

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ТВЕРЖДАЮ

Пр. ректора

*В.И. Колмаков* В.И. Колмаков

«25» декабря 2017 г.

**Образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки/специальность

22.04.02 Металлургия

код и направление подготовки

Направленность (профиль) подготовки/специальность

22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных  
и благородных металлов

код и наименование программы подготовки

Квалификация (степень)

магистр

в соответствии с ФГОС ВО

Форма обучения

очная

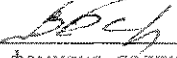
прикладная магистратура

ориентированность программы

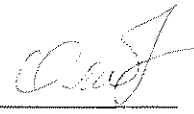
Красноярск 2017

Образовательная программа высшего образования составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» (уровень магистратуры), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» марта 2015 г. № 300.

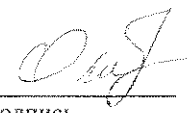
Директор института цветных металлов и материаловедения

В.Н. Баранов   
инициалы, фамилия, подпись


Руководитель ОП  
профессор кафедры «Металлургия  
цветных металлов»

Н.В. Олейникова   
инициалы, фамилия, подпись

Руководитель группы разработчиков ОП  
профессор кафедры «МЦМ»


Н.В. Олейникова   
инициалы, фамилия, подпись

Разработчики  
доцент кафедры «МЦМ»

Н.В. Марченко   
инициалы, фамилия, подпись

Представители работодателя:

Директор по производству  
ООО «Полус Проект»

А. В. Гроцкий   
инициалы, фамилия, подпись

Директор  
АО ИЦ «Полус Красноярск»

Р. В. Аширов   
инициалы, фамилия, подпись

ОП ВО обсуждена и принята на заседании кафедры  
«Металлургия цветных металлов»  
от «24» ноября 2017 года, протокол № 4

ОП ВО принята на заседании Ученого совета института  
цветных металлов и материаловедения  
от «28» ноября 2017 года, протокол № 3

# Описание образовательной программы

## 1 Общие положения

Основная образовательная программа магистратуры (далее – магистерская программа) 22.04.02.09 Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов, реализуемая в ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный Университет по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы.

Магистерская программа регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 10 февраля 2009 г. № 18-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам деятельности федеральных университетов» Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (далее по тексту – Университет) должен реализовывать инновационные образовательные программы ВО, интегрированные в мировое образовательное пространство.

Настоящая ОП разработана на основе ФГОС ВО и требований, самостоятельно устанавливаемых Университетом, а также с учетом международных критериев аккредитации ОП.

Квалификация, присваиваемая выпускникам – магистр по направлению 22.04.02 «Металлургия»

### 1.1 Цель, реализуемая ОП ВО

Образовательная программа реализуется СФУ в целях создания студентам условий для приобретения необходимого уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности для осуществления профессиональной деятельности.

Целью магистерской программы является подготовка инженеров-металлургов (при специализациях «Металлургия тяжелых цветных металлов» и «Металлургия благородных металлов»), квалификация которых

отвечает потребностям соответствующих предприятий, во многом определяя эффективность производственного процесса, качество конечной продукции, обеспечение усовершенствования существующих и внедрения новых технологий.

Программа «Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов» направлена на подготовку инженеров – специалистов в области металлургии цветных металлов, основная деятельность которых может быть связана с сопровождением технологических процессов и управлением ими; с оптимизацией работы оборудования при реализации операций; с исследовательской работой по совершенствованию отдельных переделов технологии и оборудования; с проектированием усовершенствованных процессов; с конструированием, связанным с совершенствованием оборудования, а также с технико-экономической оценкой и обоснованием предлагаемых решений.

Магистерская программа предназначена для подготовки инженерных кадров для предприятий металлургического комплекса, производящих тяжелые цветные и благородные металлы, расположенных на территории Красноярского края и других регионов России (ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель», АО «Полюс», ОАО «Соврудник», ОАО «Красцветмет», ООО «Сибцветметниипроект», АО «Кольская горно-металлургическая компания», предприятия металлургического профиля Уральского и Дальневосточного регионов).

### 1.2 Задачи, реализуемые ОП ВО

– реализация в программе дисциплин, обеспечивающих формирование знаний и умений, являющихся базовыми в профессиональной деятельности инженера-металлурга (особое внимание обращается на глубокие знания технологий металлургической переработки сырья цветных и благородных металлов, а также на способность разрабатывать и реализовать проекты различного уровня сложности, связанные с модернизацией существующих технологий и разработкой новых энергосберегающих процессов, характеризующихся минимальными экологическими издержками);

– включение наряду с теоретической подготовкой, большого количества практических занятий по преподаваемым дисциплинам;

– обязательное включение проектной части в состав выпускной работы (проектно-исследовательская работа).

### 1.3 Нормативные документы для разработки образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки данной магистерской программы составляют:

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» высшего образования (магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «30» марта 2015 г. № 300;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратур в, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05 апреля 2017 г. № 301.

– Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

– Устав ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

– Документы ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», регламентирующие образовательный процесс в Университете.

#### 1.4 Характеристика образовательной программы.

1.4.1 Выпускнику ОП ВО 22.04.02.09 «Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов» присваивается квалификация магистр.

1.4.2 Срок освоения ОП ВО – магистерской программы «Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов», в соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», для очной формы обучения, включая последипломный отпуск составляет 2 года.

1.4.3 Трудоемкость освоения студентом ОПВО – магистерской программы «Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов», в соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом основной образовательной программы

1.4.4 При реализации ОП ВО – магистерской программы «Технологии производства тяжелых цветных и благородных металлов», в соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия», применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, по следующим дисциплинам:

<b>Блок 1</b>	<b>Базовая часть</b>
Б1.Б.5	Современные проблемы металлургии и материаловедения
Б1.Б.6	Наукоёмкие технологии и управление инновациями
	<b>Вариативная часть</b>
Б1.В.ОД.2	Экология металлургического производства
Б1.В.ОД.3	Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья тяжелых цветных металлов
Б1.В.ОД.4	Комплексная переработка минерального, вторичного и техногенного сырья благородных металлов

### 1.5 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Лица, имеющие диплом бакалавра и желающие освоить данную магистерскую программу, зачисляются в магистратуру по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом с целью установления у поступающего наличия следующих компетенций:

#### общекультурных (ОК):

- владение культурой мышления, способностью обобщать и анализировать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения (ОК-1);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- владение одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-3);
- способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-4);
- умение использовать основные положения и методы социальных и профессиональных задач (ОК-5);
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-6);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-7);
- способность работать в команде, руководить людьми и подчиняться (ОК-8);
- способность учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении (ОК-9);
- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-10);
- способность использовать компьютер как средство управления информацией (ОК-11);
- умение работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-12);
- умение оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОК-13);
- владение нормами деловой переписки и делопроизводства (ОК-14);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасность и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования

информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-16);

– умение использовать правовые документы в своей деятельности (ОК-17).

профессиональных (ПК):

*общепрофессиональными:*

– умение использовать фундаментальные общепрофессиональные знания (ПК-1);

– умение критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ПК-2);

– умение осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ПК-3);

– умение сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ПК-4);

– умение применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ПК-5);

– умение использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-6);

– умение выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ПК-7);

– умение следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов области профессиональной деятельности (ПК-8);

– умение использовать принципы системы менеджмента качества (ПК-9)

*в производственно-технологической деятельности:*

– умение осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10);

– умение выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11);

– умение осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);

– умение оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);

*в организационно-управленческой деятельности:*

– умение применять методы технико-экономического анализа (ПК-14);

– умение использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-15);

– умение использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-16);

– умение организовывать работу коллектива для достижения поставленной цели (ПК-17);

*в научно-исследовательской деятельности:*

- иметь способности к анализу и синтезу (ПК-18);
- умение выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-19);
- умение использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-20);
- умение использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-21);
- умение выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-22);

*в проектной деятельности:*

- умение выполнять элементы проектов (ПК-23);
- умение использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-24);
- умение обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-25).

## **2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника образовательной программы**

### **2.1 Область профессиональной деятельности.**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает процессы обогащения и переработки руд для получения концентратов и полупродуктов, процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества и их обработки для достижения определенных свойств при изменении химического состава и структуры металлов (сплавов).

### **2.2 Объекты профессиональной деятельности**

Объекты профессиональной деятельности выпускников магистерской программы:

- технологические процессы и устройства для переработки минерального природного и техногенного сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них;
- процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций;
- исследование процессов, материалов, продукции и устройств;
- проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;
- производственные, проектные и научные подразделения.



### 2.3 Виды профессиональной деятельности.

Виды профессиональной деятельности магистров по направлению «Металлургия» в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и с учетом пожеланий работодателей является:

- основные:  
производственно-технологическая;

### 2.4 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

#### производственно-технологическая деятельность:

- разработка и осуществление технологических процессов переработки минерального природного и техногенного сырья с получением полупродукта;
- разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них;
- разработка и осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства;
- разработка и осуществление энерго- и ресурсосберегающих технологий в области металлургии металлообработки, разработка мероприятий по управлению качеством продукции;
- проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем;
- оценка инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий;
- оценка экономической эффективности технологических процессов;

## 3 Планируемые результаты освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Код компетенции	Содержание компетенции
<i>общекультурные компетенции</i>	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-2	готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

ОК-4	способностью повышать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
ОК-5	готовностью проявлять инициативу, брать на себя ответственность
ОК-6	способностью свободно пользоваться государственным языком Российской Федерации и иностранным языком как средством делового общения
ОК-7	способностью формулировать цели и задачи исследований
ОК-8	способностью изучать новые методы исследований, изменять научный и производственный профиль своей профессиональной деятельности
ОК-9	способностью приобретать новые знания и умения, в том числе в областях знаний, непосредственно несвязанных со сферой деятельности
ОК-10	готовностью использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач
ОК-11	готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности
ОК-12	способностью понимать, излагать и использовать в практической деятельности основы трудового законодательства и правовых норм
ОК-13	владением навыками формирования и аргументации собственных суждений и научной позиции
<i><u>общепрофессиональные компетенции</u></i>	
ОПК-1	способностью применять инновационные методы решения инженерных задач
ОПК-2	готовностью использовать принципы управления качеством и процессного подхода с целью выявления объектов для улучшения
ОПК-3	способностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ОПК-4	способностью выполнять маркетинговые исследования
ОПК-5	способностью разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности
ОПК-6	способностью проводить патентный поиск и исследовать патентоспособность и показатели технического уровня разработок

ОПК-7	способностью разрабатывать научно-техническую документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований
ОПК-8	готовностью использовать процедуры защиты интеллектуальной собственности
ОПК-9	готовностью проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний
ОПК-10	готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
<i>профессиональные компетенции</i>	
<i>производственно-технологическая деятельность</i>	
ПК-1	способностью управлять реальными технологическими процессами обогащения и переработки сырья, получения и обработки металлов
ПК-2	способностью проводить анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции
ПК-3	способностью анализировать полный технологический цикл получения и обработки материалов
ПК-4	способностью прогнозировать работоспособность материалов в различных условиях их эксплуатации
ПК-5	способностью разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования
ПК-6	способностью разрабатывать предложения для технических регламентов и стандартов по обеспечению безопасности производственных процессов
ДПК-7	способностью управлять проектами
ДПК-8	способностью обосновывать цель, необходимость и возможную схему финансирования разработки и применения материалов и технологий их получения
ДПК-9	способностью проводить экономический анализ затрат и результативности технологического процесса
ДПК-10	способностью использовать основные понятия и категории производственного менеджмента, систем управления организацией
ДПК-11	способностью разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов

ДПК-12	способностью на основе системного подхода строить модели для описания и прогнозирования явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ с оценкой пределов применимости полученных результатов
ДПК-13	способностью планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы
ДПК-14	способностью выбирать методы и проводить испытания для оценки физических, механических и эксплуатационных свойств материалов
ДПК-15	способностью анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах
ДПК-16	готовностью применять инженерные знания для разработки и реализации проектов, удовлетворяющих заданным требованиям
ДПК-17	способностью применять методологию проектирования
ДПК-18	готовностью использовать автоматизированные системы проектирования
ДПК-19	владением навыками разработки технических заданий на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов
ДПК-20	способностью разрабатывать технологическую оснастку