

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 03.11.2022
№ 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3883

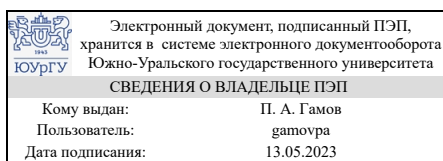
Направление подготовки 22.03.02 Металлургия
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Системный инжиниринг металлургических технологий
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.

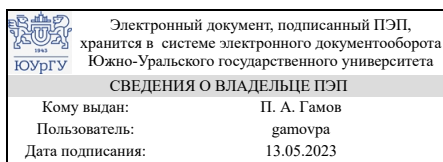
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. техн.н., доцент



П. А. Гамов

Заведующий кафедрой
к. техн.н., доцент



П. А. Гамов

Челябинск 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия 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 Системный инжиниринг металлургических технологий 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 в сфере внедрения новой техники и технологий в литейном и термическом производствах и их инструментального обеспечения	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

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	27.034 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 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	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
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
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере внедрения новой техники и технологий в литейном и термическом производствах и их инструментального обеспечения	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

27 Metallurgical production in the sphere of execution of work for production of cast iron and steel, hot- and cold-rolled products of steel and non-ferrous metals, electric-welded, hot- and cold-rolled pipes, metal products	27.034 Specialist in oxygen-converter steel production	C Implementation of measures for steel treatment in ladle	C/01.6 Determination of organizational and technical measures for steel treatment in ladle
40 Cross-sectional types of professional activity in industry in the sphere of execution of scientific and experimental-construction work	40.011 Specialist in scientific and experimental-construction work	A Conducting scientific and experimental-construction work on separate sections of the topic	A/01.5 Implementation of work on processing and analysis of scientific and technical information and results of research; A/02.5 Implementation of experiments and formalization of results of research and development

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 Системный инжиниринг металлургических технологий конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; проектный, технологический, научно-исследовательский типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Проектировать, интегрировать и управлять сложными системами на протяжении их жизненного цикла., Развитие и внедрение цифровых технологий в металлургические процессы.

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)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.</p>	<p>Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач; основные принципы работы металлургических предприятий; основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения; основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем; способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики; физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов; теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства; способы анализа научной информации и данных; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; виды воздействия производства на окружающую среду; конкретный металлургический цех, оборудование и технологии в нем.</p> <p>Умеет: 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</p>

областей деятельности; проводить сбор информации по технологическим процессам; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы; использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности; анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики; выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов; использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов; проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты; работать с компьютером как средством обработки и управления информацией; анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество; проводить первичную и вторичную обработку экспериментальных данных; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; выбирать технологии и оборудование для защиты окружающей среды; ориентироваться в оборудовании и технологии, применять системный подход для совершенствования технологии.

Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; сбора и анализа информации по технологическим процессам; владения методами теоретического и

		<p>экспериментального исследования в электротехнике; решения задач методами математического анализа; применения теории вероятностей и математической статистики; владения физической и естественно-научной терминологией; работы на контрольно-измерительном оборудовании; измерения основных физических параметров; оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств; работы с компьютером; работы с информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств; анализа экспериментальных данных в металлургии; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; расчетов оборудования для защиты окружающей среды; поиска решений для улучшения технологических процессов.</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>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p>	<p>Знает: методы и принципы целеполагания; механизмы отбора оптимальных решений; правовые нормы в рамках профессиональной деятельности; понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математической модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы; основные положения квантовой механики; способы сбора, обработки и анализа данных для решения</p>

своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания; основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия; инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров; основной инструментарий ТРИЗ; математический аппарат описания сигналов и линейных систем; особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных; языки описания аппаратуры, архитектуру современных микропроцессоров и программируемых логических интегральных схем; историю развития информационных технологий и систем для управления организационными структурами, состав и виды их обеспечения; суть методов организации продуктивного мышления; определение проекта; классификацию проектов; основные группы процессов, процессы и области знаний (функциональные области) управления проектами; основные виды и процедуры контроля выполнения проекта; инструменты и методы управления внешними коммуникациями проекта;

основные организации и профессиональные сообщества управления проектами; законодательно-правовые нормы и стандарт в области управления проектами; конфигурацию и состав аппаратного обеспечения систем управления технологическими процессами на примере распределенной системы управления DeltaV; способы повышения надежности цифровых АСУ ТП; основные подходы к определению экономических и финансовых целей и задач бизнеса, основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа; принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению; действие основных квантовых гейтов; 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.

Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных

областей; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения; выполнять моделирование процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта; осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития; решать задачи квантовой оптики; применять IT-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; выбирать необходимые для решения задач инструменты; выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов; 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; оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач; разрабатывать программное обеспечение микроконтроллеров и ПЛИС, проводить расчеты основных узлов цифровых устройств; выбирать способы решения задачи проектирования (модификации) и сопровождения автоматизированной системы управления организационными структурами с учетом имеющихся ресурсов и ограничений; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; ставить цели и формулировать задачи,

связанные с управлением проектами и реализацией профессиональных функций; составлять сетевые и календарные графики работ проекта и оценивать их параметры в условиях имеющихся ресурсных ограничений; организовывать командное взаимодействие для решения управленческих задач; интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм; рассчитать затраты на достижение поставленных перед бизнесом целей и задач, сформулировать измеримые бизнес-цели в стоимостном выражении, определить экономический эффект от их достижения; создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки; 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.

Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализа; селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; выбора наиболее эффективной

предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта; выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта; работы в расчётных экологических программах; использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий); применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов; определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; планирования собственной профессиональной деятельности; оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач; отладки и тестирования программного обеспечения микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; организации продуктивного мышления при решении задач; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; решения задач по теме квантовых вычислений; моделирования физических, химических и технологических процессов; расчетов величин предельно-допустимых выбросов и сбросов и выполнения других экологических расчетов; расчета оборудования защиты окружающей среды и

		<p>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>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p>	<p>Знает: основные приемы и нормы социального взаимодействия; технологический процесс металлургического предприятия; знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; 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; работать в коллективе металлургического предприятия; умеет устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе; предвидеть результаты (последствия) личных действий; применять принципы социального взаимодействия.</p> <p>Имеет практический опыт: социального взаимодействия в профессиональной деятельности; работы в цехе металлургического предприятия; владеет навыками социального взаимодействия в профессиональной деятельности; планирования последовательность шагов для достижения заданного результата.</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>Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.</p>	<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; владения различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке; владеет различными формами, видами устной и письменной коммуникации на иностранном языке.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения.</p>	<p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;</p> <p>- особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры</p>

российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; 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; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; 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; этические нормы и основные модели организационного поведения; содержание понятия толерантности, принятие и правильное понимание многообразия культур мира.

Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;

- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;

проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; воспринимать межкультурное разнообразие общества в философском контексте, толерантно относиться к различным мировоззрениям и традициям, вести коммуникацию с представителями иных национальностей с соблюдением этических и международных норм; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой,

		<p>воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат; устанавливать конструктивные отношения в коллективе, работать в команде на общий результат.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; владения навыками самостоятельного критического мышления на основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, применения приемов ведения дискуссий и полемики, навыков формулирования и отстаивания своих мировоззренческих взглядов и принципов; практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; восприятия социальных и культурных различий; восприятия социальных и культурных различий; восприятия социальных и культурных различий.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p>	<p>Знает: социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; основы тайм-менеджмента; основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные</p>

особенности влияния сети "интернет"; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; способы оптимизации сбора данных; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели; основы хронометража; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.

Умеет: осознавать социальную значимость своей будущей профессии, самоорганизовываться и самообразовываться; выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений; анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии; планировать свой временной режим работы; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий; выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике; эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы

саморегуляции, саморазвития и самообучения; подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки; адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам; использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения; планировать задачи и оптимальные пути их решения согласно плану саморазвития и самореализации; искать новые подходы в цифровизации; выбирать информационные технологии, способствующие саморазвитию личности в составе существующей организационной структуры; правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития; определять основных «пожирателей» времени (хронофагов) в своей деятельности; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.

Имеет практический опыт: знакомства с металлургическими предприятиями; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; постановки целей саморазвития; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; поиска и информации по современным экологическим проблемам; управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); составления

		<p>календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов саморазвития; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; самостоятельного освоения цифровых продуктов; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; работы с понятийным аппаратом философии, аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.</p>	<p>Знает: виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни[1]; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни[2]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[3]; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств.</p> <p>Умеет: 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</p>

развития, физического самосовершенствования, 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 самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического совершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма; использовать методы и средства физкультурно-спортивной деятельности, обеспечивающие достижение практических результатов (для направленного развития отдельных физических качеств), применять методы самоконтроля за функциональным состоянием организма. Имеет практический опыт: использования средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; применения средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; 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.
<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>Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте и в повседневной жизни, в т.ч. с помощью средств защиты.</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: навыками оказания первой помощи; формирования культуры безопасного и ответственного поведения.</p>
<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p>	<p>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]; 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</p>

дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах.

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; 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 инвалидами.

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; 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; взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и

		инвалидами.
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике	Знает: основные математические методы; базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности; обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей. Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа; применения экономических инструментов.
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Знает: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. Умеет: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. Имеет практический опыт: взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	Применяет методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии; теоретические основы литейных процессов; методы проектирования геометрических фигур; основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения; особенности выполнения цепочечных расчетов; принципы графического изображения деталей и узлов; объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач; базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного; 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; главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости; 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, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов; взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами; основные законы равновесия и движения жидких сред; способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов; свойства материалов и сплавов; термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов; основные принципы построения технологических задач; 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: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику; рассчитывать параметры технологического процесса литья; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; использовать основные понятия и законы общей химии, основы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах; разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки; анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов; применять математические понятия и методы при решении прикладных задач; 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; 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; совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности; описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения; применять методы моделирования, математического анализа и общеинженерные знания для решения теплотехнических задач; применять фундаментальные общеинженерные знания в профессиональной деятельности; применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов; использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением; 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: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими; решения метрических задач; использования теории и практики знаний общей химии для решения инженерных задач, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ; чтения электрических схем; получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ; навыками систематизации информации; работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий; владения математическими методами для решения задач

		<p>производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; 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; работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций; получения практических результатов на основе гидравлических расчетов; расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов; использования соответствующих диаграмм и справочных материалов; моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов; расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением; 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>
<p>ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и</p>	<p>Решает стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.</p>	<p>Знает: технологические параметры процессов и применяемое оборудование при производстве цветных металлов; фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов; основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов; методы расчета на</p>

социальных
ограничений

прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе; современные программные продукты; 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; требования к сплавам для изготовления художественных изделий; виды воздействия на окружающую среду и население при авариях и катастрофах; основные характеристики оборудования; основные подходы к оптимизации производственных и трудовых ресурсов.

Умеет: выбирать рациональные технологические процессы получения цветных металлов с учетом экономических, экологических и социальных условий; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат; читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов; строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость; участвовать в проектировании технических объектов; 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 экономических, экологических,

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

<p>ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента</p>	<p>Использует методики систематизации и статистической обработки потоков информации, интерпретации содержательно значимых эмпирических данных</p>	<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>
<p>ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>Понимает основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям, представляет экспериментальные данные</p>	<p>Знает: методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности; методы проведения измерений и наблюдений при производстве черных металлов; методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности; 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; базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний;</p>

источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам; методы моделирования физических, химических и 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; 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; макроструктура материалов; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; методы и средства измерения физических и механических свойств материалов.

Умеет: применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием; проводить измерения и наблюдения технологии производства чугуна и стали; применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей; 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; исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики; выбирать и применять

соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; 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; 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; анализировать качество материалов; планировать и проводить эксперименты; определять физические и механические свойства материалов при различных способах испытаний и обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

Имеет практический опыт: поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний; обработки и представления экспериментальных данных процессов производства черных металлов; преобразования объектов математического анализа; применения методов эксперимента и расчета теплоэнергетического оборудования при решении конкретных задач в области профессиональной деятельности; преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики; выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов; 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

		<p>характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов; измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; работы с материаловедческим оборудованием; физико-химических исследований; применения методов контроля и анализа материалов.</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>Использует современные аппаратно-программные средства для решения научно-исследовательских задач и при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства; способы получения и обработки информации из различных источников; современные информационные технологии в научно-исследовательской работе; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов; важнейшие параметры языка конкретной специальности; важнейшие параметры языка конкретной специальности; важнейшие параметры языка конкретной специальности.</p> <p>Умеет: 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; решать научно-исследовательские задачи; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении</p>

		<p>профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий.</p> <p>Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами; работы в современных программных продуктах; применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе; применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; работы с программами современных методов анализа материалов; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; использования интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации.</p>
<p>ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии</p>	<p>Решает стандартные профессиональные задачи с учетом эффективности и безопасности технологических процессов.</p>	<p>Знает: технологии разных способов литья; элементарные и сложные вещества, химические реакции, опасность органических соединений для окружающей среды и человека; возможные опасности при работе с электротехникой; значение цветной металлургии для развития других отраслей производства и общества в целом; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции; 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; область применимости методов расчета на прочность и жесткость; теоретические основы функционирования гидравлических приводов; основы методик физико-химических расчетов; материалы для изделий различного назначения с учетом</p>

эксплуатационных требований; основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин; факторы влияющие на процесс кристаллизации; современные проблемы металлургических производств; 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: выбирать эффективные и безопасные технологии для разных способов литья; 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; выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; выбирать оборудование для конкретного производственного процесса; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции; 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; правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций; рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах; проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач; 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; решать проблемы регулирования процессов кристаллизации; подбирать режимы работы

		<p>металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: по изготовлению литейных форм и отливок; безопасной работы в химических лабораториях, проведения эксперимента с химическими веществами, расчетов по уравнениям химических реакций; разработки безопасных электрических схем; расчетов процессов цветной металлургии; расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием; 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; применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач; выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий; выполнения физико-химических расчетов; выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований; выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости; описания процесса плавления и затвердевания металлов; в оценке эффективности металлургических технологий; 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 Способен анализировать, составлять и применять техническую	Анализирует, составляет и применяет техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с	Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях; основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали;

<p>документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>действующими нормативными документами металлургической отрасли</p>	<p>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); 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; анализировать, составлять и применять техническую документацию; 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; 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 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; работы с технологическими инструкциями; решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость; работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; применения математического и компьютерного</p>
--	---	---

		<p>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>
<p>ОПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Осваивает рациональные приемы и способы самостоятельного поиска информации, владеет навыками информационно-поисковой работы для научных работ</p>	<p>Знает: современные программы моделирования процессов производства черных металлов; принципы работы современных информационных технологий; принципы работы современных информационных технологий; основные технические средства приема преобразования и передачи информации; современные среды для моделирования технологических процессов; принципы работы современных технологий диагностики оборудования.</p> <p>Умеет: моделировать процессы производства стали в кислородном конвертере, в ДСП; использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности; использовать современные информационные технологии при проведении НИР; интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде; выбирать необходимые методы моделирования; использовать современные технологии диагностики оборудования для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: моделирования процессов производства стали в кислородном конвертере, в ДСП; компьютерной графики; работы с сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/; работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации; физического моделирования технологических процессов; оценки эффективности современных технологий диагностики оборудования.</p>

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
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	Использует 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	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]; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; основные технологические процессы производства металлов методами электротермии; основное оборудование для разливки стали; технологические особенности производства узлов и конструкций в машиностроении, классификации и маркировку материалов и оборудования, основы обеспечения технологических процессов; реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями; основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы и их значимость для процессов производства ферросплавов; сущность процессов восстановления. Термодинамические основы восстановительных процессов. Общие закономерности восстановления оксидов железа в доменной печи. 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; программы для работы с информацией

Умеет: моделировать и оптимизировать процесс; производить термодинамический и кинетический расчеты; организовывать и осуществлять газодинамические и физико-химические эксперименты; анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; проводить визуальный анализ качества металлургической продукции; выбирать оптимальные способы сварки для конкретных условий изготовления сварных металлоконструкций, применять на практике выбор технологии для практической деятельности при изготовлении сварных конструкций; планировать и интерпретировать результаты

		<p> влияния на реальный технологический процесс; использовать основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для оценки и регулирования процессов производства ферросплавов; оценивать влияние факторов на процесс восстановления; выявлять технологические объекты влияющие на качество продукции </p> <p> Имеет практический опыт: использовать современную вычислительную технику; владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений; расчета электротермических процессов; предварительной оценки качества металлургических заготовок; навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией; применения теоретических знаний на практике; анализа физико-химических особенностей процесса восстановления металлов из шихтовых материалов; оценивать влияние факторов на процесс восстановления; подготовки решений для улучшения технологических процессов </p>
--	--	--

<p>ПК-2 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере</p>	<p>Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в кислородном конвертере</p>	<p>27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали В/01.6 Определение организационных и технических мер для выплавки стали в конвертере</p>	<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>
---	--	--	--

<p>ПК-3 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали</p>	<p>Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при внепечной обработки стали</p>	<p>27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше</p>	<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 общеинженерные знания; рассчитывать состав шихты для различных групп и марок ферросплавов, составлять материальный и тепловой балансы, корректировать технологический процесс плавки и разливки, 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>
--	---	--	---

<p>ПК-4 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи</p>	<p>Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при выплавке полупродукта в дуговой сталеплавильной печи</p>	<p>27.057 Специалист по электросталеплавильному производству В/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи</p>	<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 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 Имеет практический опыт: анализа существующих бескоксовых технологий получения железа прямого восстановления; управления технологическими процессами на ДСП; расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p>
---	--	--	--

<p>ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>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</p>	<p>Знает: структуру и свойства жидких металлов и их сплавов; теоретические основы кристаллизации сплавов, тепловые условия затвердевания; конструкцию, оборудование и технологию непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Умеет: на основе расчетов прогнозировать свойства и структуру заготовок и сплавов; управлять процессом непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Имеет практический опыт: расчетов теплового баланса процесса непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы. Оценки причин образования дефектов при кристаллизации</p>
<p>ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков</p>	<p>Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки</p>	<p>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</p>	<p>Знает: САД- и САЕ-системы, используемые в литейном производстве[10]; основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм; современное литейное оборудование; основные характеристики оборудования; основные специализированные программы для оценки технологических процессов; основы технического оснащения литейного производства Умеет: выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий; выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры; выбирать оборудование с учетом экологического аспекта; создавать компьютерные 3D-модели отливок, подготавливать</p>

			<p>задачу с настройкой параметров процесса литья и проводить компьютерное моделирование литейных процессов в специализированном программном обеспечении; производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки</p> <p>Имеет практический опыт: анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР; определения литейных свойств металлов и сплавов; анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства; прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса; работы в специализированном программном обеспечении для моделирования литейных процессов; настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок</p>
<p>ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства</p>	<p>Проводит анализ технологий литейного производства и представляет предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства</p>	<p>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</p>	<p>Знает: основные закономерности литейных процессов и их математическое описание; основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве; технологические процессы литья и применяемое оборудование; методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами; основные физико-химические закономерности</p>

		<p>возможностей новой техники и требований новой технологии С/07.6 Подбор нового оборудования для участка литейного цеха</p>	<p>литейных процессов; экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса Умеет: решать задачи по теории литейных процессов; выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество; рассчитывать технологические параметры изготовления отливки; обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства; решать задачи в области теории литейных процессов; анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов; выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств; разработки технологии изготовления отливки; разработки технологических процессов изготовления отливки; использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов; выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов</p>
<p>ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного</p>	<p>Понимает принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использует их при решении задач в профессиональной деятельности</p>		<p>Знает: принципы работы специализированных САД- И САЕ-систем, используемых в литейном производстве[11]; роль производства металлов в развитии экономики страны; знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом</p>

интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности

производстве; современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах; основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий; 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

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

Имеет практический опыт: использования САД- и САЕ-систем для решения технических задач в области литейного производства; применения современных информационных технологий; использования информационных технологий при проектировании металлургических производств;

			использования современных программ в металлургических процессах; проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта; построения графических объектов в специализированных компьютерных пакетах; применения современных информационных технологий
ПК-9 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства	Выполняет и организует технологические процессы, охватывающие различные инженерные дисциплины и обеспечивает качество производства		<p>Знает: структуру металлургических предприятий; основы системного подхода; средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; основное оборудование металлургических предприятий; способы ресурсосбережения и рециклинга в металлургическом и литейном производстве</p> <p>Умеет: определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины; работать с литературой; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; выбирать наилучшие технологии</p> <p>Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений; рассчитать и оценить свариваемость металла или сплава, прогнозировать возможность появления дефектов в сварном соединении; проектно-технологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий</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	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	
Деловой иностранный язык			+	+	+											+													
Физика	+											+																	
Правоведение		+							+		+																		
Металлургическая теплотехника												+	+																
Физическая химия												+					+												
Сопротивление материалов												+	+		+		+												
Физико-химия металлургических процессов												+					+												
Иностранный язык				+	+											+													
Информатика и программирование	+												+			+				+									
Детали машин и основы конструирования													+				+	+											

Адаптивная физическая культура и спорт							+		+																
Приложения и практика анализа данных		+						+																	
Программирование баз данных		+						+																	
Анализ данных и технологии работы с данными		+																							
Основы квантовой механики		+						+																	
Элементы квантовой оптики		+						+																	
Квантовые вычисления		+						+																	
Основы проектной деятельности		+						+																	
Основы предпринимательства		+						+																	
Основы стратегического менеджмента		+						+																	

Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	+																						
Технологии цифровизации и интернет вещей	+					+																	
Информационные технологии в управлении организационными структурами	+					+																	
Организация продуктивного мышления	+					+																	
Инструментарий решения изобретательских задач	+					+																	
Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	+					+																	
Финансовый профиль бизнеса	+																						
Современные подходы к организации бизнеса	+																						

Введение в технологическое предпринимательство		+																			
Цифровые измерительные устройства		+				+															
Интеллектуальные измерительные системы		+				+															
Программное обеспечение измерительных процессов		+				+															
Основы цифровой обработки сигналов		+				+															
Основы теории сигналов		+				+															
Цифровые электронные устройства		+				+															
Современные экологические проблемы		+				+															
IT-технологии в решении экологических задач		+				+															

Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения	+																						
Введение в системный инжиниринг																						+	+
Теоретические основы формирования отливок и слитков																		+	+	+			
Введение в направление подготовки																							
Металлургия литейного производства																						+	+
Металлургия ферросплавов																							
Практикум литейных технологий																							
Технология и оборудование сварочного производства																							

Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	+													+	+											
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	+																									+
Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)	+																									
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)																									+	+
Художественное литье*																										
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*																										
Экологически чистые металлургические процессы*																										

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.