

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 30.05.2022  
№ 9

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3348

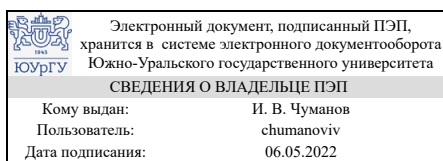
**Направление подготовки** 22.03.02 **Металлургия**  
**Уровень бакалавриат**

**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.

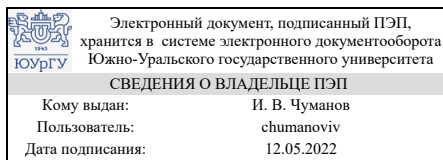
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
д. техн.н., профессор



И. В. Чуманов

Заведующий кафедрой  
д. техн.н., профессор



И. В. Чуманов

Челябинск 2022

## **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	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	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
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	С Осуществление внепечной обработки стали	С/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:

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	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; основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования; методики и методологию проведения научных исследований в области профессиональной деятельности; 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;

		<p>правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы; анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями в области профессиональной деятельности; самостоятельно проводить исследования; распознавать разные типы данных; строить графические изображения вариационных рядов.</p> <p>Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией; владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике; работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; представления результатов проведенного научного исследования в виде аналитического отчета, статьи, выступления, презентации доклада; 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</p>

		<p>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).</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 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.</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, 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	---	--



<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: классификацию дефектов и брака металлургической продукции по видам и природе появления; возможные причины возникновения дефектов и брака, способы их устранения; строение реальных металлов и сплавов, взаимосвязь между их составом, структурой, механическими и эксплуатационными свойствами; основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия; принципы недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Умеет: разрабатывать рекомендации по устранению дефектов и брака; выбирать материалы для изготовления конкретных изделий; выбирать конструкционный материал; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами имеющими инвалидность или ограниченные возможности здоровья.</p> <p>Имеет практический опыт: распознавания дефектов и брака в металлургической продукции и продукции металлообработки по виду и структуре; навыками проведения измерений твердости и других эксплуатационных свойств металлов; 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; 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.  Умеет: обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.  Имеет практический опыт: владения навыками применения экономических инструментов.</p>
<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</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 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, 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; основные понятия и определения, используемые в рамках направления подготовки; правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации; стандарты</p>

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; базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости; основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного; 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 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 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 сердцевин 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; 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; ориентироваться в технических областях профессиональной деятельности; ясно понимать на всех этапах обучения цели своей подготовки; 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; проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов; производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц; применять математические понятия и методы при решении прикладных задач; 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 гидрогазодинамические знания для решения задач профессиональной деятельности; определять величину гидравлических потерь системы; определять гидростатические и гидродинамические силы, действующие на твердую поверхность; 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; 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 основными понятиями и определениями, используемыми в рамках направления подготовки; пониманием необходимости системного решения технико-экологических проблем; 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; работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий; применения физических законов и формул для решения практических задач; владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; 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

		<p>изделий; владения навыком определения основных параметров потока жидкости и газа; методами определения физико-механических свойств жидкости и газа; 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.</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; литейные свойства металлов и сплавов, закономерности процессов формирования структуры и свойств отливок; основы экономики, экологии,</p>

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; 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 эффективности производства; выполнять технологические расчеты, выбор основного оборудования, в т.ч. с применением ЭВМ; 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 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

		<p>расчета показателей процессов получения и обработки цветных металлов; 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.</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.  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.</p>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>Проводит измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывает и представляет экспериментальные данные</p>	<p>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; основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям; 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</p>

материалов; методы анализа и обработки результатов экспериментов и наблюдений; правила оформления документации; 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; методы качественного и количественного анализа; металлическое состояние вещества; 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: 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 измерения и наблюдения с учетом требований стандартов; 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; 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; планировать и проводить необходимые эксперименты; 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: 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 обработки и представления экспериментальных данных; 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; 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; экспериментальными и теоретическими



		<p>методами исследования и управления структурой, свойствами и состоянием поверхности металлических материалов и отливок; 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.</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; физико-химические основы металлургической технологии; ; физические и химические, механические свойства металлов; 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; выбирать методы исследования и проводить их с помощью прикладных аппаратно-программных средств; 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; владения теоретическими основами фазовых превращений в сплавах; современными методами физико-химического анализа свойств и структуры металлов и сплавов; обработки экспериментальных данных; принципами корректного представления данных; методами планирования эксперимента.</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать</p>	<p>Оценивает уровень эффективности и безопасности</p>	<p>Знает: теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса</p>

<p>обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>применяемых технических средств и технологий, принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности</p>	<p>теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; основы теории теплообмена, 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.</p> <p>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</p>
--	---	--

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

		<p>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.</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; 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</p>

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 прикладные программные средства; управления параметрами технологического

		<p>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.</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]; 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	Определяет организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по подготовке шихтовых, добавочных, заправочных материалов к плавке	27.057 Специалист по электросталеплавильному 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) электросталеплавильного производства; технологические режимы работы электросталеплавильных 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; 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 чёрных металлов; понятия, терминологию и определения технологию процессов производства ферросплавов и лигатур; методику разработки технологического процесса выплавки стали и сплавов

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 черных 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 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; 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

Имеет практический опыт: владения основными навыками использования принципов новых способов получения металлов в металлургическом производстве, методами анализа технологических процессов и их влияния на

			<p>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 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; владения навыками управления основными методами производства ферросплавов и лигатур; методами анализа технологического процесса получения феросплавов и лигатур</p>
ПК-3 Способен	Определяет	27.057 Специалист по	Знает: технологические схемы

<p>определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>организационные и технические меры для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>электросталеплавильному производству E/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха</p>	<p>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]; 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; 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</p>
--	---	--	--



качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов; 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; 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; организационные и технические меры для выполнения производственной лезвийной, абразивной, электрофизической, электрохимической и сварочной обработки; 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

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; 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; 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; 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 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; выбирать методы сварки и механической обработки для выполнения производственных заданий в подразделениях электросталеплавильного цеха; выполнять технико-экономический анализ проектов; прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации; разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования

Имеет практический опыт: владения навыками выбора, расчета и проектирования технологического процесса и оборудования; знанием конструктивных особенностей плавильного оборудования, закономерностей его работы; 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 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;  
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 навыками выбора  
оптимальных технологических  
процессов для получения  
высококачественных отливок из

			<p>металлов и сплавов;  полученными теоретическими знаниями для практического решения задач производства;  методиками выбора рационального метода получения заготовок;  разработки задания на выполнение механической обработки и сварки материалов при обеспечении производственных работ в подразделениях электросталеплавильного цеха;  владения способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов; способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования</p>
<p>ПК-4 Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпечной обработке стали</p>	<p>Определяет организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпечной обработке стали</p>	<p>27.057 Специалист по электросталеплавильному производству  С/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выпечной обработке стали</p>	<p>Знает: принципы основных технологических процессов производства, выпечной обработки и разлива стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления; основы физико-химических процессов, происходящих при выпечной обработке расплавов; технологические основы выпечной обработки расплавов; методы расчета материальных и тепловых балансов в агрегатах выпечной обработки металлов  Умеет: рассчитывать и анализировать процессы, происходящие в сталеплавильных агрегатах, агрегатах выпечной обработки и разлива стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать</p>

			<p>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: 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 разливку стали различными способами с учётом существующего оборудования	Осуществляет разливку стали различными способами с учётом существующего оборудования	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: 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

		<p>расплавов; принципы основных технологических процессов производства, внепечной обработки и разлива стали и сплавов, устройства и оборудование для их осуществления</p> <p>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 разлива стали и сплавов, выбирать рациональные способы производства черных металлов, рассчитывать материальные и тепловые балансы технологических процессов</p> <p>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</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	
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	+														+	+									
Механика жидкости и газа												+					+								
Экология								+																	
Детали машин и основы конструирования													+												
История					+																				
Философия	+				+																				
Материаловедение									+			+			+										
Металлургия черных металлов															+				+						
Металлургия цветных металлов													+				+								
Физическая культура							+																		



Введение в направление подготовки													+												
Безопасность жизнедеятельности							+	+							+										
Иностранный язык			+	+																					
Тепломассообмен в материалах и процессах															+		+								
Деловой иностранный язык			+																						
Литейное производство													+			+									
Коррозия и защита металлов								+				+				+									
Метрология, стандартизация и сертификация															+			+							
Научно-исследовательская работа	+																								
Русский язык и культура речи			+																						

Термическая обработка металлов												+																																					
Физико-химия металлургических процессов												+																+																					
Информатика и программирование																											+				+																		
Физическая химия												+																																					
Обработка металлов давлением												+																																					
Специальные главы математики												+																																					
Алгебра и геометрия												+																																					
Математический анализ												+																																					
Неорганическая химия												+																																					
Органическая химия												+																																					
Компьютерная графика																											+																						











## **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.