

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

 Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета	
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	П. А. Гамов
Пользователь:	gamovpa
Дата подписания:	21.04.2025

П. А. Гамов

Заведующий кафедрой

к. техн.н., доцент

 Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета	
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	П. А. Гамов
Пользователь:	gamovpa
Дата подписания:	01.07.2026

П. А. Гамов

Челябинск 2026

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy 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 выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/01.5 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
27 Металлургическое 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 Металлургическое 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	С Осуществление мероприятий по внепечной обработке стали в ковше	С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше
27 Металлургическое 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 Металлургическое 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 разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Д/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
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

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
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/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии

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; научно-исследовательский, технологический, проектный типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Развитие и внедрение цифровых технологий в металлургические процессы, Проектировать, интегрировать и управлять сложными системами на протяжении их жизненного цикла..

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

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.	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; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; способы анализа научной информации и данных; основные понятия о мире и месте в нем человека, принципы сбора, анализа и обобщения информации; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; виды воздействия производства на окружающую среду; основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве; конкретный металлургический цех, оборудование и технологии в нем. Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости

имеющих знаний и умений для ее решения;
 использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности; проводить сбор информации по технологическим процессам; 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; работать с компьютером как средством обработки и управления информацией; проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты; анализировать мировоззренческие, социальные и личностно-значимые философские проблемы, процессы; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; 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; выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество; 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 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; работы с компьютером; 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 информационными источниками, научного поиска, создания научных текстов, системного подхода для решения поставленных задач; анализа экспериментальных данных в металлургии; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; расчетов оборудования для защиты окружающей среды; выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств; поиска решений для улучшения технологических процессов.
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	Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Знает: основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок; круг задач цифровизации в современных экологических проблемах; принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы; 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; способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм; основные положения квантовой механики; 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; способы формулировки цели
 и задач на русском языке в соответствии с
 грамматическими нормами русского языка;
 свойства и особенности информационных
 представлений в аналоговой и цифровой
 формах; основные математические модели
 обработки информации; способы получения
 информации из окружающей среды, методы ее
 интеграции, обработки, анализа и реализации
 воздействий; способы и интерфейсы;
 современные технологии сбора, обработки и
 передачи измерительной информации, в том
 числе сетевые; принципы разработки
 программного обеспечения для измерительных
 систем на основе микропроцессоров;
 математический аппарат описания сигналов и
 линейных систем; инструментальные средства
 и информационные технологии анализа
 данных исходя из имеющихся ресурсов и
 ограничений; 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; стратегии определения целей и задач
 на русском языке в соответствии с
 требованиями культуры речевого общения на
 русском языке; основные виды
 предпринимательской деятельности, нормы
 лицензирования деятельности предприятия;
 основной инструментарий ТРИЗ; 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; 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; 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; действие основных квантовых гейтов; способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; суть методов организации продуктивного мышления; 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: выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач; выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач; анализировать

метрологические характеристики цифровых измерительных каналов; выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты; применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения; 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; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; 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; решать задачи квантовой оптики; разрабатывать встроенное программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации; 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; аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; 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; применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения; выбирать необходимые для решения задач инструменты;

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;

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; 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; формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; использовать методы организации продуктивного мышления при решении задач; 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: выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА; проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров; применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов; решения задачи квантовой механики в матричном представлении; 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; формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка; анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов; 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; аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач; 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); отладки и тестирования программного обеспечения

		микроконтроллеров и ПЛИС, применения специализированных САПР для разработки и верификации ПО; анализа рынка автоматизированных информационных систем управления организационными структурами; формирования финансовой модели бизнеса, учитывающей целевые финансовые показатели, ресурсные ограничения, возможные источники финансирования бизнеса; работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению; реализации основных управленческих функций применительно к проекту; применения современного инструментария управления содержанием, продолжительностью, качеством, стоимостью и рисками проекта; междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач; создания и конфигурирования стратегий управления технологическими процессами предприятий цифровой индустрии; решения задач по теме квантовых вычислений; выбора формулировок цели и задач на русском языке в соответствии с нормами научного стиля современного русского литературного языка; организации продуктивного мышления при решении задач; моделирования физических, химических и технологических процессов; расчетов величин предельно-допустимых выбросов и сбросов и выполнения других экологических расчетов; расчета оборудования защиты окружающей среды и населения от вредных последствий производственной деятельности; определения задач, подчиненных общей цели, с использованием действующих правовых норм; владения навыками горизонтального и вертикального анализа, приемами построения логических цепочек по достижению основной коммерческой цели промышленного предприятия.
--	--	---

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.	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. 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. 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.
---	--	---

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами.	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. 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. 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.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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.	Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - 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

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 различий, 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 межнациональных норм; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой,

		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. 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.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Знает: социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования; 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 особенности влияния сети "интернет"; основы тайм-менеджмента; методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном); содержание процессов самоорганизации и

самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ; как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения; подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном); сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач; основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования стилистических навыков на русском языке как иностранном); методы и инструменты управления временем и бюджетом согласно целям и задачам саморазвития; способы оптимизации сбора данных; роль информационных технологий и организационных структур для осуществления процесса саморазвития личности в течение всей жизни; основы хронометража; способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели; о своих ресурсах и их пределах: когнитивных, ситуативных, временных, для успешного выполнения профессиональных задач; 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; определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности; планировать свой временной режим работы; выстраивать траекторию саморазвития с учетом

существующих ограничений; планировать и
 выстраивать траекторию своего
 профессионального развития
 (совершенствования грамматических навыков
 на русском языке как иностранном) на основе
 навыков самоконтроля; анализировать и
 прогнозировать развитие измерительных
 устройств для цифровой индустрии;
 выстраивать траекторию саморазвития на
 основе принципов самообразования и
 использования современных информационных
 технологий; выстраивать траекторию
 саморазвития для освоения материала по
 квантовой оптике; адаптировать известные
 программные средства анализа данных в свою
 профессиональную область, с учётом
 возникающих ограничений по времени и
 ресурсам; использовать мировой опыт
 подходов к разработке встроеного
 программного обеспечения для измерительных
 систем; формировать новые знания в области
 принципов разработки программного
 обеспечения; планировать и выстраивать
 траекторию своего профессионального
 развития (совершенствования навыков
 культуры речи на русском языке как
 иностранном) на основе навыков
 самоконтроля; подбирать необходимые
 инструменты ТРИЗ для решения задач в
 короткие сроки; эффективно планировать и
 контролировать собственное время;
 использовать методы саморегуляции,
 саморазвития и самообучения; планировать и
 выстраивать траекторию своего
 профессионального развития
 (совершенствования навыков использования
 научного стиля русского языка) на основе
 навыков самоконтроля; 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; определять основных
 «пожирателей» времени (хронофагов) в своей
 деятельности; правильно оценить требования
 рынка труда, свои перспективы в
 профессиональной области, на основании чего

выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития; 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; применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей; планирования и управления своим временем в ходе саморазвития; постановки целей саморазвития; планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном; поиска и информации по современным экологическим проблемам; управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике; планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном; использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем); управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни; реализации траектории саморазвития для освоения материала по квантовым вычислениям; планирования траектории развития и совершенствования своих стилистических навыков на русском языке как иностранном; составления календарных планов и бюджетов проектов, в том числе проектов саморазвития, определения рисков и разработки мероприятий по их компенсации, в том числе для проектов саморазвития; самостоятельного осваивания цифровых продуктов; саморазвития на основе принципов образования и применения современных информационных технологий; выявления «пожирателей» времени в своей жизнедеятельности; реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных; использования

		индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности; составления плана последовательных шагов для достижения поставленной профессиональной цели; работы с понятийным аппаратом философии, аргументированного изложения собственной точки зрения.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни.	Знает: виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни[1]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[2]; виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни[3]; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств; простейшие методики самооценки работоспособности, применения средств физической культуры для направленного развития отдельных физических качеств. 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 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; 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 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: 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; использования средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования; владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей; владения системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, повышения своих функциональных и двигательных возможностей.
--	--	---

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	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.	Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях; основные природные, техносферные и социальные опасности, принципы организации безопасности труда на предприятии, условия безопасной и комфортной среды, способствующей сохранению жизни и здоровья человека, факторы риска, способствующие ухудшению здоровья, виды юридической ответственности за экологические правонарушения. Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности, определять возможные негативные последствия опасных ситуаций, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности. Имеет практический опыт: навыками оказания первой помощи; формирования культуры безопасного и ответственного поведения.
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Обладает представлениями о принципах недискриминационного взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья.	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 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 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; теоретические основы литейных процессов; основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии; методы проектирования геометрических фигур; объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач; особенности выполнения цепочечных расчетов; принципы графического изображения деталей и узлов; базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов; основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории функций комплексного переменного; главные положения и содержание основных физических теорий и

границы их применимости; основные 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; взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами; основные законы равновесия и движения жидких сред; способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов; 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; свойства материалов и сплавов; термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов; 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; экологически чистые металлургические процессы; основные принципы построения технологических задач; основные законы термодинамики, химической кинетики,

переноса тепла и массы и их значимость для процессов производства ферросплавов; принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья; основы высокотемпературной газовой и электрохимической коррозии сталей и сплавов.

Умеет: 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; рассчитывать параметры технологического процесса литья; выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; 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; проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов; применять математические понятия и методы при решении прикладных задач; производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц; 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; 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 общетехнические знания для решения теплотехнических задач; 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; применять фундаментальные общетехнические знания в профессиональной деятельности; применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов; оценивать структуру и свойства сталей после термической обработки; применять методы моделирования, математического анализа; использовать физико-математический аппарат для решения задач из области обработки металлов давлением; использовать основные законы термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для оценки и регулирования процессов производства ферросплавов; осуществлять обоснованный выбор оборудования для технологий художественного литья; оценить и выбрать способы защиты от коррозии.

Имеет практический опыт: 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; по осуществлению контроля технологических параметров литья и управления ими; методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; решения метрических задач; навыками систематизации информации; чтения электрических схем; получения определенных

		графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ; работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий; владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов; применения физических законов и формул для решения практических задач; владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов; 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; 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; использования соответствующих диаграмм и справочных материалов; моделирования процессов переноса тепла и массы при плавлении и отвердевании металлов; выбора вида термической обработки и способа химико-термического упрочнения при заданных условиях эксплуатации деталей; применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов; расчета энергосиловых параметров процессов обработки металлов давлением; анализа физико-химических особенностей процесса восстановления металлов из шихтовых материалов; по осуществлению технологических процессов изготовления художественных изделий; навыками оценки направленности, скорости протекания и материальных коррозионных потерь.
--	--	--

ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	Решает стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	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 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; виды воздействия на окружающую среду и население при авариях и катастрофах; требования к сплавам для изготовления художественных изделий; 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, социальных и других ограничений; предвидеть возможные воздействия на окружающую среду при авариях на производстве; определять свойства сплавов для художественного литья; 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.

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; методами оценки отрицательного воздействия на окружающую среду при авариях на производстве и способами предупреждения или уменьшения таких воздействий; выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок; в анализе работы оборудования; управления персоналом, ресурсами и результатами работы предприятия

		с учетом основных статей налогового и трудового права, касающихся экономического функционирования промышленного предприятия.
ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	Использует методики систематизации и статистической обработки потоков информации, интерпретации содержательно значимых эмпирических данных	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. 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. Имеет практический опыт: организации и управлении деятельности металлургических агрегатов; применения теротехнологии; управления профессиональной деятельностью с использованием знаний в области экономики и менеджмента.
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Понимает основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям, представляет экспериментальные данные	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; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам; 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; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; макроструктура материалов; методы и средства измерения физических и механических свойств материалов; методы математического обработки экспериментальных данных и вероятностно-статистического анализа.

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

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; проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в

		условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов; измерения электрических и неэлектрических величин типовыми средствами измерений; выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов; работы с материаловедческим оборудованием; применения методов контроля и анализа материалов; физико-химических исследований.
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	Использует современные аппаратно-программные средства для решения научно-исследовательских задач и при осуществлении профессиональной деятельности	Знает: современные информационных технологии и прикладные аппаратно-программные средства; современные информационные технологии в научно-исследовательской работе; способы получения и обработки информации из различных источников; современные методы анализа с использованием электронной микроскопии, спектральных и дифракционных методов; методы моделирования физических, химических и технологических процессов; важнейшие параметры языка конкретной специальности; важнейшие параметры языка конкретной специальности; важнейшие параметры языка конкретной специальности. Умеет: решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; решать научно-исследовательские задачи; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; анализировать результаты, полученные на электронном микроскопе; выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов; адекватно понимать и интерпретировать смысл текстов на английском языке при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий; 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. Имеет практический опыт: использования и работы с современными программами; применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе; работы в современных программных продуктах; работы с программами современных методов анализа материалов; применения современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств; 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.
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Решает стандартные профессиональные задачи с учетом эффективности и безопасности технологических процессов.	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; 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; сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции; основные закономерности физико-химических процессов; основы методик

физико-химических расчетов; теоретические основы функционирования гидравлических приводов; область применимости методов расчета на прочность и жесткость; материалы для изделий различного назначения с учетом 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 свойства, характеристики и особенности применяемых для раскисления и легирования ферросплавов; принципы исследования металлургических машин; основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них; 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; математически формулировать задачи теплопроводности для тел правильной формы; правильно выбирать и определять коэффициенты теплообмена; применять различные методы решения задач теплообмена; использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции; решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы; проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач; рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах; правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций; 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 металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки; рассчитывать состав шихты для различных групп и марок ферросплавов, составлять материальный и тепловой балансы, корректировать технологический процесс плавки и разливы, 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; грамотно анализировать состояние машин, правильно выбирать требуемые средства диагностики; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; производить соответствующие расчеты по выше перечисленным законам.

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; владения навыками расчета теплообменных аппаратов; различными методами решения задач стационарной и нестационарной теплопроводности для тел правильной формы; расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием; владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий; выполнения физико-химических расчетов; выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий; применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных

		инженерных задач; 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; расчета состава шихты для различных групп и марок ферросплавов, составления материальных и тепловых балансов; работы с технической документацией, необходимой для ремонта и диагностики оборудования; выбора средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; по поиску необходимых для расчета параметров.
ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Анализирует, составляет и применяет техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами металлургической отрасли	Знает: основное оборудование для производства чугуна и стали, их классификацию, технологии производства чугуна и стали; геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях; основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа; основные положения, термины и требования Системы менеджмента качества (ИСО 9000:2005, ИСО9001:2000); правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД,; методики оценки контроля качества сердцевин и поверхностных слоев; метрологические нормы и правила, относящиеся к обработке металлов давлением; нормативные документы, регламентирующие показатели надежности машин; важнейшие параметры языка металлургической специальности. Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию; анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях; выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации; следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования

		национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; проводить контроль качества поверхностных слоев, полученных после различных видов химико-термического упрочнения; проводить измерения при осуществлении процессов обработки металлов давлением; выбирать средства диагностики повреждений; адекватно понимать и интерпретировать смысл технической документации на английском языке. Имеет практический опыт: работы с технологическими инструкциями; анализа пространственных объектов на чертежах; решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость; работы с нормативной документацией, национальными и международными стандартами; применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов; проведения контроля качества сердцевин и поверхностных слоев, полученных после различных видов термического и химико-термического упрочнения; навыками работы с измерительным инструментом; анализа видов повреждений машины; анализа, составления технической документации на английском языке.
--	--	---

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

- 1) Силовые виды спорта
- 2) Фитнес
- 3) Адаптивная физическая культура и спорт
- 4) Фитнес
- 5) Адаптивная физическая культура и спорт
- 6) Силовые виды спорта
- 7) Бескоксая металлургия железа
- 8) Бескоксая металлургия железа
- 9) Бескоксая металлургия железа
- 10) САПР литейных технологий
- 11) САПР литейных технологий

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]; основные технологические процессы производства металлов методами электротермии; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач; основное оборудование для разлива 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; 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; использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в 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 влияния на реальный технологический процесс; оценивать влияние факторов на процесс восстановления; выявлять технологические объекты влияющие на качество
--	--	--	---

			продукции Имеет практический опыт: использовать современную вычислительную технику; расчета электротермических процессов; владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений; предварительной оценки качества металлургических заготовок; навыками работы с нормативно-технической и справочной документацией; применения теоретических знаний на практике; оценивать влияние факторов на процесс восстановления; подготовки решений для улучшения технологических процессов
--	--	--	---

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

ПК-3 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий внепечной обработки стали	Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при внепечной обработки стали	27.034 Специалист по кислородно-конвертерному производству стали С/01.6 Определение организационных и технических мер для внепечной обработки стали в ковше	Знает: роль электротермических процессов при внепечной обработке; конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали Умеет: использовать фундаментальные общетехнические знания; управлять процессом внепечной обработки стали Имеет практический опыт: управления технологическими процессами на АКП; расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали
---	--	---	--

ПК-4 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий выплавки полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при выплавке полупродукта в дуговой сталеплавильной печи	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству В/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выплавке стали в дуговой сталеплавильной печи	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
--	---	---	--

ПК-5 Способен определять технологические меры для выполнения производственных заданий разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	27.057 Специалист по электросталеплавлению производству D/01.6 Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	Знает: 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
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Контролирует, выявляет, анализирует, корректирует технологические меры и разрабатывает предложения для выполнения производственных заданий при разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве В/02.5 Анализ отечественного и зарубежного опыта, передовых достижений в технике и технологии литейного производства В/03.5 Анализ технического уровня литейного производства и режима работы простого оборудования литейного участка	Знает: САД- и САЕ-системы, используемые в литейном производстве[10]; основные понятия и термины, касающиеся формирования литых заготовок; основы теории заполнения литейных форм; основы технического оснащения литейного производства; современные САД-системы для 2D и 3D-проектирования, применяемые в литейном производстве; современные САЕ-системы, используемые для моделирования процессов заполнения литейной формы и затвердевания отливки; современное литейное оборудование; основные характеристики оборудования Умеет: выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий; производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки;

			сопоставлять возможности разных CAD-систем для решения задач проектирования в литейном производстве; сопоставлять возможности разных систем компьютерного моделирования литейных процессов; выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры; выбирать оборудование с учетом экологического аспекта Имеет практический опыт: анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР; определения литейных свойств металлов и сплавов; настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок; работы с CAD-системами (ознакомительный уровень); работы с системами компьютерного моделирования литейных процессов (ознакомительный уровень); анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства; прогнозирования вредного воздействия на окружающую среду при реализации технологических процессов литейно-металлургического комплекса
ПК-7 Способен провести анализ технологии литейного производства, представить предложения по совершенствованию технологического	Проводит анализ технологий литейного производства и представляет предложения по совершенствованию технологического процесса с учетом технического оснащения производства	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве С/01.6 Разработка предложений по оптимизации процессов и оборудования литейного участка С/02.6 Анализ качества литейных материалов,	Знает: основные закономерности литейных процессов и их математическое описание; основные физико-химические закономерности литейных процессов; основы 2D и 3D-проектирования применительно к литейному производству; методики расчета технологических параметров

го процесса с учетом технического оснащения производства		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	изготовления отливок различными способами; технологические процессы литья и применяемое оборудование; экологические проблемы при реализации технологий литейно-металлургического комплекса; основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве; как анализировать результаты компьютерного моделирования (поля температур, усадки и др.) Умеет: решать задачи по теории литейных процессов; решать задачи в области теории литейных процессов; создавать 2D-чертежи и 3D-модели отливок и элементов литейных форм; обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства; рассчитывать технологические параметры изготовления отливки; анализировать экологическую ситуацию при реализации литейных процессов; выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество; по анализу результатов моделирования выявлять возможные дефекты отливки и предлагать решения для оптимизации технологии Имеет практический опыт: прогнозирования литейных процессов; использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов; разработки в CAD-системах
---	--	---	---

		электронных чертежей и 3D-моделей отливок и элементов литейных форм; разработки технологических процессов изготовления отливки; разработки технологии изготовления отливки; выбора технологических процессов изготовления отливок на основе экологических подходов; выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств; анализа дефектов отливок по данным моделирования и подготовки рекомендаций по совершенствованию технологического процесса
--	--	--

ПК-8 Способность выполнять компьютерное моделирование литейных процессов для анализа формирования структуры, выявления возможных дефектов и оптимизации технологических параметров производства	Выполняет компьютерное моделирование литейных процессов для анализа формирования структуры, выявляет возможные дефекты и оптимизирует технологические параметры производства	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве С/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии	Знает: методы компьютерного моделирования, критерии выявления дефектов; форматы импорта 3D-моделей и требования к их подготовке для моделирования процессов заполнения литейной формы и затвердевания отливки Умеет: импортировать 3D-модели отливок и элементов литейной формы в САЕ-систему моделирования литейных процессов; настраивать параметры расчёта, запускать расчёт, визуализировать результаты, выявлять прогнозируемые дефекты и оптимизировать технологические параметры производства для их устранения Имеет практический опыт: подготовки компьютерных 3D-моделей для моделирования процессов заполнения литейной формы и затвердевания отливки; полного цикла моделирования процесса заполнения литейной формы и затвердевания отливки в САЕ-системе: от импорта модели до анализа прогнозируемых дефектов и оптимизации технологических параметров производства
---	---	---	---

ПК-9 Способность применять современные методы контроля качества отливок и анализировать результаты контроля для обеспечения требуемых характеристик литых деталей средств производства	Применяет современные методы контроля качества отливок и анализирует результаты контроля для обеспечения требуемых характеристик литых деталей средств производства	40.082 Специалист по внедрению новой техники и технологий в литейном производстве С/03.6 Разработка новых технологических процессов получения отливок средней сложности с учетом возможностей новой техники и требований новой технологии	Знает: современные методы неразрушающего и разрушающего контроля качества отливок; нормативную и техническую документацию, регламентирующую требования к качеству литых деталей Умеет: выбирать оптимальные методы контроля для выявления различных типов дефектов; обрабатывать и интерпретировать результаты контроля для оценки соответствия отливок заданным требованиям Имеет практический опыт: проведения анализа результатов контроля качества отливок и принятия решений по устранению выявленных дефектов
ПК-10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	Понимает принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использует их при решении задач в профессиональной деятельности		Знает: принципы работы специализированных САД- И САЕ-систем, используемых в литейном производстве[11]; роль производства металлов в развитии экономики страны; возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали; современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах; основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий; знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР; решать научно-исследовательские задачи при осуществлении

		профессиональной деятельности; использовать цифровые модели процессов производства стали; оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса; применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства; применять современные информационные технологии на практике Имеет практический опыт: использования САД- и САЕ-систем для решения технических задач в области литейного производства; применения современных информационных технологий; применения современных информационных технологий; использования современных программ в металлургических процессах; проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта; использования информационных технологий при проектировании металлургических производств
--	--	---

ПК-11 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		Знает: основы системного подхода; структуру металлургических предприятий; средства механизации и автоматизации сварочных и сопутствующих вспомогательных операций; основное оборудование металлургических предприятий; основные виды дефектов отливок и технологические факторы, влияющие на качество литья; способы ресурсосбережения и рециклинга в металлургическом и литейном производстве Умеет: работать с литературой; определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; проводить испытания по оценке технологических параметров изготовления отливки; выбирать наилучшие технологии 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; проведения лабораторных анализов формовочных материалов и литейных сплавов
--	---	--	--

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11
Материаловедение												+			+		+													
Метрология, стандартизация и сертификация	+														+			+												
Теоретическая механика												+	+				+													
Информатика и программирование	+												+			+			+											
Физическая химия												+					+													
Правоведение		+							+		+																			
Детали машин и основы конструирования													+				+	+												
Металлургическая теплотехника												+	+																	
Основы плавления и затвердевания металлов												+					+													
Физика	+											+																		

Металлургия и электрометаллур гия стали																			+	+	+	+						+	
Металлургия литейного производства																								+				+	
Технология литейного производства																							+	+					
Ресурсосбережен ие и рециклинг в металлургическо м и литейном производстве																							+	+					+
Практикум литейных технологий																							+	+					
Компьютерное моделирование литейных процессов																							+	+	+				
Электротермия в металлургии																	+		+	+									
Технология и оборудование сварочного производства																	+												+

Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)	+																+													
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	+					+											+												+	
Металлургия ферросплавов*										+					+															
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+								+		+															
Инжиниринг технологического оборудования*											+	+			+	+	+													
Экологически чистые металлургические процессы*										+	+				+															
Художественное литье*										+	+																			

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

4.1. Общесистемное обеспечение программы

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

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

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

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

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

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

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

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

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

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

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

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

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

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

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

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

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

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.