических испытаний, приборами, установками и методиками определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости; методами определения теплофизических и электрических свойств металлических и неметаллических материалов; Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; применения систем автоматического управления технологическими процессами
--	--	--	--	---

			в металлургии
ПК-2	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству А/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов и жидкого чугуна к плавке	Знает: Терминологию, общие понятия и определения способов получения металлов; методику разработки технологического процесса получения металлов; схемы размещения основного металлургического оборудования; методику выбора исходных материалов; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения[5]; Понятия, терминологию и определения технологию процессов производства ферросплавов и лигатур; методику разработки технологического процесса выплавки стали и сплавов[6]; Технологические схемы производства стали и сплавов; перспективы, востребованность, конкурентоспособность (социальную значимость) электросталеплавления производства; технологические режимы работы электросталеплавления агрегатов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах; Природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам чёрной металлургии; основные закономерности химических и физико-химических процессов,

			процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию обработки чёрных металлов; принципы основных технологических процессов производства и обработки чёрных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; Основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов; основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам производства и обработки черных металлов; Понятия, терминологию и определения технологию процессов производства ферросплавов и лигатур; методику разработки технологического процесса выплавки стали и сплавов; Терминологию, общие понятия и определения способов получения углеродистых полупродуктов; методику разработки технологического процесса получения углеродистых полупродуктов; схемы размещения основного металлургического оборудования; методику выбора материалов; основные причины формирования погрешностей при выполнении операций и пути их уменьшения Умеет: Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах получения металлов; выбирать
--	--	--	--

			рациональные способы получения металлов; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии; Рассчитывать и анализировать физико-химические процессы, происходящие при взаимодействии жидких и твердых фаз при производстве ферросплавов и лигатур; выбирать рациональные режимы управления технологическими процессами производства ферросплавов и лигатур; выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов ; Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; поведение физико-химических процессов, рассчитывать и анализировать происходящих в технологических процессах производства электростали; рассчитывать технологические показатели электросталеплавильного процесса ; Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки чёрных металлов; выбирать рациональные способы производства и обработки черных металлов, рассчитывать материальные балансы технологических процессов их
--	--	--	--

			производства; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии; принимать технологические решения, позволяющие использовать безотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии; Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах производства и обработки черных металлов; Рассчитывать и анализировать физико-химические процессы, происходящие при взаимодействии жидких и твердых фаз при производстве ферросплавов и лигатур; выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов; Рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах получения углеродистых полупродуктов; выбирать рациональные способы получения углеродистых полупродуктов; прогнозировать на основе информационного поиска конкурентоспособность материала и технологии Имеет практический опыт: Владения основными навыками использования принципов новых способов получения металлов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий;
--	--	--	--

			Владения навыками управления основными методами производства ферросплавов и лигатур; методами анализа технологического процесса получения ферросплавов и лигатур; Владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; навыками расчета проектирования печей различного технологического назначения; Владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; расчета и анализа химических и физико-химических процессов производства и обработки металлов; Владения навыками управления основными методами производства ферросплавов и лигатур; методами анализа технологического процесса получения феросплавов и лигатур; Владения основными навыками использования принципов современных способов получения углеродистых полупродуктов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий
ПК-3	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству Е/01.6 Определение организационных и	Знает: Технологические схемы производства стали и сплавов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в

	заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха	технических мер для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха	электропечах; особенности внепечной обработки стали и ее связь с дуговой сталеплавильной дуговой печью [7]; Технологические схемы производства стали и сплавов; перспективы, востребованность, конкурентоспособность (социальную значимость) электросталеплавильного производства; технологические режимы работы электросталеплавильных агрегатов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах; Теоретические основы построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов; Основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к металлургическим печам; Теоретические основы разработки предложений по совершенствованию технологических процессов и оборудования; теоретические основы принципов управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения ; Теоретические основы построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных
--	---	---	--

			результатов; Соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; основы технико-экономического анализа проектов; полный технологический цикл получения и обработки материалов; технические регламенты и стандарты по обеспечению безопасности производственных процессов; Физические основы механики, кинематику и динамику твердого тела, жидкостей и газов; электричество и магнетизм; физику колебаний и волн; природу химических связей; фазовые равновесия и фазовые превращения, системы заряженных частиц, химические системы; Организационные и технические меры для выполнения производственной лезвийной, абразивной, электрофизической, электрохимической и сварочной обработки; Методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость; классификацию, маркировку, механические свойства, режимы упрочняющей термической обработки и области применения сталей; технологические способы и приемы для получения качественных отливок из черных сплавов для различных областей промышленности с заданными свойствами; технологические процессы изготовления заготовок деталей машин литьем, прокаткой, ковкой, штамповкой, сваркой; физический смысл
--	--	--	---

			технологических параметров процесса; особенности работы конкретного промышленного предприятия или научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций Умеет: Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; рассчитывать технологические показатели электросталеплавильного процесса; использовать конструктивные и технологические особенности разливки стали и ее связь с электросталеплавильным производством; Выбирать наиболее подходящую технологическую схему, материалы, конструкцию металлургического агрегата для получения заданного продукта; поведение физико-химических процессов, рассчитывать и анализировать происходящих в технологических процессах производства электростали; рассчитывать технологические показатели электросталеплавильного процесса; На основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов; Рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные
--	--	--	--

			температурные и тепловые режимы работы металлургических печей; применять типовые подходы по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты; Разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования; использовать принципы управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения ; На основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов; Выполнять технико-экономический анализ проектов; прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования; Анализировать характеристики механических свойств, оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков; применять технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; Выбирать методы сварки и механической обработки для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха; Выбирать оптимальные
--	--	--	--

			технологические решения для получения отливок; применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; разрабатывать технологические процессы получения отливок в песчаные формы, оболочковые формы, по выплавляемым моделям; правильно представлять и интерпретировать результаты анализа; применять полученные теоретические знания для практического решения задач производства; выбирать технологическое оборудование для производства отливок в зависимости от особенностей производства; определять возможность получения качественных отливок с требуемыми физико-механическими и химическими свойствами Имеет практический опыт: Владения навыками выбора, расчета и проектирования технологического процесса и оборудования; знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; Владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; Владения навыками построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов на основе
--	--	--	---

			системного анализа; Владения знанием конструктивных и технологических особенностей металлургических печей; навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения; Владения навыками разработки предложений по совершенствованию технологических процессов и оборудования; методикой управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения; Владения навыками построения моделей для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов на основе системного подхода; Владения способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов; способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования; Проведения механических испытаний, приборами, установками и методиками определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости, методами определения теплофизических и электрических свойств металлических и неметаллических материалов; Разработки задания на
--	--	--	---

			выполнение механической обработки и сварки материалов при обеспечении производственных работ в подразделениях электросталеплавильного цеха; Владения навыками выбора оптимальных технологических процессов для получения высококачественных отливок из металлов и сплавов; полученными теоретическими знаниями для практического решения задач производства; методиками выбора рационального метода получения заготовок
ПК-4	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству С/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали	Знает: Принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разлива стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления; Основы физико-химических процессов, происходящих при внепечной обработке расплавов; технологические основы внепечной обработки расплавов; методы расчета материальных и тепловых балансов в агрегатах внепечной обработки металлов Умеет: Рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах внепечной обработки и разлива стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов; Выбирать необходимый способ внепечной обработки расплавов; определять необходимые

			условия, обеспечивающие качественную обработку расплавов; разрабатывать технологию обработки металлов на внепечных агрегатах Имеет практический опыт: Владения принципами выбора материалов и оборудования для элементов конструкций сталеплавильных агрегатов, навыками расчета металлургического оборудования, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество стали и сплавов; Владения знанием необходимых условий обеспечения качественной обработки расплавов; конструктивных особенностей агрегатов для внепечной обработки расплавов; навыками выбора, расчета и проектирования технологического процесса и оборудования
ПК-5	Способен осуществлять разливку стали различными способами с учётом существующего оборудования	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству D/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: Процессы, протекающие в кристаллической решетке твёрдых металлов при их нагреве и плавлении; изменения структуры жидкости при перегреве расплава; строение и свойства расплавов на основе железа; формы существования примесных частиц в расплавах на основе железа; влияние технологических процессов на строение и свойства расплавов; процессы зарождения и роста кристаллов твёрдой фазы при охлаждении металлических расплавов; Принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разливки стали и сплавов,

		устройства и оборудование для их осуществления Умеет: Воздействовать на процессы зарождения и роста кристаллов; производить термодинамический и кинетический расчеты; Рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах внепечной обработки и разливки стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов Имеет практический опыт: Владения рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации; терминологией, методиками расчета основных параметров; Владения принципами выбора материалов и оборудования для элементов конструкций сталеплавильных агрегатов, навыками расчета металлургического оборудования, методами анализа технологических процессов и их влияния на качество стали и сплавов
--	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
Физико-химия металлургических процессов												+					+							
Русский язык и культура речи				+																				
Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов													+						+					
Экология								+																
Философия	+				+																			
Коррозия и защита металлов									+			+					+							
Термическая обработка металлов												+												
Информатика и программирование																+			+					
История					+																			

Теоретические основы формирования отливок и слитков												+												
Металлургическая теплотехника												+	+											
Сопротивление материалов															+									
Безопасность жизнедеятельности								+	+								+							
Экономика и управление на предприятии		+	+						+					+										
Электротехника и электроника	+																							
Теоретическая механика												+												
Механика жидкости и газа												+					+							
Литейное производство												+					+							
Метрология, стандартизация и сертификация															+			+						

Обработка металлов давлением												+												
Правоведение		+									+													
Методы контроля и анализа материалов															+	+								
Иностранный язык				+	+																			
Физическая химия												+												
Физическая культура							+																	
Металлургия цветных металлов													+				+							
Тепломассообмен в материалах и процессах															+		+							
Физика	+											+												
Научно-исследовательская работа	+																							
Материаловедение									+			+			+									

Введение в направление подготовки												+												
Детали машин и основы конструирования													+											
Металлургия черных металлов															+			+						
Деловой иностранный язык				+																				
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	+														+	+								
Специальные главы математики												+												
Математический анализ												+												
Алгебра и геометрия												+												
Неорганическая химия												+												
Органическая химия												+												

Компьютерная графика															+									
Начертательная геометрия											+													
Инженерная графика											+													
Физическая культура и спорт							+																	
Фитнес							+																	
Силовые виды спорта							+																	
Адаптивная физическая культура и спорт							+																	
Физические основы прочности																		+						
Металлургические печи																					+			
Основы проектирования электросталеплавильных участков																						+		
Напряженное и деформированное состояние материалов																						+		

Механическая обработка и сварка металлов																					+		
Подготовка сырьевых материалов для черной металлургии																					+		
Внепечная обработка металлов																						+	
Оборудование и проектирование металлургически х производств																					+		
Основы плавления и затвердевания металлов																		+					+
Электротермия в металлургии																			+				
Электрометаллу ргия стали																				+			
Особенности производства стали в современных электропечах																				+			

Физико-химия и практика процессов электрометаллургии ферросплавов																				+			
Теория и технология получения ферросплавов и лигатур																				+			
Современные способы получения углеродистых полупродуктов																				+			
Новые методы получения металлов																				+			
Современные переплавные рафинирующие процессы																			+				
Спецэлектрометаллургия																					+		

Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)									+									+						
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)						+													+					
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)																					+			
Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)																			+	+	+	+	+	
Инжиниринг технологического оборудования*												+												
Экологически чистые металлургические процессы*												+												

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.