

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 28.06.2021  
№ 10

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2988

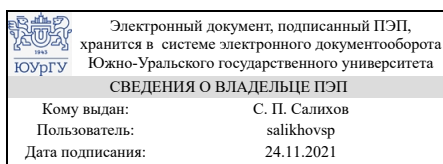
**Направление подготовки** 22.03.02 **Металлургия**  
**Уровень бакалавриат**

**Профиль подготовки:** **Металлургические технологии**  
**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.

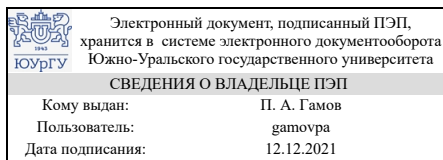
Разработчики:

**Руководитель направления  
подготовки**  
к. техн.н.



С. П. Салихов

**Руководитель**  
к. техн.н., доцент



П. А. Гамов

Челябинск 2021

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

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

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

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

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 Металлургические технологии 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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	В Подготовка участка литейного цеха к внедрению новой техники и технологий	В/02.5 Анализ отечественного и зарубежного опыта, передовых достижений в технике и технологии литейного производства; В/03.5 Анализ технического уровня литейного производства и режима работы простого оборудования литейного участка

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
27 Metallургическое производство	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали	С Осуществление мероприятий по внепечной обработке стали в ковше	С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше
27 Metallургическое производство	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали	В Осуществление мероприятий по выплавке стали в конвертере	В/01.6 Определение организационных и технических мер для выплавки стали в конвертере
27 Metallургическое производство	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству	Д Осуществление разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Д/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
27 Metallургическое производство	27.057 Специалист по электросталеплавильному производству	В Осуществление выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи	В/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве	С Внедрение новой техники и технологии на отдельных участках цехов литейного производства	С/01.6 Разработка предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного участка; С/02.6 Анализ качества литейных материалов, применяемых на литейном участке; С/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии; С/07.6 Подбор нового оборудования для участка литейного цеха
---	---	---	--

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 **Металлургические технологии** конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; технологический, научно-исследовательский типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Работа и анализ технологических данных для использования их в машинном обучении.

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

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	Знает: основы системного подхода; последовательность и требования к

информации, применять системный подход для решения поставленных задач

осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач; основные принципы работы металлургических предприятий; основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики; способы анализа научной информации и данных; основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения; теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства; основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; методику и способы поиска научной информации в интернете; основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; виды воздействия производства на окружающую среду; конкретный металлургический цех, оборудование и технологии в нем.

Умеет: анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов

из различных областей деятельности; проводить сбор информации по технологическим процессам; использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов; работать с компьютером как средством обработки и управления информацией; анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики; проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов; анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; искать и анализировать информацию; выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество; проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных; выбирать технологии и оборудование для защиты окружающей среды; ориентироваться в оборудовании и технологии, применять системный подход для совершенствования технологии. Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений; владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; сбора и анализа информации по технологическим процессам; решения задач методами математического

		<p>анализа; владения физической и естественно-научной терминологией; работы с компьютером; применения теории вероятностей и математической статистики; оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике; работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров; работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; работы на сайтах <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> и <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>; выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств; анализа экспериментальных данных в металлургии; расчетов оборудования для защиты окружающей среды; поиска решений для улучшения технологических процессов.</p>
--	--	--

<p>УК-2</p>	<p>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>Знает: методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; виды санитарно-гигиенических, промышленных и экологических нормативов; виды оборудования для защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели, технологию проектирования, необходимые ресурсы, действующие правовые нормы и ограничения; основные понятия и взаимосвязи показателей экономической деятельности промышленного предприятия, основные статьи налогового и трудового права, касающиеся экономического функционирования промышленного предприятия.</p> <p>Умеет: планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы; использовать нормативную документацию по контролю состояния и охране окружающей среды; выбирать типы оборудования для защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; определять задачи исходя из поставленной цели с учетом действующих правовых норм; анализировать основные показатели работы промышленного предприятия.</p> <p>Имеет практический опыт: моделирования физических, химических и технологических процессов; расчетов величин предельно-допустимых выбросов и сбросов и выполнения других экологических расчетов; расчета оборудования защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; определения задач, подчиненных общей цели, с использованием действующих правовых норм; владения навыками горизонтального и вертикального анализа, приемами построения логических цепочек по достижению основной коммерческой цели промышленного предприятия.</p>
-------------	---	---



УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; технологический процесс металлургического предприятия; особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности; методы социального взаимодействия.</p> <p>Умеет: устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе; умеет устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе; работать в коллективе металлургического предприятия; предвидеть результаты (последствия) личных действий; применять принципы социального взаимодействия.</p> <p>Имеет практический опыт: социального взаимодействия в профессиональной деятельности; владеет навыками социального взаимодействия в профессиональной деятельности; работы в цехе металлургического предприятия; планирования последовательность шагов для достижения заданного результата.</p>
------	---	---

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знает: систему государственного языка Российской Федерации и основы деловой коммуникации; знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации; знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации; знает систему иностранного языка и основы деловой коммуникации.</p> <p>Умеет: логически и аргументировано строить устную и письменную речь на государственном языке Российской Федерации; умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке; умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке; умеет логически и аргументировано строить устную и письменную речь на иностранном языке.</p> <p>Имеет практический опыт: использования и применения различных форм устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации; владения различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке; владеет различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке; владения различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает: о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей; этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира; этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира; основные категории, направления, проблемы, теории и методы философии, законы диалектики, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного и культурного развития, смысл</p>

взаимоотношения духовного и телесного, биологического и социального; этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира.

Умеет: - соотносить факты и явления с исторической эпохой и принадлежностью к культурной традиции; - проявлять и транслировать уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям; - анализировать многообразие культур и цивилизаций; оценивать роль цивилизаций в их взаимодействии; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; 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; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат.

Имеет практический опыт: исторического, историко-типологического, сравнительно-типологического анализа для определения места профессиональной деятельности в культурно-исторической парадигме; - бережного отношения к культурному наследию и человеку; - анализа сложных социальных проблем в контексте событий мировой истории и современного социума; восприятия социальных и культурных различий; восприятия социальных и культурных различий; восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, применения приемов ведения дискуссий и полемики, навыков формулирования и отстаивания своих мировоззренческих взглядов и принципов; восприятия социальных и культурных различий.

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: - процесс историко-культурного развития человека и человечества; - всемирную и отечественную историю и культуру; особенности национальных традиций, текстов; - движущие силы и закономерности исторического процесса; - место человека в историческом процессе; политическую организацию общества; социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: - определять ценность того или иного исторического или культурного факта или явления; осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности; знакомства с металлургическими предприятиями; работы с понятийным аппаратом философии, аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[1]; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни[2]; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни[3]; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств.</p>

Умеет: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма; использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма.

Имеет практический опыт: укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования, владения ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использования средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического совершенствования; применения средств и методов укрепления индивидуального

		здоровья, физического самосовершенствования; владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей; владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p>Знает: 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; 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.</p> <p>Умеет: создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, определять возможные негативные последствия опасных ситуаций, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.</p> <p>Имеет практический опыт: формирования культуры безопасного и ответственного поведения; навыками оказания первой помощи.</p>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Знает: понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах[4]; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах[5]; понятие

инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах[6]; материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; методы проведения анализа средств измерения физических величин; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; основы коррозионных процессов.

Умеет: планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний; планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; использовать способы защиты металлов и сплавов от коррозии.

		<p>Имеет практический опыт: применения навыков взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; применения навыков взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; применения навыков взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; применения навыков взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; выполнения работ согласно метрологическим нормам и правилам; взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами; экспериментального изучения конкретных коррозионных процессов.</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает: основные математические методы; базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p>Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей.</p> <p>Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа; применения экономических инструментов.</p>



УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.</p> <p>Умеет: правильно организовывать учебный процесс; планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.</p> <p>Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием; взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.</p>
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	<p>Знает: историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны; основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии; основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; методы проецирования геометрических фигур; объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач; принципы графического изображения деталей и узлов; теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения; базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; 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; основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного; главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости; основные</p>

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, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов; основные законы равновесия и движения жидких сред; особенности выполнения цепочечных расчетов; способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов; взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами; свойства материалов и сплавов; теоретические основы литейных процессов; основные принципы построения технологических задач; 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; технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации; экологически чистые металлургические процессы; 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; принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья; основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов.

Умеет: работать с литературой; выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику; использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки; определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах; проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов; 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; применять математические понятия и методы при решении прикладных задач; производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц; объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; 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; описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения; разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; применять методы

моделирования, математического анализа и  
общеинженерные знания для решения  
теплотехнических задач; совершенствовать  
свои знания и навыки расчетов стержневых  
конструкций при простых видах нагружения в  
соответствии с характером своей  
профессиональной деятельности; применять  
фундаментальные общеинженерные знания в  
профессиональной деятельности;  
рассчитывать параметры технологического  
процесса литья; использовать физико-  
математический аппарат для решения задач из  
области обработки металлов давлением; на  
основе расчетов прогнозировать свойства и  
структуру литых заготовок и сплавов;  
регулировать технологический процесс  
непрерывной разливки; применять методы  
моделирования, математического анализа;  
оценивать структуру и свойства сталей после  
термической обработки; осуществлять  
обоснованный выбор оборудования для  
технологий художественного литья; оценить и  
выбрать способы защиты от коррозии.  
Имеет практический опыт: владеет навыками  
поиска информации и практической работы с  
информационными источниками; владеет  
методами принятия решений; методами  
решения задач линейной алгебры и  
аналитической геометрии; использования  
теории и практики для решения инженерных  
задач; решения метрических задач; навыками  
систематизации информации; получения  
определенных графических моделей  
пространства, основанных на ортогональном и  
центральной проекции; выполнения  
графических работ; классификации  
органических соединений, определения  
реакционной способности органических  
соединений в зависимости от условий  
проведения процесса, пространственного  
представления строения молекул  
органических веществ; работы с учебной  
литературой по физической химии,  
структурировать материал, выделять главную  
мысль, формировать смыслы базовых  
химических понятий; владения методами  
теоретического исследования механических  
явлений и процессов; владения  
математическими методами для решения задач

		<p>производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; применения физических законов и формул для решения практических задач; расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов; получения практических результатов на основе гидравлических расчетов; чтения электрических схем; расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов; работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций; использования соответствующих диаграмм и справочных материалов; по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими; расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением; определения литейных свойств металлов и сплавов; работы с моделью непрерывной разливки; применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов; выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; по осуществлению технологических процессов изготовления художественных изделий; навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь.</p>
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Знает: современные программные продукты; основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов; фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов; методы расчета на прочность и

жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе; способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы; классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям; основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники; технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов; влияние параметров непрерывной разливки на результативность и технико-экономические показатели работы сталеплавильного цеха в целом; требования к сплавам для изготовления художественных изделий; основные характеристики оборудования; виды воздействия на окружающую среду и население при авариях и катастрофах; основные подходы к оптимизации производственных и трудовых ресурсов.

Умеет: участвовать в проектировании технических объектов; читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат; строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость; сравнивать металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе; конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости; решать стандартные профессиональные задачи с учетом

		<p>экономических, экологических, социальных и других ограничений; выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий; решать проблемы регулирования непрерывной разливки; определять свойства сплавов для художественного литья; выявлять неисправности оборудования; предвидеть возможные воздействия на окружающую среду при авариях на производстве; разрабатывать рекомендации по увеличению прибыли и оптимизации ресурсов промышленного предприятия с учетом основных статей налогового и трудового права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия.</p> <p>Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах; получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ; методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели; расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций; теплотехнических расчётов; расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций; в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений; выполнения работ согласно технологическим инструкциям и правилам; снижения издержек при непрерывной разливке стали; выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок; в анализе работы оборудования; методами оценки отрицательного воздействия на окружающую среду при авариях на производстве и способами предупреждения или уменьшения таких воздействий; управления персоналом, ресурсами и результатами работы предприятия с учетом основных статей налогового и трудового права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия.</p>
--	--	--

ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	<p>Знает: структуру интегрированного предприятия, взаимосвязи технологий и оборудования для производства черных металлов; основные причины выхода машин из строя, особенности металлургического производства с позиций значимости обеспечения безотказности работы оборудования, эффективности применения методов и средств технической диагностики и мониторинга состояния технологических машин как средства исключения аварийных отказов и увеличения межремонтного цикла; основы экономики и менеджмента.</p> <p>Умеет: участвовать в управлении профессиональной деятельностью металлургических предприятий; проводить сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта; решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента.</p> <p>Имеет практический опыт: организации и управления деятельности металлургических агрегатов; применения теротехнологии; управления профессиональной деятельностью с использованием знаний в области экономики и менеджмента.</p>
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>Знает: методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности; методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности; базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам; 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</p>



гидродинамической обстановки процесса; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; основные понятия в области метрологии, теории измерений; основные правила и способы контроля и измерения теплотехнических параметров металлургического производства; принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения и контроля основных параметров технологических процессов; теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов; методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов; макроструктура материалов; приборы и методики проведения измерений при проведении научных исследований; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; методы и средства измерения физических величин, физико-химические основы и принципы основных металлургических процессов при производстве сплавов черных и цветных металлов.

Умеет: применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием; применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей; исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики; использовать основные понятия, законы и модели процессов тепло-массопереноса; систематизировать тепловые и диффузионные процессы; протекающие в агрегатах; проводить теоретический анализ реальных процессов; владеть методами расчета процессов

теплообмена при решении конкретных задач движения жидкости и газа, теплопроводности, переноса количества движения, тепла и вещества; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерения и автоматизации для реализации заданных функций и управления металлургическими процессами и оборудованием; выбирать системы и схемы сертификации продукции; проводить расчеты на прочность, жесткость 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; проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали; анализировать качество материалов; проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные; планировать и проводить эксперименты; определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных. Имеет практический опыт: поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний; преобразования объектов математического анализа; преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики; применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности; выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов; измерения электрических и неэлектрических величин

		<p>типовыми средствами измерений; 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; обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов; работы с материаловедческим оборудованием; использования исследовательского оборудования; физико-химических исследований; анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий.</p>
ОПК-5	<p>Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p>	<p>Знает: основные положения техники безопасности в лабораториях университета; современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства; способы получения и обработки информации из различных источников; важнейшие параметры языка конкретной специальности; современные информационные технологии в научно-исследовательской работе; важнейшие параметры языка конкретной специальности; современные информационные технологии; виды средств измерений; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; важнейшие параметры языка конкретной специальности.</p> <p>Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности; решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных</p>

		<p>информационных технологий; решать научно-исследовательские задачи; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; решать научно-исследовательские задачи; выбирать необходимые средства измерений; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий.</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий; использования и работы с современными программами; работы в современных программных продуктах; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; применения прикладных аппаратно-программных средств; использования средств измерений; применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации.</p>
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Знает: элементарные и сложные вещества. химические реакции; опасность органических соединений для окружающей среды и человека; теплофизические характеристики рабочих сред; основные законы переноса теплоты теплопроводностью, конвекцией и излучением; математические модели процессов теплообмена (дифференциальные уравнения теплопроводности, интегральные уравнения радиационного теплообмена, уравнение теплопередачи, уравнение

теплового баланса); принципы расчета теплообменных аппаратов; основные закономерности физико-химических процессов; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции; теоретические основы функционирования гидравлических приводов; основы методик физико-химических расчетов; возможные опасности при работе с электротехникой; область применимости методов расчета на прочность и жесткость; технологии разных способов литья; материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин; современные проблемы металлургических производств; значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них; принципы исследования металлургических машин; законы термодинамики, химической кинетики и законы переноса.

Умеет: принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий; математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена; решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции; рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах; проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач; выбирать эффективные и

безопасные технические средства и технологии; правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций; выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности; подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки; выбирать оборудование для конкретного производственного процесса; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики; производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам.

Имеет практический опыт: расчетов по уравнениям химических реакций; безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами; владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы; владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий; расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием; выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий; выполнения физико-химических расчетов; разработки безопасных электрических схем; применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач; по изготовлению литейных форм и отливок; выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости; в

		<p>оценке эффективности металлургических технологий; расчетов процессов цветной металлургии; выбора средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; работы с технической документацией, необходимой для ремонта и диагностики оборудования; по поиску необходимых для расчета параметров.</p>
ОПК-7	<p>Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях; основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа; основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000); основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали; правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.; метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением; методики оценки контроля качества сердцевины и поверхностных слоев; нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин; важнейшие параметры языка металлургической специальности.</p> <p>Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях; выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации; следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; анализировать, составлять и применять техническую документацию; выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико термического</p>

		<p>упрочнения; выбирать средства диагностики повреждений; адекватно понимать и интерпретировать смысл технической документации на английском языке.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах; решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость; работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; работы с технологическими инструкциями; применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов; навыками работы с измерительным инструментом; проведения контроля качества сердцевины и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения; анализа видов повреждений машины; анализа, составления технической документации на английском языке.</p>
ОПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: принципы работы современных информационных технологий; основные технические средства приема преобразования и передачи информации; принципы работы современных информационных технологий; современные программы моделирования процессов производства черных металлов; принципы работы современных информационных технологий; возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации управления технологическими процессами; современные среды для моделирования технологических процессов; основные закономерности литейных процессов и их математическое описание; принципы работы современных технологий диагностики оборудования.</p> <p>Умеет: использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; использовать современные информационных технологии при проведении НИР; моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП; использовать современные</p>



информационных технологии при проведении НИР; использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач; выбирать необходимые методы моделирования; решать задачи по теории литейных процессов с использованием современных информационных технологий; использовать современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: компьютерной графики; работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации; работы с сайтами <https://www1.fips.ru/> и <https://scholar.google.ru/>; моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП; работы с сайтами <https://www1.fips.ru/> и <https://scholar.google.ru/>; моделирования процесса непрерывной разливки; физического моделирования технологических процессов; прогнозирования литейных процессов с применением информационных технологий; оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования.

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	<p>Знает: физико-химические основы процессов бескоксовой металлургии; закономерности движения шихты и газов в печах; процессы теплообмена в печах; принципы составления материальных, общих и тепловых балансов; методы интенсификации процесса[7]; основное оборудование для разливки стали; основные технологические процессы производства металлов методами электротермии; термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов; реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями; сущность процессов восстановления.</p> <p>Термодинамические основы восстановительных процессов.</p> <p>Общие закономерности восстановления оксидов железа в доменной печи.</p> <p>Восстановление оксидов железа оксидом углерода, водородом и углеродом. Связь процессов восстановления оксидов железа монооксидом углерода с реакцией распада монооксида углерода. Условия протекания реакции распада оксида углерода. Равновесие реакций восстановления оксидов железа. Восстановление оксидов железа твердым углеродом. Термодинамика, механизм и кинетика прямого восстановления оксидов железа; основные законы термодинамики, химической</p>

кинетики, переноса тепла и массы и их значимость для процессов производства ферросплавов; программы для работы с информацией

Умеет: моделировать и оптимизировать процесс; производить термодинамический и кинетический расчеты; организовывать и осуществлять газодинамические и физико-химические эксперименты; использовать современную вычислительную технику; проводить визуальный анализ качества металлургической продукции; использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов; планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс; оценивать влияние факторов на процесс восстановления; использовать основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для оценки и регулирования процессов производства ферросплавов; выявлять технологические объекты влияющие на качество продукции

Имеет практический опыт: поиска и использования научно-технической информации; предварительной оценки качества металлургических заготовок; расчета электротермических процессов;

			<p>моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов; применения теоретических знаний на практике; проведения высокотемпературных экспериментов по восстановлению железа в рудах; анализа физико-химических особенностей процесса восстановления металлов из шихтовых материалов; подготовки решений для улучшения технологических процессов</p>
--	--	--	---

ПК-2	Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали В/01.6 Определение организационных и технических мер для выплавки стали в конвертере	<p>Знает: процессы шлакообразования, восстановления и окисления влияющие на состав чугуна[8]; основные свойства, характеристики и особенности передельного чугуна; конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта в кислородном конвертере</p> <p>Умеет: рассчитывать оптимальный состав шихты и получать чугун с заданными физико-химическими свойствами; пользоваться современными методами контроля качества; проводить расчеты шихты для доменной печи и составления материального и теплового балансы доменной плавки; управлять процессом выплавки полупродукта в кислородном конвертере</p> <p>Имеет практический опыт: анализа существующих бескоксовых технологий получения чугуна; оценки эффективности способов интенсификации доменного процесса; расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта в кислородном конвертере</p>
------	---	---	--

ПК-3	Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше	<p>Знает: роль электротермических процессов при внепечной обработке; основные свойства, характеристики и особенности применяемых для раскисления и легирования ферросплавов; конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали</p> <p>Умеет: использовать фундаментальные инженерные знания; рассчитывать состав шихты для различных групп и марок ферросплавов, составлять материальный и тепловой балансы, корректировать технологический процесс плавки и разлива, находить и ликвидировать нарушения нормального хода процесса, применять математический анализ и ЭВМ при анализе производственных и экспериментальных данных, находить взаимосвязь технологических параметров с экономическими показателями производства; управлять процессом внепечной обработки стали</p> <p>Имеет практический опыт: управления технологическими процессами на АКП; расчета состава шихты для различных групп и марок ферросплавов, составления материальных и тепловых балансов; расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали</p>
------	--	---	--

ПК-4	Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству В/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи	<p>Знает: процессы шлакообразования, восстановления и окисления влияющие на состав железосодержащих материалов [9]; роль электротермических процессов В ДСП; конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p> <p>Умеет: рассчитывать оптимальный состав шихты и получать железо прямого восстановления с заданными физико-химическими свойствами; разрабатывать и осваивать новые методы интенсификации процесса; понимать и влиять на электротермические характеристики ДСП; управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p> <p>Имеет практический опыт: анализа существующих бескоксковых технологий получения железа прямого восстановления; управления технологическими процессами на ДСП; расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p>
------	---	---	---

ПК-5	Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	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: влияние условий на процесс кристаллизации; конструкцию, оборудование и технологию непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Умеет: связывать технологические параметры и процессы протекающие при кристаллизации; управлять процессом непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Имеет практический опыт: оценки влияния условий кристаллизации на причины появления дефектов; расчетов теплового баланса процесса непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы. Оценки причин образования дефектов при кристаллизации
ПК-6	Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве В/02.5 Анализ отечественного и зарубежного опыта, передовых достижений в технике и технологии литейного производства В/03.5 Анализ технического уровня литейного производства и режима работы простого оборудования литейного участка	Знает: САD- и САЕ-системы, используемые в литейном производстве[10]; основные характеристики оборудования; современное литейное оборудование; основы технического оснащения литейного производства; основные специализированные программы для оценки технологических процессов Умеет: выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий; выбирать оборудование с учетом экологического аспекта; выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры; производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки; создавать компьютерные 3D-модели отливок, подготавливать задачу с настройкой параметров процесса литья и проводить



		<p>компьютерное моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении Имеет практический опыт: анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР; прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса; анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства; настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок; работы в специализированном программном обеспечении для моделирования литейных процессов</p>
--	--	--

ПК-7	Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве С/01.6 Разработка предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного участка С/02.6 Анализ качества литейных материалов, применяемых на литейном участке С/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии С/07.6 Подбор нового оборудования для участка литейного цеха	Знает: экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса; методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами; технологические процессы литья и применяемое оборудование; основные физико-химические закономерности литейных процессов Умеет: анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов; обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства; рассчитывать технологические параметры изготовления отливки; решать задачи в области теории литейных процессов Имеет практический опыт: выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов; разработки технологических процессов изготовления отливки; разработки технологии изготовления отливки; использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов
ПК-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при		Знает: принципы работы специализированных САД- И САЕ-систем, используемых в литейном производстве[11]; знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве; современные

решении задач в профессиональной деятельности

возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах; теорию и технологию построения графических объектов в системах автоматизированного проектирования; возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали; основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий

Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР; применять современные информационные технологии на практике; оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса; создавать электронные чертежи отливок, строить 3D-модели отливок; использовать цифровые модели процессов производства стали; применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства

Имеет практический опыт: использования САД- и САЕ-систем для решения технических задач в области литейного производства; использования информационных технологий при проектировании металлургических производств; использования современных программ в металлургических процессах; построения графических объектов в специализированных компьютерных пакетах;

			применения современных информационных технологий; проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта
--	--	--	--

### 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	ПК-6	ПК-7	ПК-8
Физическая химия												+					+										
Физика	+											+															
История					+	+																					
Информатика и программирование	+												+			+			+								
Иностранный язык				+	+											+											
Русский язык и культура речи			+	+																							
Теоретическая механика												+	+				+										
Правоведение		+							+		+																
Экология	+	+						+					+														
Физико-химия металлургических процессов												+					+										
Методы анализа и обработки экспериментальных данных	+	+													+	+											

















## **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.