

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4679

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия
Уровень магистратура

Магистерская программа: Проектирование и производство химических источников тока
Квалификация магистр
Форма обучения очная
Срок обучения 2 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308.

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:	22.04.2025

П. А. Гамов

Руководитель магистерской
программы
к. хим.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	А. В. Сенин
Пользователь:	seninav
Дата подписания:	30.06.2025

А. В. Сенин

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

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

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Проектирование и производство химических источников тока ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
27 Metallургическое производство	27.078 Специалист по производству проката цветных металлов	В Организация процесса производства холоднокатаного проката цветных металлов и сплавов	В/01.6 Организационно-техническое обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства холоднокатаного проката цветных металлов и сплавов
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов	В Разработка, сопровождение и интеграция инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	В/01.7 Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов
27 Metallургическое производство	27.046 Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов	В Организация выполнения основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов	В/01.6 Определение организационных и технических мер по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов

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.

Магистерская программа Проектирование и производство химических источников тока конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; технологический, научно-исследовательский типы задач.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная 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 магистерской программе включает: государственный экзамен и 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:

[illegible]

		анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними. Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников
--	--	--

информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению; критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению. Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения; постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения; построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и

		предлагая пути их устранения; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарии реализации стратегии, определять возможные риски и предлагать пути их устранения; построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения; построения сценариев реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
--	--	--

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.	Знает: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления; этапы жизненного цикла проекта по системе менеджмента качества; как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления. Умеет: формулировать цель, задачи, обоснованную актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировать цель, задачи, обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; формулировать задачи при создании системы менеджмента качества на предприятии. Имеет практический опыт: разработки плана реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы; разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы; разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планировать необходимые ресурсы.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели.	Знает: методики формирования команд. Умеет: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта. Имеет практический опыт: анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникации в команде для достижения поставленной цели.

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.	Знает: как установить контакты и организовать общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; как ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; как установить контакты и организовать общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации Умеет: владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; составлять деловую документацию, создавать различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках. Имеет практический опыт: представлять результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках; делового общения на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий .
--	--	--

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.	Знает: ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия. Умеет: ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач. Имеет практический опыт: владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач; владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.	Знает: как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки; как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки. Умеет: выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков; выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков. Имеет практический опыт: выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития; выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития.

ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	Решает исследовательские и производственные задачи на основе теоретических знаний современных актуальных проблем в металлургии	Знает: как решать профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания; физико-химические основы аддитивного производства. Умеет: владеть способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки; анализировать и синтезировать данные о составе и микроструктуре изделий, получаемых аддитивными технологиями. Имеет практический опыт: применять фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности; выбора материалов для аддитивного производства в зависимости от свойств, предъявляемых к готовой продукции.
ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	Разрабатывает научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформляет научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии на основе анализа тенденций развития научных исследований и практических разработок в металлургии	Знает: как разрабатывать все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки; правила оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий. Умеет: составлять и оформлять научно-технические отчеты, выполнять требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности; разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию. Имеет практический опыт: выполнять обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливать публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки ; оформления обзоров и научных публикаций.

ОПК-3 Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	Участствует в управлении металлургической деятельности используя знания в области системы менеджмента качества	Знает: как анализировать причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения; как производить поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки. Умеет: применять знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли; использовать профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения. Имеет практический опыт: разрабатывать мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки; применять существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности.
--	---	--

ОПК-4 Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	Оценивает перспективные проблемы и формулирует принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания	Знает: методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности; как производить поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки. Умеет: самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее; использовать профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения. Имеет практический опыт: принятия решений по оптимизации элементов конструкций; принятия решений по оптимизации элементов конструкций.
ОПК-5 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	Обрабатывает результаты полученных экспериментальных данных и анализирует научную, научно-техническую и технологическую информацию методами анализа достоверности и оценки перспективности	Знает: как проводить научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов; области применения аддитивных технологий в металлургии. Умеет: оценивать результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях; обоснованно применять аддитивные технологии в металлургии. Имеет практический опыт: систематизировать и обобщать результаты для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен разрабатывать новые конструкционные и функциональные материалы для продукции высокотехнологичных производств	разрабатывает новые конструкционные и функциональные материалы в области металлургии цветных металлов и сплавов	40.136 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов В/01.7 Разработка инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Знает: основные виды современных конструкционных и инструментальных материалов из цветных металлов и сплавов[1]; основные экспериментальные методы исследования состава, структуры и физико-механических свойств цветных металлов и сплавов, а также основные методы физико-химического анализа технологий цветной металлургии[2]; основы организации научно-исследовательской деятельности; основы организации научно-исследовательской деятельности; основы организации научно-исследовательской деятельности по разработке новых конструкционных и функциональных материалов; основы организации научно-исследовательской деятельности по разработке новых конструкционных и функциональных материалов, обработке данных и оформлению результатов научно-исследовательской деятельности Умеет: анализировать соответствие свойств материалов из цветных металлов и сплавов и требуемыми служебными характеристиками изделий из этих материалов; разрабатывать планы проведения испытаний материалов и физико-

				химического анализа технологий цветной металлургии; планировать этапы научно-исследовательской деятельности; планировать этапы научно-исследовательской деятельности и подбирать соответствующие методы научно-исследовательской деятельности; планировать этапы научно-исследовательской деятельности и подбирать соответствующие методы создания и исследования свойств новых конструкционных и функциональных материалов; планировать и организовывать научно-исследовательскую деятельность Имеет практический опыт: разработки составов современных конструкционных и инструментальных материалов из цветных металлов и сплавов; измерений и обработки результатов исследований материалов из цветных металлов и сплавов, и физико-химического анализа технологий цветной металлургии; реализации аналитического обзора литературных данных по теме научно-исследовательской деятельности; выполнения научно-исследовательской деятельности по разработанному плану; выполнения научно-исследовательской деятельности по созданию и исследованию свойств новых конструкционных и функциональных материалов; реализации научно-
--	--	--	--	---

			исследовательской деятельности, проведения теоретических и экспериментальных исследований, обработки данных и оформления результатов научно-исследовательской деятельности
ПК-2 Способен управлять современными технологическими процессами получения цветных металлов и анализировать и совершенствовать процессы производства цветных металлов	управляет технологическими процессами создания современных материалов и изделий из цветных металлов и сплавов	27.046 Специалист по гидрометаллургическому производству тяжелых цветных металлов В/01.6 Определение организационных и технических мер по выполнению производственных заданий в отделениях основных операций процесса гидрометаллургического производства тяжелых цветных металлов	Знает: основы организации научно-практических исследований в области процессов получения цветных металлов[3]; основы математического планирования эксперимента[4]; назначение, устройство, принцип действия и особенности эксплуатации технологического оборудования пиро- и гидрометаллургических производств цветных металлов; основы математического и физического моделирования электрохимических процессов; основные физические и химические процессы в производстве цветных металлов; устройство, научные и технологические основы проектирования и расчета химических источников тока; как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования используя цифровые технологии; основные типы и назначение контрольно-измерительных приборов, используемых для контроля и управления металлургическими процессами; основы цифровизации электрохимических производств; научные и технологические основы процессов получения цветных металлов

				Умеет: планировать научно-практические исследования в области процессов получения цветных металлов; организовать экспериментальные исследования в соответствии с планом эксперимента; рассчитывать и подбирать типовое оборудование по заданным параметрам технологического процесса; обрабатывать и анализировать результаты математического и физического моделирования электрохимических процессов; рассчитывать материальный и тепловой балансы процессов в производстве цветных металлов; планировать и организовывать последовательность работ при разработке и изготовлении химических источников тока; осуществлять сбор и изучение научно-технической информации по теме цифровых двойников в производстве цветных металлов; пользоваться контрольно-измерительными приборами; использовать технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально ориентированных информационных системах; анализировать параметры технологических процессов получения цветных металлов Имеет практический опыт: сбора и обработки результатов научно-практических исследований в области процессов получения цветных металлов; обработки экспериментальных данных и построения математических
--	--	--	--	---

		регрессионных моделей; выполнения необходимых типовых расчетов в производстве цветных металлов; организации и реализации математического и физического моделирования электрохимических процессов; выполнения необходимых типовых расчетов в производстве цветных металлов; проектирования и изготовления образцов химических источников тока в лабораторных условиях; разработки отдельных блоков цифровых двойников в производстве цветных металлов; выполнения необходимых типовых расчетов в автоматизации производства цветных металлов; сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных; сбора и анализа информации, выработки рекомендаций по модернизации и совершенствованию технологических процессов получения цветных металлов
--	--	--

ПК-3 Способен решать задачи, относящиеся к производству, на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	решает научные и технологические задачи создания и производства современных материалов и изделий из цветных металлов и сплавов на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов	27.078 Специалист по производству проката цветных металлов В/01.6 Организационно-техническое обеспечение выполнения производственного задания подразделением производства холоднокатаного проката цветных металлов и сплавов	Знает: основные принципы компьютерного моделирование металлургических процессов; научные и технологические основы процессов литья и обработки давлением цветных металлов и сплавов; основные технологические процессы и оборудование производства цветных металлов и сплавов и изделий из них Умеет: использовать стандартные компьютерные пакеты моделирования металлургических процессов; выполнять типовые расчеты процессов литья и обработки давлением цветных металлов и сплавов; разрабатывать последовательность технологических операций на основе знаний технологических процессов, оборудования и инструментов, сырья и расходных материалов Имеет практический опыт: выполнения термодинамических расчетов металлургических процессов и моделирования процессов разлива и обработки давлением сплавов цветных металлов; изготовления отливок и деталей, получаемых методом обработки давлением, из цветных металлов в лабораторных условиях; анализа технологической информации, использования технической документации для решения задач, относящихся к производству цветных металлов и сплавов и изделий из них
--	--	---	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Методология и методы научного исследования	+					+		+						
Современные проблемы литейного производства и материаловедения										+				
Философские проблемы науки и техники	+				+	+								
Инновационное предпринимательство		+	+											
Основы научной коммуникации				+	+									
Патентоспособность и показатели технического уровня разработок								+						
Моделирование и оптимизация технологических процессов											+			

Прикладная термодинамика и кинетика							+							
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+	+									
Менеджмент качества		+							+					
Искусственные нейронные сети	+													
Прогнозная аналитика состояния металлургического оборудования на основе методов машинного обучения	+													
Искусственный интеллект и машинное обучение	+													
Литье и обработка давлением цветных металлов и														+
Цифровизация электрохимических производств													+	

Сбор, анализ и формирование наборов данных для моделей машинного обучения в металлургии	+	+												
Автоматизация производственных процессов													+	
Искусственный интеллект при контроле и прогнозировании технических параметров прокатной продукции	+													
Технологическое оборудование производства цветных металлов													+	
Теория и технология производства цветных металлов и сплавов													+	
Основы программирования на языке Python	+													

Организация, математическое планирование и проведение эксперимента													+	
Компьютерное моделирование металлургических процессов														+
Цифровые двойники в производстве цветных металлов	+												+	
Организация научно-практических исследований													+	
Моделирование электрохимических процессов													+	
Современные методы исследования материалов и процессов												+		
Современные конструкционные и инструментальные материалы												+		

Проектирование и расчет химических источников тока													+	
Производственн ая практика (проектно- технологическая) (4 семестр)									+					
Производственн ая практика (преддипломная) (4 семестр)	+											+		+
Учебная практика (научно - исследовательск ая, получение первичных навыков научно- исследовательск ой работы) (2 семестр)	+											+		
Учебная практика (научно - исследовательск ая, получение первичных навыков научно- исследовательск ой работы) (1 семестр)	+											+		

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)	+											+	+	
Аддитивные технологии в металлургии*							+				+			
Топологическая оптимизация элементов конструкций*										+				
Иностранный язык*				+										

*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 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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.