

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4125

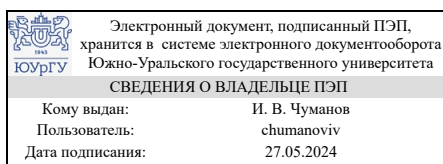
Направление подготовки 22.03.02 **Металлургия**
Уровень бакалавриат

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

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

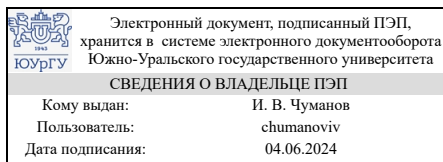
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
д. техн.н., профессор



И. В. Чуманов

Заведующий кафедрой
д. техн.н., профессор



И. В. Чуманов

Челябинск 2024

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 электросталеплавному производству	С Осуществление внепечной обработки стали	С/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали
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 электросталеплавному производству	Е Осуществление согласованной работы подразделений электросталеплавильного цеха	Е/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 электросталеплавному производству	Д Осуществление разлива стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Д/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 электросталеплавному производству	А Осуществление обеспечения процесса электросталеплавильного производства шихтовыми, добавочными, заправочными материалами и жидким чугуном	А/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов и жидкого чугуна к плавке

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 области/сферы профессиональной деятельности выпускников.

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:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Самостоятельно проводит исследования, использует критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	<p>Знает: основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения; основные принципы сбора, анализа и обобщения исторической информации; физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов; основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; классификацию основных законов распределения случайных величин.</p> <p>Умеет: применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы; анализировать социально-значимые исторические проблемы и процессы,</p>

		<p>формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов; анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; распознавать разные типы данных; строить графические изображения вариационных рядов.</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике; работы с историческими источниками, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; владения физической и естественно-научной терминологией; работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; владения методами обработки экспериментальных данных.</p>
<p>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</p>	<p>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выбирает оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>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.</p> <p>Умеет: анализировать основные показатели работы промышленного предприятия, на основе результатов анализа делать правильные выводы и разрабатывать рекомендации по</p>

		<p>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).</p> <p>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.</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Планирует последовательность шагов для достижения заданного результата, осуществляет социальное взаимодействие, реализует свою роль в команде</p>	<p>Знает: особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности; методы социального взаимодействия.</p> <p>Умеет: предвидеть результаты (последствия) личных действий; применять принципы социального взаимодействия.</p> <p>Имеет практический опыт: владения способностью планировать последовательность шагов для достижения заданного результата; практическими навыками социального взаимодействия.</p>

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Выражает свои мысли и мнения в деловом общении на иностранном языке, осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>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.</p> <p>Умеет: вести гармоничный 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.</p> <p>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.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества, ведёт коммуникацию с представителями иных национальностей с соблюдением этических и межнациональных норм</p>	<p>Знает: факты и явления политического процесса, закономерности и особенности становления Российского государственного строя, место России на международной арене; факты, явления, процессы, характеризующие целостность исторического процесса, закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в России; место России в современной истории; закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; основные категории, направления, проблемы,</p>

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 основные принципы анализа для изучения политического процесса в России; определять особенности форм политического правления в мире; использовать основные принципы анализа для изучения исторических процессов и явлений в России; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к истории и культуре России; 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: владения навыками систематизации политических особенностей развития Российской Федерации, навыками выражения своих мыслей и мнения в рамках формирования гражданской позиции; формулирования своих мировоззренческих взглядов и принципов, в соотношении их с исторически возникшими мировоззренческими системами, идеологическими теориями; осознания себя представителем исторически сложившегося гражданского, этнокультурного, конфессионального сообщества Российской Федерации; 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.

<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования, принимает решения на основе уровня собственной профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Использует творческие средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, владеет ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[1]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[2]; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств[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.</p> <p>Умеет: 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</p>

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; 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: 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; владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных

		возможностей.
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Формирует культуру безопасного и ответственного поведения, создает безопасные условия реализации профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Имеет практический опыт: оказания первой помощи; владения навыком формирования культуры безопасного и ответственного поведения.</p>

<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами, имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья</p>	<p>Знает: 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.</p> <p>Умеет: выбирать конструкционный материал; выбирать материалы для изготовления конкретных изделий; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья.</p> <p>Имеет практический опыт: 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.</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей</p>	<p>Знает: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>Умеет: обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками применения экономических инструментов.</p>

<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Применяет нормативные акты о противодействии коррупции</p>	<p>Знает: основные нормативные акты о противодействии коррупции. Умеет: воспринимать нормативные акты о противодействии коррупции. Имеет практический опыт: применения нормативных актов о противодействии коррупции.</p>
<p>ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p>	<p>Применяет методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает: основные термины, символы и понятия в начертательной геометрии; способы получения изображений определенных графических моделей пространства; основные правила выполнения и оформления графической документации; 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 понятия линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, используемые при изучении других дисциплин; методы решения систем линейных уравнений; 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</p>

и

теории малых колебаний; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции; 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; базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного; главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости; 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; строение твёрдых и жидких металлов; строение и свойства расплавов на основе железа; формы существования примесных частиц в расплавах на основе железа; влияние технологических процессов на строение и свойства расплавов; основные теоретические положения гидростатики и гидродинамики; методы изучения взаимодействия потоков жидкости и газа с твёрдыми поверхностями; методы физического моделирования гидрогазодинамических процессов; способы уменьшения сопротивления жидкости движению тел;

область применения гидрогазодинамических знаний; основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях; 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; 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; основные понятия, методы и средства контроля качества изделий металлопродукции; 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 сердцевин и поверхностных слоев.

Умеет: 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; 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;

применять методы алгебры и геометрии для моделирования, теоретического и экспериментального исследования прикладных задач; интерпретировать полученные в ходе решения 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; объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; 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; производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц; использовать терминологию, основные понятия и определения в области обработки металлов давлением; разрабатывать физико-химические модели объектов и процессов металлургии; воздействовать на процессы зарождения и роста кристаллов; применять гидрогазодинамические знания для решения задач профессиональной деятельности; определять величину гидравлических потерь системы; определять гидростатические и гидродинамические силы, действующие на твердую поверхность;

интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата, пользоваться определениями механических величин и понятий для правильного истолкования их смысла; 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; оценивать характер влияния окружающей и производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов; уметь осуществлять контроль качества материалов и термической обработки; 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: владения способностью к анализу и синтезу пространственных форм на основе графических моделей пространства; способами решения различных задач начертательной геометрии; 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; применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; 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; владения знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; 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; применения физических законов и формул для решения практических задач; 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 рациональными приемами поиска и использования научно-технической информации; владения навыком определения основных параметров потока жидкости и газа; методами определения физико-механических свойств жидкости и газа; применения основных законов теоретической механики в важнейших практических приложениях; 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; самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных определениях, понятиях, терминах, а также для решения теоретических и практических типовых задач, связанных с профессиональной

		<p>деятельностью; осуществления контроля качества материалов и термической обработки; 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.</p>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений</p>	<p>Решает стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>Знает: устройство и принцип действия металлургических печей; материалы для сооружения металлургических печей; методы проектирования и изготовления модельной оснастки; элементы механики печных газов; классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям; теоретические основы и физико-химические закономерности технологических процессов получения цветных металлов; основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники; основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники.</p> <p>Умеет: обоснованно выбирать теплотехническое оборудование для реализации металлургических процессов, рассчитывать тепловые балансы технологических процессов, показатели работы печей; 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; анализировать технико-экономические показатели технологических операций, принимать обоснованные решения по управлению процессами для повышения</p>

		<p>эффективности производства; выполнять технологические расчеты, выбор основного оборудования, в т.ч. с применением ЭВМ; решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений; решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p> <p>Имеет практический опыт: расчета показателей процессов получения металлургической продукции; навыками технико-экономического анализа металлургического производства, применения материалов и технологий; 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; владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; методами расчета показателей процессов получения и обработки цветных металлов; владения навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов; владения навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов.</p>
<p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>Управляет профессиональной деятельностью с использованием знаний в области экономики и менеджмента</p>	<p>Знает: основы экономики и менеджмента.</p> <p>Умеет: решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками управления профессиональной деятельностью с использованием знаний в области экономики и менеджмента.</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и</p>	<p>Проводит измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывает и представляет экспериментальные данные</p>	<p>Знает: математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов; основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и</p>

представлять
экспериментальн
ые данные

наблюдениям; природу химических реакций, используемых в металлургических производствах; теоретические основы технологий аглодоменного производства; сущность способов выпечной 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.

Умеет: 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 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.

Имеет практический опыт: владения различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы; навыками применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования; 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

		<p>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.</p>
<p>ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>Применяет современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессионально</p>	<p>Оценивает уровень эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий, принимает обоснованные технические решения в</p>	<p>Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; основы теории теплообмена, законы переноса, режимы движения жидкости и газа, элементы теории</p>

<p>й деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>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; 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; технологические параметры и показатели основных операции, процессов, переделов; перспективные направления развития и совершенствования технологий и оборудования; концепцию комплексного обеспечения защиты металлов от коррозии; основные техноферные 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</p>
--	--------------------------------------	--

для измерения основных характеристик течения; решать отдельные гидравлические задачи; использовать полученные знания на практике, подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки различных сплавов, разрабатывать технологические процессы их выплавки, рафинирования и модифицирования; проводить необходимые расчеты процессов цветной металлургии, технологических и конструктивных параметров с использованием современных инструментальных средств выполнять технологические расчеты, обосновывать выбор основного оборудования; 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 применения практических и теоретических знаний о составах, технологических, механических и других свойствах литейных металлов и

		<p>сплавов, о влиянии различных факторов на эти свойства в процессе плавки и литья изделий; 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; выполнения расчетов по определению показателей скорости коррозии металлов; владения методами оценки уровня эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий.</p>
<p>ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>Анализирует, составляет и применяет техническую документацию, решает задачи профессиональной деятельности с учетом требований действующих нормативов</p>	<p>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.</p>
<p>ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует программное обеспечение, применяет компьютерные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: основы информационных технологий, пакеты прикладных программ для решения задач в области профессиональной деятельности; сущность и значение информационных технологий, операционные системы, файловые структуры и пользовательские интерфейсы, информационные ресурсы и программное обеспечение; 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</p>

		<p>производства чугуна, стали и ферросплавов; взаимосвязь режима технологических процессов и качества продуктов плавки.</p> <p>Умеет: применять программное обеспечение и компьютеризированные методы обработки оцифрованных объектов для расчетов и анализа объектов и процессов; использовать при исследовании систем логистики подходящие математические методы системного анализа, системного принятия решений; составлять типовые документы, образующиеся в деятельности предприятий; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач в области профессиональной деятельности с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; подготовки и предоставления графического материала, соответствующего требуемому качеству и современным форматам; самостоятельного поиска информации на заданную тему при помощи поисковых систем Yandex, Google, в том числе в информационно-справочных системах с открытым доступом; управления параметрами технологического процесса производства черных металлов, в том числе с использованием средств автоматизации; эксплуатации технологического оборудования, используемого в производстве черных металлов.</p>
--	--	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Осуществляет и корректирует технологические процессы в металлургии и материалообработке	27.057 Специалист по электросталеплавлению 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]; основы современной измерительной техники, методы и средства измерений и контроля различных физических величин; механизмы пластической деформации; элементы теории дислокаций и теории разрушения; механизмы упрочнения материалов; теорию теплоемкости и теплопроводности; элементы зонной теории; электронную теорию металлов; особенности технологии изготовления отливок и слитков; основные свойства металлов и сплавов, в том числе технологические; характеристики формовочных материалов; основы литейной технологии; 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; выбирать методы и средства измерения различных технологических параметров, применять методы анализа, систематизации и обработки данных, проводить лабораторные эксперименты по оценке качества материалов в условиях производства; 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; обосновывать выбор технологического процесса литья в зависимости от предъявленных к нему требований; разрабатывать литейную технологию изготовления изделия; выбирать плавильное оборудование и назначить режимы выплавки металла; обосновывать средства и способы отделки изделия; 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 способами измерения различных технологических параметров, выбора оптимальных методик проведения анализа в условиях металлургического производства; проведения механических испытаний, приборами, установками и методиками определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости,

			<p>циклической прочности, износостойкости; методами определения теплофизических и электрических свойств металлических и неметаллических материалов; применения информации о физических и литейных свойствах и строении металлов и сплавов, приготовлении жидкого металла, процессах, происходящих в периоды заливки, кристаллизации, затвердевания и охлаждения отливки, владения навыками инженерных расчетов и их анализа; владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; применения систем автоматического управления технологическими процессами в металлургии</p>
<p>ПК-2 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке</p>	<p>Определяет организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке</p>	<p>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</p>	<p>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]; природу химических реакций, используемых в металлургических</p>

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; 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; 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; 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

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; 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; 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 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; рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах производства и обработки черных металлов

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 методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; навыками расчета проектирования печей различного технологического назначения; владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; владения навыками управления основными методами производства ферросплавов и лигатур; методами анализа технологического процесса

			<p>получения ферросплавов 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; владения методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; расчета и анализа химических и физико-химических процессов производства и обработки металлов</p>
<p>ПК-3 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>Определяет организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>27.057 Специалист по электросталеплавильному производству Е/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>Знает: технологические схемы производства стали и сплавов; методы расчета материальных и тепловых балансов производства стали в электропечах; особенности внепечной обработки стали и ее связь с дуговой сталеплавильной дуговой печью[7]; основные понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений; правила оформления документации; организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха; актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; методики и методологию проведения научных исследований в области профессиональной</p>

деятельности; основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к металлургическим печам; 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; 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 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; организационные и технические меры для выполнения производственной лезвийной, абразивной, электрофизической, электрохимической и сварочной обработки; принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разлива стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления; 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; ориентироваться в технических областях профессиональной деятельности; ясно понимать цели своей подготовки на всех этапах обучения; анализировать полученные результаты методами статистической обработки; представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты; определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха; обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в области профессиональной деятельности; самостоятельно проводить исследования; 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;

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 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; 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; выбирать методы сварки и механической обработки для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха; 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; 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 основными понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки; пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем; анализа и обработки результатов измерений и испытаний; оформления документации в соответствии с требованиями ГОСТ; определения организационных и технических мер для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха; представления результатов проведенного научного исследования в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада; владения знанием конструктивных и технологических особенностей металлургических печей; навыками расчета и проектирования металлургических печей различного технологического назначения; 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; владения знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий; 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; разработки задания на выполнение механической обработки и сварки материалов при обеспечении производственных работ в подразделениях электросталеплавильного цеха; 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 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
ПК-4 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали	Определяет организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству С/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по внепечной обработке стали	<p>Знает: строение и свойства металлических, оксидных, сульфидных систем; основные направления развития теории и практики извлечения и рафинирования металлов с учетом комплексного использования сырья и современных экологических требований[8]; 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</p> <p>Умеет: выполнять расчеты по термодинамике и кинетике электрометаллургических процессов; анализировать действующие и проектируемые перспективные процессы, а также обосновывать выбор наиболее целесообразных процессов; анализировать и обобщать результаты исследований металлургических процессов; рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в</p>

			<p>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</p> <p>Имеет практический опыт: выполнения расчетов по термодинамике и кинетике электрометаллургических процессов; анализа и обобщения результатов исследований металлургических процессов; 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</p>
ПК-5 Способен осуществлять	Осуществляет разливу стали различными	27.057 Специалист по электросталеплавильно	Знает: литейные свойства металлов и сплавов,

<p>разливку стали различными способами с учётом существующего оборудования</p>	<p>способами с учётом существующего оборудования</p>	<p>му производству D/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; методы расчёта параметров технологического процесса изготовления отливок на МНЛЗ; оптимальные технологии выплавки литейных сплавов и изготовления отливок на МНЛЗ; принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разливки стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p>Умеет: выбирать исходные материалы для производства отливок; устанавливать и осуществлять рациональные режимы технологических операций изготовления отливок на МНЛЗ; использовать программное обеспечение в профессиональной деятельности, применять компьютерные технологии; 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</p> <p>Имеет практический опыт: выбора исходных материалов для производства отливок; анализа свойств и структуры металлов и сплавов для изготовления отливок; выполнения расчётов, необходимых при разработке технологических процессов изготовления отливок на МНЛЗ; расчёта основных</p>
--	--	---	---

			<p>технико-экономических показателей производства отливок на МНЛЗ; 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</p>
--	--	--	---

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	
Физика	+											+													
Методы и средства контроля качества металлопродукции												+													
Экология								+																	
Основы теоретической механики												+													
Тепломассообмен в материалах и процессах															+		+								
Экономика и управление на предприятии		+	+							+				+											
Электротехника и электроника	+																								
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	+														+	+									
Физическая культура							+																		

Физическая химия											+											
Безопасность жизнедеятельности							+	+														+
Механика жидкости и газа											+											+
Физико-химия металлургических процессов												+										+
Метрология, стандартизация и сертификация																+						+
Основы плавления и затвердевания металлов												+										
Детали машин и основы конструирования																						+
Философия	+																					+
Правоведение																						+
Информатика и программирование																						+
																						+

Адаптивная физическая культура и спорт							+														
Физические основы прочности																	+				
Механическая обработка и сварка металлов																			+		
Подготовка сырьевых материалов для черной металлургии																			+		
Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов																					+
Введение в направление подготовки																				+	
Методы контроля и анализа материалов																				+	
Основы проектирования электросталепла вильных участков																				+	

Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)																					+		
Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)																	+	+	+	+	+		
Учебная практика (ознакомительная) (2 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.