

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ.
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев

23 февраля 2016 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Общая характеристика

МЕТАЛЛУРГИЯ

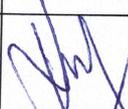
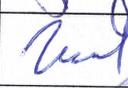
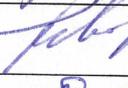
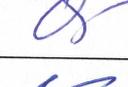
Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Металлургия	Код ОП 22.03.02/01.01 УП № 6062; 6209; 5442; 5672
Направление подготовки Металлургия	Код направления и уровня подготовки 22.03.02
Уровень подготовки Высшее образование - бакалавриат	
Квалификация, присваиваемая выпускнику Бакалавр	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО Приказ от 04.12.2015 №1427
ФГОС	

Руководитель ОП

В.В. Шимов

Екатеринбург
2016

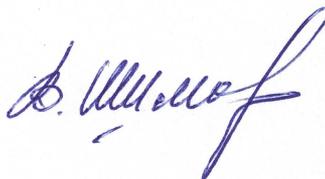
Общая характеристика образовательной программы (далее – ОП) составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Казанцев Сергей Павлович	к.т.н., доцент	доцент	Литейное производство и упрочняющие технологии	
2	Гилева Лариса Юрьевна	к.т.н., доцент	доцент	Металлургия железа и сплавов	
3	Холод Сергей Иванович		доцент	Металлургия цветных металлов	
4	Гольцев Владимир Арисович	к.т.н., доцент	доцент	Теплофизика и информатика в металлургии	
5	Шварц Данил Леонидович	к.т.н., доцент	доцент	Обработка металлов давлением	
6	Оленева Ольга Аркадьевна	к.т.н., доцент	доцент	Термообработка и физика металлов	
7	Климов Александр Владимирович	к.т.н., доцент	доцент	Теория металлургических процессов	

Рекомендовано: Учебно-методическим советом института материаловедения и металлургии.

Председатель учебно-методического совета

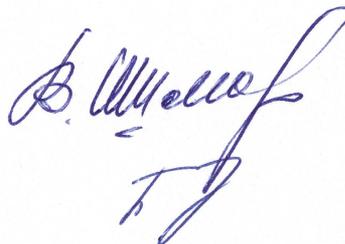
Протокол № 01 от 22.01.2016 г.



В.В. Шимов

Согласовано:

Руководитель направления 22.03.02
«Металлургия»



В.В. Шимов

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика образовательной программы

Образовательная программа 22.03.02/01.01 Metallurgy разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), описывает общие требования к результатам освоения программы, соответствующим характеристике будущей профессиональной деятельности выпускника, а также модульную структуру и условия реализации образовательной программы академической направленности.

1.2. Согласование образовательной программы

Образовательная программа согласована с работодателями – социальными партнерами:

1. ООО «Литейное производство УБМ» (акт согл. от 19.01.2016).
2. ФГБУН «Институт металлургии УрО РАН» (акт согл. от 21.01.2016).
3. ЗАО «НПК Техноген» (акт согл. от 21.01.2016).
4. ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» (акт согл. от 20.01.2016).
5. ООО «Предприятие «Сенсор» (акт согл. от 18.01.2016).
6. ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» (акт согл. от 21.01.2016).
7. ПАО «Северский трубный завод» (акт согл. от 20.01.2016).

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы

Обучение по программе высшего образования – программе бакалавриата по направлению 22.03.02 Metallurgy осуществляется в очной, очно-заочной и заочной формах обучения.

Срок обучения по очной форме, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

Срок обучения по очно-заочной или заочной формам, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год составляет не более 75 з.е.;

Срок обучения по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы бакалавриата за один учебный год по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более 75 з.е.

При реализации ускоренного обучения на базе среднего специального образования срок обучения составляет по очной форме 3 года 2 месяца, по заочной – 3 года 6 месяцев или 3 года 2 месяца.

При реализации образовательной программы бакалавриата (или ее частей) возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Реализация программы бакалавриата (или ее частей) возможна с использованием сетевой формы.

1.4. Объем программы бакалавриата

Объем образовательной программы бакалавриата 22.03.02/01.01 Metallurgy составляет 240 зачетных единиц, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

1.5. Основные пользователи ОП:

- работодатели;
- абитуриенты и их родители;
- студенты;
- профессорско-преподавательский коллектив;
- администрация и коллективные органы управления вузом.

1.6. Требования к абитуриентам:

Определяются Правилами приема в УрФУ.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Область профессиональной деятельности выпускника, виды и задачи профессиональной деятельности по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy образовательной программе бакалавриата 22.03.02/01.01 Metallurgy согласованы с представителями работодателей – социальными партнерами:

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- процессы обогащения и переработки руд и других материалов с целью получения концентратов и полупродуктов;
- процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества;
- процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

Выпускник программы сможет выполнять профессиональную деятельность:

- на предприятиях горно-металлургического, машиностроительного и ВПК комплексов Свердловской области, уральского региона и России;
- в малых предприятиях малой металлургии, в том числе, участвовать и быть инициатором создания новых, инновационных малых предприятий;
- в проектных, научно-исследовательских и научно-производственных предприятиях и организациях.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу бакалавриата 22.03.02/01.01 Metallurgy, являются:

- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта, 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;
- проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;
- проектные и научные подразделения, производственные подразделения.

2.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- проектно-аналитическая;
- производственно-технологическая;
- проектно-технологическая.

Программа бакалавриата разработана с учетом видов профессиональной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы и ориентирована на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности как основной (далее – программа академического бакалавриата).

Таблица 2.1.

Перечень видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач

№ пп	Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (ПЗ)
1	научно-исследовательская деятельность	<ul style="list-style-type: none">- проведение экспериментальных исследований;- выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций;- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
2	проектно-аналитическая деятельность	<ul style="list-style-type: none">- выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования;- анализ конструкций и расчетов технологической оснастки;

		<ul style="list-style-type: none"> - анализ проектной и рабочей технической документации; - разработка и анализ математических моделей;
3	производственно-технологическая деятельность:	<ul style="list-style-type: none"> - осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; - осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; - осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства; - выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции; - организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; - контроль за соблюдением технологической дисциплины; - организация обслуживания технологического оборудования;
4	проектно-технологическая деятельность:	<ul style="list-style-type: none"> - сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; - расчет и конструирование элементов технологической оснастки; - разработка проектной и рабочей технической документации;

2.4. Траектории образовательной программы

Образовательная программа бакалавриата 22.03.02/01.01 Metallургия предусматривает траектории ОП (далее ТОП), связанные со спецификой области, объектов, видов профессиональной деятельности и определяющие направленность образовательной программы (Табл. 2.1. и 2.2.).

Таблица 2.2.

**Траектории образовательной программы
для приема 2014 и 2015 года**

Код направления и уровня подготовки, название направления	Код траектории, название траектории	Осваиваемые области, объекты и виды профессиональной деятельности в рамках траекторий		
		Области (сферы) профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности	Виды профессиональной деятельности
22.03.02 Металлургия	ТОП 1 Металлургия черных металлов	- процессы обогащения и переработки руд и других материалов с целью получения концентратов и полупродуктов черных металлов; - процессы получения черных металлов и сплавов;	- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта черных металлов; - процессы производства и обработки черных металлов; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций черной металлургии; - производственные подразделения.	1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.
	ТОП 2 Металлургия цветных металлов	- процессы обогащения и переработки руд и других материалов с целью получения концентратов и полупродуктов цветных металлов; - процессы получения цветных металлов и сплавов;	- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта цветных металлов; - производства и обработки цветных металлов; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций цветной металлургии; - производственные подразделения.	1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.

	<p style="text-align: center;">ТОП 3 Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей</p>	<p>- процессы обогащения и переработки руд и других материалов; - процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, - процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.</p>	<p>- процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций в металлургии; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 4 Литейное производство и упрочняющие технологии</p>	<p>- получения металлических изделий требуемого качества с использованием технологий литейного, сварочного производства, порошковой металлургии;</p>	<p>- процессы обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них с использованием технологий литейного, сварочного производства, порошковой металлургии; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций литейного, сварочного производства, порошковой металлургии; проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический. 3. Проектно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 5 Обработка металлов давлением</p>	<p>- получения металлических изделий требуемого качества с использованием технологий обработки металлов давлением;</p>	<p>- процессы обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них с использованием технологий обработки металлов давлением; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций обработки металлов давлением; проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический. 3. Проектно-аналитический.</p>

	<p style="text-align: center;">ТОП 6 Металловедение и термическая обработка металлов</p>	<p>- процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств;</p>	<p>- процессы 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 в металлургии; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 7 Основы современных металлургических технологий</p>	<p>- процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества; - процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.</p>	<p>- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта; - производство и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные и научные подразделения, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 8 Мировой рынок сырья и металлов</p>	<p>- процессы обогащения и переработки руд и других материалов; - процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества; - процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.</p>	<p>- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта; - производство и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные и научные подразделения, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>

Таблица 2.3.

**Траектории образовательной программы
для приема 2016 и последующих годов**

Код направления и уровня подготовки, название направления	Код траектории, название траектории	Осваиваемые области, объекты и виды профессиональной деятельности в рамках траекторий		
		Области (сферы) профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности	Виды профессиональной деятельности
22.03.02 Металлургия	ТОП 1 Металлургия черных металлов	- процессы обогащения и переработки руд и других материалов с целью получения концентратов и полупродуктов черных металлов; - процессы получения черных металлов и сплавов;	- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта черных металлов; - процессы производства и обработки черных металлов; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций черной металлургии; - производственные подразделения.	1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.
	ТОП 2 Металлургия цветных металлов	- процессы обогащения и переработки руд и других материалов с целью получения концентратов и полупродуктов цветных металлов; - процессы получения цветных металлов и сплавов;	- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта цветных металлов; - производства и обработки цветных металлов; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций цветной металлургии; - производственные подразделения.	1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.

	<p style="text-align: center;">ТОП 3 Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей</p>	<p>- процессы обогащения и переработки руд и других материалов; - процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, - процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.</p>	<p>- процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций в металлургии; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 4 Литейное производство и упрочняющие технологии</p>	<p>- получения металлических изделий требуемого качества с использованием технологий литейного, сварочного производства, порошковой металлургии;</p>	<p>- процессы обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них с использованием технологий литейного, сварочного производства, порошковой металлургии; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций литейного, сварочного производства, порошковой металлургии; проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический. 3. Проектно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 5 Обработка металлов давлением</p>	<p>- получения металлических изделий требуемого качества с использованием технологий обработки металлов давлением;</p>	<p>- процессы обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них с использованием технологий обработки металлов давлением; - процессы и устройства для обеспечения энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды при осуществлении технологических операций обработки металлов давлением; проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический. 3. Проектно-аналитический.</p>

	<p style="text-align: center;">ТОП 6 Металловедение и термическая обработка металлов</p>	<p>- процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств;</p>	<p>- процессы 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 в металлургии; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>
	<p style="text-align: center;">ТОП 7 Основы современных металлургических технологий</p>	<p>- процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества; - процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.</p>	<p>- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта; - производство и обработки черных и цветных металлов, а также изделий из них; - проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели; - проектные и научные подразделения, производственные подразделения.</p>	<p>1. Научно-исследовательский (как основной). 2. Производственно-технологический.</p>

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы бакалавриата 22.03.02/01.01 Металлургия у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными компетенциями (ОК) в соответствии с ФГОС ВО:

способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6);

способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8).

общепрофессиональными компетенциями (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);

готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОПК-2);

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);

готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);

способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОПК-6);

готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);

способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);

способностью использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9).

профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

способностью к анализу и синтезу (ПК-1);

способностью выбрать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);

готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);

готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4);

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);

проектно-аналитическая деятельность:

способностью выполнять технико-экономический анализ проектов (ПК-6);

способностью использовать процессный подход (ПК-7);

способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-8);

готовностью проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

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

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

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

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

проектно-технологическая деятельность:

способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);

готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);

способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);

дополнительными компетенциями в области организационно-управленческой деятельности, согласованные с работодателями:

способностью применять методы технико-экономического анализа (ПК-17);

готовностью использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-18);

готовностью использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-19);

способностью организовывать работу коллектива для достижения поставленной цели (ПК-20).

дополнительные общепрофессиональные компетенции (ДОПК), ориентированные на области знаний: коммуникации, индивидуальная и командная работа, образование в течение всей жизни, дополнительные навыки инженерной деятельности:

способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук (ДОПК-М).

Достижение результатов освоения образовательной программы осуществляется посредством освоения группы взаимосвязанных между собой компетенций (общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных, профессионально-прикладных, дополнительных), составляющих укрупненные результаты обучения (РО), которые формируются в рамках модулей (составляющих их дисциплин) и позволяют выпускнику реализовать определенный вид профессиональной деятельности и соответствующие ему конкретные трудовые функции, профессиональные задачи. ОП предусматривает соответствие укрупненных РО и планируемых результатов освоения образовательной программы - компетенций (табл.3). Осваиваемые в рамках модулей (составляющих их дисциплин) РО обеспечивают поэтапность формирования результатов освоения образовательной программы.

Таблица 3.1.

Перечень планируемых по образовательной программе результатов обучения и составляющих компетенций

Результаты обучения предполагают способность знать, понимать, уметь и в состоянии продемонстрировать:

Области профессиональных компетенций	Результаты обучения (уровень бакалавриата)	Компетенции по ФГОС, составляющие результаты обучения
Применение знаний и понимание	PO1 - Демонстрировать и применять базовые математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения инженерных задач в профессиональной области	<ul style="list-style-type: none"> - способность использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1); - способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2); - способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6); - готовность использовать фундаментальные общинженерные знания (ОПК-1);
Инженерный анализ	PO2 - Решать инженерные задачи профессиональной деятельности, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и приемов технического и экономического анализа, математического моделирования	<ul style="list-style-type: none"> - готовность сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4); - готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7); - способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8); - готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3); - готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4); - способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5); - способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-8);
Инженерное проектирование	PO3 - Выполнять инженерные проекты технических объектов, систем и технологических процессов для решения конкретных производственных задач, удовлетворяющие заданным технологическим, нормативным, метрологическим требованиям	<ul style="list-style-type: none"> - способность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОПК-6); - способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8); - способность применять методы технико-экономического анализа (ПК-17); - способность выполнять элементы проектов (ПК-14);

		<ul style="list-style-type: none"> - готовность использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15); - готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9);
	<p>PO4 - Решать проектные и технологические задачи с учетом экономических, экологических, социальных аспектов и требований безопасности к технологическим процессам, понимая их целесообразные и ограничивающие факторы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2); - способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6); - готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8); - способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5); - способность выполнять технико-экономический анализ проектов (ПК-6); - способность использовать процессный подход (ПК-7); - способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-8); - готовность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);
Исследования	<p>PO5 - Осуществлять прикладные исследования при решении инженерных задач в профессиональной области, включая постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность к анализу и синтезу (ПК-1); - способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2); - готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3); - готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4); - способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);
Инженерная практика	<p>PO6 - Осуществлять и корректировать технологические процессы в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10); - готовность выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11); - способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12); - готовность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);

		PO7 - Использовать базовые знания в области менеджмента качества для организации деятельности в профессиональной области	- способность использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9). - готовность использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-18);
		PO8 - Обоснованно выбирать оборудование и материалы для осуществления технологических процессов профессиональной деятельности	- способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12); - способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);
Универсальные	Коммуникация	PO9 - Эффективно общаться в устной и письменной форме, в том числе на иностранном языке, в профессиональной среде и обществе для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);
	Профессиональная этика	PO10 - Демонстрировать профессиональную, социальную, правовую ответственность, готовность действовать в соответствии с профессиональной этикой и правовыми нормами	- способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6); - готовность использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-18); - готовность использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-19); - способность организовывать работу коллектива для достижения поставленной цели (ПК-20);
	Индивидуальная и командная работа	PO11 - Эффективно работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4); - готовность использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-19);
	Образование в течение всей жизни	PO12 - Способность к самоорганизации, самообразованию и профессиональному совершенствованию, критическому осмыслению накопленного опыта, в том числе физической культуры	- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5); - способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7); - готовность критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОПК-2); - способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);
		PO-M - Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук.	способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук (ДОПК-М).

4. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

4.1. Модульная структура образовательной программы

Образовательная программа бакалавриата 22.03.02/01.01 Металлургия реализуется через систему модулей, каждый из которых представляет собой логически завершенную по содержанию, методическому обеспечению самостоятельную учебную единицу, ориентированную на формирование целостной группы взаимосвязанных компетенций, относящихся к конкретному результату обучения (табл. 4.1).

Таблица 4.1.

Модули образовательной программы

Блок 1	Группы модулей и их составляющие			Группа выбора	Пререквизиты модуля
1	2	3	4	5	6
Обязательные модули					
Общая трудоемкость модуля – 6 з.е. в т. ч. базовая часть – 6 з.е.	МБ.1.	Код модуля единому справочнику	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности		
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. базовая часть – 18 з.е.	МБ.2.		Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. базовая часть – 12 з.е.	МБ.3.		Основы профессиональной коммуникации на иностранном языке		
Общая трудоемкость модуля – 10 з.е. в т. ч. базовая часть – 10 з.е.	МБ.4.		Основы гуманитарной культуры		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. базовая часть – 9 з.е.	МБ.5.		Прикладные аспекты физико-математических знаний		
Общая трудоемкость модуля – 20 з.е. в т. ч. базовая часть – 20 з.е.	МБ.6.		Основы общинженерных знаний		
Общая трудоемкость модуля – 10 з.е. в т. ч. базовая часть – 10 з.е.	МБ.7.		Технологическая безопасность		
Общая трудоемкость модуля – 8 з.е. в т. ч. базовая часть – 8 з.е.	МБ.8.		Материаловедение в металлургии		
Общая трудоемкость модуля – 15 з.е. в т. ч. базовая часть – 15 з.е.	МБ.9.		Химия		
Общая трудоемкость модуля – 2 з.е. в т. ч. базовая часть – 2 з.е.	МБ.10.		Физическое воспитание		

Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МВ.1.		Экономика и управление на металлургическом предприятии		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МВ.2.		Основы металлургии		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МВ.2.		Металлургические технологии		
Обязательные модули ТОП1					
Общая трудоемкость модуля – 6 з.е. в т. ч. вариативная часть – 6 з.е.	МДВ.1.1.		Теория металлургических процессов		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.1.2.		Эксплуатация печей и агрегатов металлургического производства		
Общая трудоемкость модуля – 15 з.е. в т. ч. вариативная часть – 15 з.е.	МДВ.1.3.		Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья		
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.1.4.		Производство стали		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.1.5.		Методология научной и инженерной деятельности		
Модули по выбору ТОП1 (выбирается один из 3 модулей)					
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.1.6.1.		Оборудование и технологии производства чугуна	МДВ.6. Группа выбора 1	МДВ.1., МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.1.6.2.		Оборудование и технологии производства стали	МДВ.6. Группа выбора 2	МДВ.1., МДВ.2., МДВ.4.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.1.6.3.		Оборудование и специальные технологии производства черных металлов	МДВ.6. Группа выбора 3	МДВ.1., МДВ.2.
Обязательные модули ТОП2					
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.1.		Информационно – техническое обеспечение производства		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.2.		Сырьевая и энергетическая база металлургии		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.3.		Теоретические основы технологических процессов		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.2.4.		Эффективное природопользование в цветной металлургии		
Модули по выбору ТОП2					

	(выбирается один модуль из каждой группы в сочетании: первый с первым, второй со вторым и т.д.)				
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.5.1.		Металлургия меди	МДВ.5. Группа выбора 1	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.5.2.		Металлургия свинца	МДВ.5. Группа выбора 1	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.5.3.		Металлургия никеля	МДВ.5. Группа выбора 1	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.5.4.		Металлургия переработки вторичного сырья	МДВ.5. Группа выбора 1	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.5.5.		Металлургия алюминия	МДВ.5. Группа выбора 1	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.6.1.		Металлургия золота, серебра	МДВ.6. Группа выбора 2	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.6.2.		Металлургия цинка	МДВ.6. Группа выбора 2	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.6.3.		Металлургия платины	МДВ.6. Группа выбора 2	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.6.4.		Металлургия переработки техногенного сырья	МДВ.6. Группа выбора 2	МДВ.2., МДВ.3.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.2.6.5.		Металлургия титана, магния и редких металлов	МДВ.6. Группа выбора 2	МДВ.2., МДВ.3.
	Обязательные модули ТОПЗ				
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.3.1.		Основы профессиональных исследований		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.3.2.		Теория теплотехнических процессов		

Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.3.3.		Конструкции металлургических агрегатов		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.3.4.		Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.3.5.		Автоматизация и информатизация металлургических процессов		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.3.6.		Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии		
Обязательные модули ТОП4					
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.4.1.		Основы профессиональных исследований		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.4.2.		Основы проектирования предприятия		
Общая трудоемкость модуля – 6 з.е. в т. ч. вариативная часть – 6 з.е.	МДВ.4.3.		Основы плавки и обработка расплавов		
Модули по выбору ТОП4 (выбираются первые или вторые модули в каждой из групп)					
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.4.4.1.		Теория литейных процессов	МДВ.4. Группа выбора 1	
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.4.4.2.		Теория порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	МДВ.4. Группа выбора 1	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.4.5.1.		Технологии литейного производства	МДВ.5. Группа выбора 2	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.4.5.2.		Технологии порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	МДВ.5. Группа выбора 2	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.4.6.1.		Проектирование и реконструкция литейных цехов	МДВ.6. Группа выбора 3	МДВ.2.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.4.6.2.		Проектирование цехов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	МДВ.6. Группа выбора 3	МДВ.2.
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.4.7.1.		Производство отливок из черных и цветных металлов	МДВ.7. Группа выбора 4	МДВ.3.

Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.4.7.2.		Технологии специальных высокотемпературных покрытий	МДВ.7. Группа выбора 4	МДВ.3.
Обязательные модули ТОП5					
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.5.1.		Теория обработки металлов давлением		
Общая трудоемкость модуля – 15 з.е. в т. ч. вариативная часть – 15 з.е.	МДВ.5.2.		Основы процессов и оборудование цехов ОМД, контроль и управление		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.5.3.		Информационные технологии и моделирование процессов обработки металлов давлением		
Общая трудоемкость модуля – 6 з.е. в т. ч. вариативная часть – 6 з.е.	МДВ.5.4.		Основы проектирования металлургических предприятий		
Модули по выбору ТОП5 (выбирается один из 5 модулей)					
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.5.5.1.		Технология трубного производства	МДВ.5. Группа выбора 1	МДВ.1.,МДВ.2.
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.5.5.2.		Технология прокатного производства		МДВ.1.,МДВ.2.
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.5.5.3.		Технология кузнечно-штамповочного производства		МДВ.1.,МДВ.2.
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.5.5.4.		Технология пластической обработки цветных металлов		МДВ.1.,МДВ.2.
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.5.5.5.		Технологии процессов обработки металлов давлением		МДВ.1.,МДВ.2.
Обязательные модули ТОП6					
Общая трудоемкость модуля – 21 з.е. в т. ч. вариативная часть – 21 з.е.	МДВ.6.1.		Структура и свойства металлов и сплавов		
Общая трудоемкость модуля – 15 з.е. в т. ч. вариативная часть – 15 з.е.	МДВ.6.2.		Теория и практика термической обработки металлов		
Общая трудоемкость модуля – 18 з.е. в т. ч. вариативная часть – 18 з.е.	МДВ.6.3.		Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них		
Общая трудоемкость модуля – 15 з.е. в т. ч. вариативная часть – 15 з.е.	МДВ.6.4.		Оборудование и технологические процессы термической обработки		
Обязательные модули ТОП7					

Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.1.		Применение физической химии к анализу металлургических процессов		
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.2.		Научно-исследовательский практикум по современным технологиям в металлургии		
Модули по выбору ТОП7 (выбирается одна из групп модулей)					
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.3.		Физико-химические основы металлургических технологий	МДВ.7. Группа выбора 1	МДВ.1.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.4.		Структура и свойства материалов	МДВ.7. Группа выбора 1	
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.7.5.		Электрохимия	МДВ.7. Группа выбора 1	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.6.		Техника и методы эксперимента	МДВ.7. Группа выбора 1	
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.7.7.		Подготовка сырья к обогащению	МДВ.7. Группа выбора 2	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.8.		Технологический контроль процессов обогащения	МДВ.7. Группа выбора 2	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.9.		Методы обогащения	МДВ.7. Группа выбора 2	
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.7.10.		Технологии обогащения рудного сырья	МДВ.7. Группа выбора 2	
Обязательные модули ТОП8					
Общая трудоемкость модуля – 6 з.е. в т. ч. вариативная часть – 6 з.е.	МДВ.8.1.		Мировая экономика и мировая торговля		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.8.2.		Организация товародвижения		
Общая трудоемкость модуля – 9 з.е. в т. ч. вариативная часть – 9 з.е.	МДВ.8.3.		Методы получения и обработки металлов		

Общая трудоемкость модуля – 6 з.е. в т. ч. вариативная часть – 6 з.е.	МДВ.8.4.		Товароведение и экспертиза товаров		МДВ.1.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.8.5.		Основы коммерческой деятельности		МДВ.1., МДВ.4.
Общая трудоемкость модуля – 12 з.е. в т. ч. вариативная часть – 12 з.е.	МДВ.8.6.		Свойства материалов		
Общая трудоемкость модуля – 15 з.е. в т. ч. вариативная часть – 15 з.е.	МДВ.8.7.		Финансы		МДВ.1., МДВ.4.

4.1.1. Модульная структура базовой и вариативной части образовательной программы 22.03.02/01.01 Металлургия

Таблица 4.2.

Индекс (блоки, модули, дисципл.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»	218	29	31	30	30	31	29	30	30	
МБ	Базовая часть	110	29	31	30	18					
МБ.1.	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	6	3	3							PO1, PO9
1.1.	История	3	3								PO1
1.2.	Философия	3		3							PO1,
МБ.2.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	18	6	8	4						PO1, PO2, PO5
2.1.	Математика	10	6	4							PO1, PO2, PO5
2.2.	Физика	8		4	4						PO1, PO2, PO5
МБ.3.	Основы профессиональной коммуникации на иностранном языке	12	3	3	3	3					PO9
3.1.	Иностранный язык	12	3	3	3	3					PO9
МБ.4.	Основы гуманитарной культуры	10	6	2	2						PO1, PO9, PO10, PO11, PO12
4.1.	История науки и техники	2	2								PO1, PO12
4.2.	Основы психологии и управления	2			2						PO10, PO11, PO12
4.3.	Правоведение	2		2							PO1, PO10
4.4.	Культурология	2	2								PO1, PO11
4.5.	Язык делового общения	2	2								PO9
МБ.5.	Прикладные аспекты физико-математических знаний	9		3	2	4					PO1, PO2, PO5
5.1.	Теория вероятностей и математическая статистика	3		3							PO1, PO2, PO5
5.2.	Механика жидкости и газа	3			3						PO1, PO2, PO5

5.3.	Теплофизика	3				3				PO1, PO2, PO5	
M.1.6.	Основы общинженерных знаний	20	6	4	5	5				PO1, PO2, PO4	
6.1.	Информатика	4	4							PO1, PO2, PO4	
6.2.	Инженерная графика	6	2	4						PO1, PO2	
6.3.	Механика	5			5					PO1, PO2	
6.4.	Электротехника	4				4				PO1, PO2	
6.5.	Проект по модулю	1				1				PO1, PO2	
МБ.7.	Технологическая безопасность	10		4	3	3				PO2, PO4, PO3, PO7	
7.1.	Экология	4		4						PO2, PO4	
7.2.	Метрология, стандартизация и сертификация	3			3					PO2, PO4, PO3, PO7	
7.3.	Безопасность жизнедеятельности	3				3				PO2, PO4	
МБ.8.	Материаловедение в металлургии	8			3	5				PO1, PO6	
8.1.	Материаловедение	5				5				PO1, PO6	
8.2.	Основы кристаллографии и минералогии	3			3					PO1	
МБ.9.	Химия	15	5	6	4					PO1, PO2, PO5	
9.1.	Неорганическая химия	5	5							PO1, PO2	
9.2.	Химическая термодинамика и кинетика	6			6					PO1, PO2, PO5	
9.3.	Химия металлов	4		4						PO1, PO2	
МБ.10.	Физическое воспитание	2						2		PO12	
10.1.	Физическая культура	2						2		PO12	
10.2.	Прикладная физическая культура									PO12	
МВ.	Вариативная часть – модули/дисциплины	108				9	18	3	3		
	Вариативная часть (по выбору вуза) – модули обязательные для изучения в рамках всех траекторий обучения	33								PO1, PO2	
МВ.1.	Экономика и управление на металлургическом предприятии	9						3	3	3	PO1, PO2, PO4, PO7
1.1.	Экономика предприятия	3						3			PO1, PO2, PO4, PO7
1.2.	Производственный менеджмент	5							3	2	PO1, PO2, PO4, PO7
1.3.	Проект по модулю	1								1	PO1, PO2, PO4, PO7

МВ.2.	Металлургические технологии	12					12				PO1, PO2
2.1.	Обработка металлов давлением	3					3				PO1, PO2
2.2.	Литейное производство	3					3				PO1, PO2
2.3.	Термообработка	3					3				PO1, PO2
2.4.	Металлургическая теплотехника	3					3				PO1, PO2
МВ.1.	Основы металлургии	12				9	3				PO1, PO2
3.1.	Металлургия черных металлов	5				5					PO1, PO2
3.2.	Металлургия цветных металлов	4				4					PO1, PO2
3.3.	Методы контроля и анализа веществ	3					3				PO1, PO2
МДВ.	Вариативная часть – модули по выбору студента	69					12	18	21	18	PO1, PO2 – PO8, PO12
МДВ.М	Дополнительные модули (майноры)	6						3	3		PO-M
МДВ.Ф	Факультативные модули	44	3	3				9	18	11	PO9, PO11, PO12
Б.2.	Блок 2. «Практики»	13				3		7		3	PO2 - PO8
Б.2.1.	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	3				3					PO6, PO7, PO8
Б.2.2.	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	7						7			PO2, PO3, PO4, PO5, PO6
Б.2.3.	Преддипломная практика	3								3	PO6, PO7, PO8
Б.3.	Государственная итоговая аттестация	9								9	PO1 - PO12
Б.3.1.	Государственный экзамен	2								2	PO1, PO2, PO3, PO4, PO5, PO8, PO9, PO10, PO11, PO12
Б.3.2.	Выпускная квалификационная работа	7								7	PO2, PO3, PO4, PO5, PO6, PO7, PO8, PO9, PO12
Блок 1 - Дисциплины											
Общая трудоемкость блока 1 – 218 з.е., в т. ч.:											
Базовая часть – 110 з.е.;											
Вариативная часть – 108 з.е.,											

	в т.ч. по выбору ВУЗа – 33 з.е., по выбору студента – 69 з.е., дополнительные модули (майноры) – 6 з.е.									
	Блок 2 - Практики									
	Общая трудоемкость блока 2 – 13 з.е., в т. ч.: Вариативная часть – 13 з.е.									
	Блок 3 – Государственная итоговая аттестация									
	Общая трудоемкость блока 3 – 9 з.е., в т. ч.: Базовая часть – 9 з.е.									
	Блок 4 – Факультативы									
	Общая трудоемкость блока 4 – 44 з.е., в т. ч.: Вариативная часть – 44 з.е., в т.ч. по выбору студента – 44 з.е.									
	Итого по образовательной программе									
	Объем образовательной программы – 240 з.е., в т. ч.: Базовая часть – 119 з.е.; Вариативная часть – 121 з.е.	240	29	31	30	30	31	29	30	30

**Матрица распределения результатов обучения по модулям базовой части и вариативной части (по выбору вуза)
(обязательные для изучения в рамках всех траекторий обучения)**

Таблица 4.3.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные				
										PO9	PO10	PO11	PO12	PO-M
МБ.	Базовая часть													
МБ.1	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности	*								*				
МБ.2.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности	*	*			*								
МБ.3.	Основы профессиональной коммуникации на иностранном языке									*				
МБ.4.	Основы гуманитарной культуры	*								*	*	*	*	
МБ.5.	Прикладные аспекты физико-математических знаний	*	*			*								

МБ.6.	Основы инженерных знаний	*	*		*									
МБ.7.	Технологическая безопасность		*	*	*			*						
МБ.8.	Материаловедение в металлургии	*					*							
МБ.9.	Химия	*	*			*								
МБ.10	Физическое воспитание												*	
МВ.	Вариативная часть (по выбору вуза) – модули обязательные для изучения в рамках всех траекторий обучения													
МВ.1.	Экономика и управление на металлургическом предприятии	*	*		*			*						
МВ.2.	Основы металлургии	*	*											
МВ.3.	Металлургические технологии	*	*											
МДВ.	Вариативная часть – модули по выбору студента	*	*	*	*	*	*	*	*					
МДВ.М	Дополнительные модули (майоры)													*
МДВ.Ф	Факультативные модули									*		*	*	
Б.2	Практики		*	*	*	*	*	*	*					
Б.3	Государственная итоговая аттестация	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

4.1.2. Модульная структура траектории «Металлургия черных металлов» - ТОП1

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Металлургия черных металлов»

Таблица 4.4.

Индекс (блоки, модули, дисципли.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.1	Вариативная часть, модули траектории – <i>Металлургия черных металлов</i>	69					13	17	20	19	<i>PO1, PO2 – PO8</i>	
	<i>Модули общие для траектории</i>	<i>57</i>					<i>13</i>	<i>17</i>	<i>13</i>	<i>14</i>		
МДВ.1.1.	<i>Теория металлургических процессов</i>	6					4	2			<i>PO1, PO2, PO3, PO5</i>	
1.1.1.	Физикохимия металлургических систем и процессов	4					4				PO1, PO2, PO3, PO5	
1.1.2.	Физико-химическая гидродинамика и механика сыпучих сред	2						2			PO1, PO2, PO3, PO5	
МДВ.1.2.	<i>Эксплуатация печей и агрегатов металлургического производства</i>	9							3	6	<i>PO2, PO4, PO6, PO7</i>	
1.2.1.	Средства контроля и управления металлургическими объектами	3							3		PO6, PO7	
1.2.2.	Экологическая и промышленная безопасность	4								4	PO4	
1.2.3.	Технология и служба огнеупоров	2								2	PO2, PO6	
МДВ.1.3.	<i>Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья</i>	15					9	6			<i>PO2, PO3, PO6</i>	
1.3.1.	Подготовка минерального и техногенного сырья к доменной плавке	4					4				PO2, PO3, PO6	
1.3.2.	Теория и технология доменной плавки	9					5	4			PO2, PO3, PO6	
1.3.3.	Бескоксовая металлургия	2						2			PO2, PO3, PO6	
МДВ.1.4.	<i>Производство стали</i>	18						6	6	6	<i>PO2, PO3, PO6</i>	
4.1.	Теория и технология производства стали	12						6	6		PO2, PO3, PO6	

1.4.1.	Спецэлектрометаллургия стали	3								3	PO2, PO3, PO6	
1.4.1.	Производство ферросплавов	3								3	PO2, PO3, PO6	
МДВ.1.5.	Методология научной и инженерной деятельности	9						3	4	2	PO2, PO5	
1.5.1.	Основы научных исследований	3						3			PO2, PO5	
1.5.1.	Компьютерное моделирование металлургических процессов	4							4		PO2, PO5	
1.5.1.	Проект по модулю	2								2	PO2, PO5	
МДВ.1.6.	Группа выборных модулей (выбирается один из 3 модулей)	12								7	5	
МДВ.1.6.1.	Оборудование и технологии производства чугуна	12								7	5	PO6, PO8
1.6.1.2.	Современные агрегаты и технологии рудотермического производства	6								4	2	PO6, PO8
1.6.1.3.	Управление технологическими процессами получения чугуна	3									3	PO6, PO8
1.6.1.4.	Теория окускования металлургического сырья	3								3		PO6, PO8
МДВ.1.6.2.	Оборудование и технологии производства стали	12								7	5	PO6, PO8
1.6.2.1.	Современные плавильные агрегаты и технологии	6								4	2	PO6, PO8
1.6.2.2.	Ковшовая металлургия	3									3	PO6, PO8
1.6.2.3.	Непрерывная разливка стали	3								3		PO6, PO8
МДВ.1.6.3.	Оборудование и специальные технологии производства черных металлов	12								7	5	PO6, PO8
1.6.3.1.	Оборудование и специальные технологии производства чугуна	6								4	2	PO6, PO8
1.6.3.2.	Оборудование и специальные технологии производства стали	6								3	3	PO6, PO8

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента, траектории «Металлургия черных металлов»**

Таблица 4.5.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.1.1	Теория металлургических процессов	*	*	*		*							
МДВ.1.2.	Эксплуатация печей и агрегатов металлургического производства		*		*		*	*					
МДВ.1.3.	Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья		*	*			*						
МДВ.1.4.	Производство стали		*	*			*	*					
МДВ.1.5.	Методология научной и инженерной деятельности		*			*							
МДВ.1.6.1.	Оборудование и технологии производства чугуна						*		*				
МДВ.1.6.2.	Оборудование и технологии производства стали						*		*				
МДВ.1.6.3.	Оборудование и специальные технологии производства черных металлов						*		*				

4.1.3. Модульная структура траектории «Металлургия цветных металлов» - ТОП2

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Металлургия цветных металлов»

Таблица 4.6.

Индекс (блоки, модули, дисципли.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.2	Вариативная часть, модули траектории – <i>Металлургия цветных металлов</i>	69					12	19	20	18	<i>PO1, PO2 – PO8</i>	
	<i>Модули общие для траектории</i>	45					12	19	14			
МДВ.2.1.	<i>Информационно – техническое обеспечение производства</i>	12					12				<i>PO2, PO3, PO4, PO5, PO8</i>	
2.1.1.	Автоматизация металлургических процессов	3					3				PO8,	
2.1.2.	Информационные технологии в металлургии	3					3				PO4, PO5,	
2.1.3.	Моделирование технологических процессов	3					3				PO2, PO3	
2.1.4.	Теория эксперимента	3					3				PO5	
МДВ.2.2.	<i>Сырьевая и энергетическая база металлургии</i>	12						12			<i>PO1, PO2, PO4, PO6</i>	
2.2.1.	Сырье цветных металлов	4						4			PO1, PO2,	
2.2.2.	Способы подготовки сырья	5						5			PO2, PO4, PO6,	
2.2.3.	Энергообеспечение сырьевой базы	3						3			PO4	
МДВ.2.3.	<i>Теоретические основы технологических процессов</i>	12						4	8		<i>PO1, PO2, PO5</i>	
2.3.1.	Теоретические основы пирометаллургических процессов	4						4			PO1, PO2, PO5	
2.3.2.	Теоретические основы гидрометаллургических процессов	4							4		PO1, PO2, PO5	
2.3.3.	Теоретические основы электрометаллургических процессов	4							4		PO1, PO2, PO5	
МДВ.2.4.	<i>Эффективное природопользование в цветной металлургии</i>	9						3	6		<i>PO1, PO3, PO4</i>	
2.4.1.	Экологические проблемы металлургии цветных металлов	3						3			PO4, PO4	
2.4.1.	Перспективные и ресурсосберегающие технологии	3							3		PO1, PO4	

2.4.1.	Организация и проектирование предприятий	3							3		PO3, PO4
	<i>Модули по выбору студентов (выбираются по одному модулю из каждой группы в сочетании: первый с первым, второй со вторым и т.д.)</i>	24							6	18	
МДВ.2.5.	Группа выборных модулей 1										
МДВ.2.5.1.	Металлургия меди	12							6	6	PO6, PO7, PO8
2.5.1.1.	Технология и оборудование операций получения меди	6							6		PO6, PO8
2.5.1.2.	Извлечение сопутствующих элементов при получении меди	3								3	PO6, PO8
2.5.1.3.	Способы получения меди как товарной продукции	3								3	PO7,
МДВ.2.5.2.	Металлургия свинца	12							6	6	PO6, PO7, PO8
2.5.2.1.	Технология и оборудование операций получения свинца	6							6		PO6, PO8
2.5.2.2.	Извлечение сопутствующих элементов при получении свинца	3								3	PO6, PO8
2.5.2.3.	Способы получения свинца как товарной продукции	3								3	PO7,
МДВ.2.5.3.	Металлургия никеля	12							6	6	PO6, PO7, PO8
2.5.3.1.	Технология и оборудование операций получения никеля								6		PO6, PO8
2.5.3.2.	Извлечение сопутствующих элементов при получении никеля									3	PO6, PO8
2.5.3.3.	Способы получения никеля как товарной продукции									3	PO7
МДВ.2.5.4.	Металлургия переработки вторичного сырья	12							6	6	PO6, PO7, PO8
2.5.4.1.	Металлургические технологии переработки вторичного сырья	6							6		PO6, PO8
2.5.4.2.	Рециклинг материалов	3								3	PO6, PO8
2.5.4.3.	Оборудование цехов по переработке вторичного сырья	3								3	PO7,
МДВ.2.5.5.	Металлургия алюминия	12							6	6	PO6, PO7, PO8
2.5.5.1.	Производство глинозема и сопутствующих элементов	6							6		PO6, PO8
2.5.5.2.	Электрометаллургия алюминия	4								4	PO6, PO8
2.5.5.3.	Электрохимия расплавов	2								2	PO7,
МДВ.2.6.	Группа выборных модулей 2									12	
МДВ.2.6.1.	Металлургия золота, серебра	12								12	PO6, PO7, PO8
2.6.1.1.	Технология и оборудование операций получения золота, серебра	5								5	PO6, PO8
2.6.1.2.	Извлечение сопутствующих элементов при получении золота и серебра	4								4	PO6, PO8
2.6.1.3.	Способы получения золота серебра как товарной продукции	3								3	PO7,
МДВ.2.6.2.	Металлургия цинка	12								12	PO6, PO7, PO8

2.6.2.1.	Технология и оборудование операций получения цинка	5								5	PO6, PO8
2.6.2.2.	Извлечение сопутствующих элементов при получении цинка	4								4	PO6, PO8
2.6.2.3.	Способы получения цинка как товарной продукции	3								3	PO7,
МДВ.2.6.3.	Металлургия платины	12								12	PO6, PO7, PO8
2.6.3.1.	Технология и оборудование операций получения платины	5								5	PO6, PO8
2.6.3.2.	Извлечение сопутствующих элементов при получении платины	4								4	PO6, PO8
2.6.3.3.	Способы получения платины как товарной продукции	3								3	PO7,
МДВ.2.6.4.	Металлургия переработки техногенного сырья	12								12	PO6, PO7, PO8
2.6.4.1.	Металлургические технологии переработки техногенного сырья	4								4	PO6, PO8
2.6.4.2.	Оценка и пути достижения экологической чистоты металлургического сырья	4								4	PO6, PO8
2.6.4.3.	Пути повышения комплексности использования сырья	4								4	PO7,
МДВ.2.6.5.	Металлургия титана, магния и редких металлов	12								12	PO6, PO7, PO8
2.6.5.1.	Металлургия титана	4								4	PO6, PO8
2.6.5.2.	Металлургия магния	4								4	PO6, PO8
2.6.5.3.	Металлургия редких металлов	4								4	PO7,

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента,
траектории «Металлургия цветных металлов»**

Таблица 4.7.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.2.1	Информационно – техническое обеспечение производства		*	*	*	*			*				
МДВ.2.2.	Сырьевая и энергетическая база металлургии	*	*		*		*						
МДВ.2.3.	Теоретические основы технологических процессов	*	*			*							
МДВ.2.4.	Эффективное природопользование в цветной металлургии	*		*	*								
МДВ.2.5.1.	Металлургия меди						*	*	*				
МДВ.2.5.2.	Металлургия свинца						*	*	*				
МДВ.2.5.3.	Металлургия никеля						*	*	*				
МДВ.2.5.4.	Металлургия переработки вторичного сырья						*	*	*				
МДВ.2.5.5.	Металлургия алюминия						*	*	*				
МДВ.2.6.1.	Металлургия золота, серебра						*	*	*				
МДВ.2.6.2.	Металлургия цинка						*	*	*				
МДВ.2.6.3.	Металлургия платины						*	*	*				
МДВ.2.6.4.	Металлургия переработки техногенного сырья						*	*	*				
МДВ.2.6.5.	Металлургия титана, магния и редких металлов						*	*	*				

4.1.4. Модульная структура траектории «Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей» - ТОПЗ

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей»

Таблица 4.8.

Индекс (блоки, модули, дисциплин.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.3	Вариативная часть, модули траектории – Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей	69					12	18	21	18		PO2 – PO8
	<i>Модули общие для траектории</i>						12	18	21	18		
МДВ.3.1.	Основы профессиональных исследований	12						4	4	4		PO2, PO5
1.1.	Теоретические основы эксперимента	4						4				PO2, PO5
1.2.	Моделирование процессов и объектов в металлургии	4							4			PO2, PO5
1.3.	Учебно-исследовательская работа студентов	4								4		PO2, PO5
МДВ.3.2.	Теория теплотехнических процессов	12					8	4				PO1, PO2, PO3
2.1.	Тепло- и массообмен	9					5	4				PO1, PO2
2.2.	Газодинамика в металлургических агрегатах	3					3					PO1, PO2, PO3
МДВ.3.3.	Конструкции металлургических агрегатов	12						8	4			PO3, PO6, PO7, PO8
3.1.	Элементы конструкции металлургических печей	8						8				PO3, PO6, PO8
3.2.	Контрольно-измерительная аппаратура	4							4			PO3, PO7
МДВ.3.4.	Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов	12										PO2, PO3, PO5
4.1.	Тепловая работа металлургических печей	7							7			PO2, PO5
4.1.	Компьютерные методы проектирования элементов металлургических печей	4								4		PO2, PO3, PO5
4.1.	Проект по модулю	1									1	PO2, PO3, PO5

МДВ.3.5.	<i>Автоматизация и информатизация металлургических процессов</i>	12							4	8	<i>PO2, PO4, PO6, PO8</i>
5.1.	Основы теории управления	4							4		PO2, PO6
5.1.	Управление металлургическими процессами	4								4	PO2, PO6, PO8
5.1.	Информационные технологии в металлургии	4								4	PO2, PO4, PO6
МДВ.3.6.	<i>Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии</i>	9					3	3		3	<i>PO4, PO6, PO7, PO8</i>
6.2.	Экологические проблемы металлургических предприятий	3								3	PO4
6.2.	Теплоэнергетика металлургического предприятия	3						3			PO6, PO8
6.2.	Теория и практика теплогенерации	3					3				PO6, PO7, PO8

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента,
траектории «Теплофизика, автоматизация и экология металлургических печей»**

Таблица 4.9.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.3.1	Основы профессиональных исследований		*			*							
МДВ.3.2.	Теория теплотехнических процессов	*	*	*									
МДВ.3.3.	Конструкции металлургических агрегатов			*			*	*	*				
МДВ.3.4.	Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов		*	*		*							
МДВ.3.5.	Автоматизация и информатизация металлургических процессов		*		*		*		*				
МДВ.3.6	Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии				*		*	*	*				

4.1.5. Модульная структура траектории «Литейное производство и упрочняющие технологии» - ТОП4

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Литейное производство и упрочняющие технологии»

Таблица 4.10.

Индекс (блоки, модули, дисципли.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.4	Вариативная часть, модули траектории – <i>Литейное производство и упрочняющие технологии</i>	69					13	17	21	18		PO2 – PO8
	<i>Модули общие для траектории</i>	27						15	6	6		
МДВ.4.1.	<i>Основы профессиональных исследований</i>	9						9	6	6		PO2, PO5
4.1.1.	Основы экспериментальных исследований и ИКТ	6						6				PO2, PO5
4.1.2.	Коррозия и защита материалов	3						3				PO2, PO5
МДВ.4.2.	<i>Основы проектирования предприятия</i>	12							6	6		PO3, PO4, PO7
4.2.1.	Производственная логистика	6							6			PO3
4.2.2.	Ресурсосбережение и экология производства	3									3	PO4
4.2.3.	Контроль и управление качеством продукции	3									3	PO7
МДВ.4.3.	<i>Основы плавки и обработка расплавов</i>	6						6				PO6, PO8
4.3.1.	Получение и обработка расплавов	4						4				PO6, PO8
4.3.2.	Сплавы специального назначения, суперсплавы	2						2				PO8
	<i>Модули по выбору студентов (выбираются первые или вторые модули в каждой из групп)</i>	42					13	2	15	12		
МДВ.4.4.	<i>Группа выборных модулей 1</i>											
МДВ.4.4.1.	<i>Теория литейных процессов</i>	9					9					PO2, PO5
4.4.1.1.	Теоретические основы литейного производства	5					5					PO2, PO5
4.4.1.2.	Моделирование литейных процессов	3					3					PO2, PO5
4.4.1.3.	Проект по модулю	1					1					PO2, PO5

МДВ.4.4.2.	Теория порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	9					9				PO2, PO5
4.4.2.1.	Теоретические основы высокотемпературных соединений, покрытий	5					5				PO2, PO5
4.4.2.2.	Основы теплопередачи при соединении и нанесении покрытий	3					3				PO2, PO5
4.4.2.3.	Проект по модулю	1					1				PO2, PO5
МДВ.4.5.	Группа выборных модулей 2										
МДВ.4.5.1.	Технологии литейного производства	12					4	2	6		PO3, PO6, PO8
4.5.1.1.	Технологии литья в песчаные формы	6					4	2			PO3, PO6, PO8
4.5.1.2.	Специальные виды литья	5							5		PO3, PO6, PO8
4.5.1.3.	Проект по модулю	1							1		PO3, PO6, PO8
МДВ.4.5.2.	Технологии порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	12					4	2	6		PO3, PO6, PO8
4.5.2.1.	Технологии порошковой металлургии	6					4	2			PO3, PO6, PO8
4.5.2.2.	Технологии высокотемпературных соединений, покрытий	5							5		PO3, PO6, PO8
4.5.2.3.	Проект по модулю	1							1		PO3, PO6, PO8
МДВ.4.6.	Группа выборных модулей 3										
МДВ.4.6.1.	Проектирование литейных производств	12								12	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.1.1.	Проектирование и реконструкция литейных цехов	3								3	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.1.2.	Оборудование и автоматизация литейного производства	4								4	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.1.3.	САПР литейной оснастки	4								4	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.1.4.	Проект по модулю	1								1	PO3, PO4, PO7, PO8
МДВ.4.6.2.	Проектирование цехов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	12								12	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.2.1.	Проектирование процессов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	3								3	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.2.2.	Оборудование и автоматизация производств высокотемпературных соединений, покрытий	4								4	PO3, PO4, PO7, PO8

4.6.2.3.	САПР высокотемпературных соединений, покрытий	4							4	PO3, PO4, PO7, PO8
4.6.2.4.	Проект по модулю	1							1	PO3, PO4, PO7, PO8
МДВ.4.7.	Группа выборных модулей 4									
МДВ.4.7.1.	Производство отливок из черных и цветных металлов	9							9	PO3, PO6, PO8
4.7.1.1.	Производство отливок из черных сплавов	4							4	PO3, PO6, PO8
4.7.1.2.	Производство отливок из цветных сплавов	5							5	PO3, PO6, PO8
МДВ.4.7.2.	Технологии специальных высокотемпературных покрытий	9							9	PO3, PO6, PO8
4.7.2.1.	Технологии наплавки и напыления	4							4	PO3, PO6, PO8
4.7.2.2.	Моделирование процессов соединений, покрытий	5							5	PO3, PO6, PO8

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента,
траектории «Литейное производство и упрочняющие технологии»**

Таблица 4.11.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.4.1	Основы профессиональных исследований		*			*							
МДВ.4.2.	Основы проектирования предприятия			*	*			*					
МДВ.4.3.	Основы плавки и обработка расплавов						*		*				
МДВ.4.4.1.	Теория литейных процессов		*			*							
МДВ.4.4.2.	Теория порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий		*			*							
МДВ.4.5.1.	Технологии литейного производства			*			*		*				
МДВ.4.5.2.	Технологии порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий			*			*		*				
МДВ.4.6.1.	Проектирование литейных производств			*	*			*	*				
МДВ.4.6.2.	Проектирование цехов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий												
МДВ.4.7.1.	Производство отливок из черных и цветных металлов			*			*		*				
МДВ.4.7.2.	Технологии специальных высокотемпературных покрытий												

4.1.6. Модульная структура траектории «Обработка металлов давлением» - ТОП5

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Обработка металлов давлением»

Таблица 4.12.

Индекс (блоки, модули, дисципли.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.5.	Вариативная часть, модули траектории – <i>Обработка металлов давлением</i>	69					12	18	21	18		PO1, PO2-PO8
	<i>Модули общие для траектории</i>	<i>51</i>						<i>12</i>	<i>15</i>	<i>12</i>		
МДВ.5.1.	<i>Теория обработки металлов давлением</i>	18					6	5	7			PO1, PO2, PO3, PO5
5.1.1.	Механика обработки металлов давлением	7					2	5				PO2, PO3, PO5
5.1.2.	Механические свойства и модели разрушения	3							3			PO2, PO3, PO5
5.1.3.	Теория инженерного эксперимента	4							4			PO2, PO5
5.1.4.	Физические основы пластичности, прочности и разрушения	4					4					PO1, PO2, PO3, PO5
МДВ.5.2.	<i>Основы процессов и оборудование цехов ОМД, контроль и управление</i>	15					3	4	5	3		PO2, PO3, PO6, PO7, PO8
5.2.1.	Основы технологических процессов обработки металлов давлением	3					3					PO2, PO3, PO6, PO8
5.2.2.	Оборудование цехов обработки металлов давлением	6						4	2			PO8
5.2.3.	Контроль и управление техническими и технологическими системами	6							3	3		PO3, PO7, PO8
МДВ.5.3.	<i>Информационные технологии и моделирование процессов обработки металлов давлением</i>	12					3	3	3	3		PO2, PO5
5.3.1.	Информационные технологии в ОМД	3					3					PO2, PO5
5.3.2.	Моделирование процессов и объектов ОМД	3						3				PO2, PO5

5.3.3.	САПР ТП обработки металлов давлением	6							3	3	PO2, PO5
МДВ.5.4.	Основы проектирования металлургических предприятий	6							6	6	PO3, PO4, PO8
5.4.1.1.	Проектирование цехов обработки металлов давлением	3								3	PO3, PO4, PO8
5.4.1.2.	Экологические проблемы в процессах обработки металлов давлением	3								3	PO3, PO4, PO8
МДВ.5.5.	Группа выборных модулей (выбирается один из модулей)	18						6	6	6	
МДВ.5.5.1.	Технология трубного производства	18						6	6	6	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.1.1.	Технология производства горячедеформированных труб	6						6			PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.1.2.	Технология производства холоднодеформированных труб	6							6		PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.1.3.	Технология производства сварных и прессованных труб	5								5	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.1.4.	Проект по модулю	1								1	PO2, PO3, PO6, PO8
МДВ.5.5.2.	Технология прокатного производства	18						6	6	6	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.2.1.	Технология сортовой прокатки	6						6			PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.2.2.	Технология листовой прокатки	6							6		PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.2.3.	Технология производства специальных видов проката	5								5	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.2.4.	Проект по модулю	1								1	PO2, PO3, PO6, PO8
МДВ.5.5.3.	Технология кузнечно-штамповочного производства	18						6	6	6	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.3.1.	Технологияковки	6						6			PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.3.2.	Технология горячей объемной штамповки	6							6		PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.3.3.	Технология листовой штамповки	5								5	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.3.4.	Проект по модулю	1								1	PO2, PO3, PO6, PO8

МДВ.5.5.4.	Технология пластической обработки цветных металлов	18						6	6	6	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.4.1.	Технология прокатки цветных металлов	6						6			PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.4.2.	Технология холодной обработки цветных металлов	6							6		PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.4.3.	Технология прессования цветных металлов и некомпактных материалов	5								5	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.4.4.	Проект по модулю	1								1	PO2, PO3, PO6, PO8
МДВ.5.5.5.	Технологии процессов обработки металлов давлением	18						6	6	6	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.5.1.	Технология прокатки	6						6			PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.5.2.	Технологии кузнечно-штамповочного производства	4							4		PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.5.3.	Технология прессования и волочения	4							2	2	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.5.4.	Специальные виды обработки металлов давлением	3								3	PO2, PO3, PO6, PO8
5.5.5.5.	Проект по модулю	1								1	PO2, PO3, PO6, PO8

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента,
траектории «Обработка металлов давлением»**

Таблица 4.13.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.5.1	Теория обработки металлов давлением	*	*	*		*							
МДВ.5.2.	Основы процессов и оборудование цехов ОМД, контроль и управление		*	*			*	*	*				
МДВ.5.3.	Информационные технологии и моделирование процессов обработки металлов давлением		*			*							
МДВ.5.4.	Основы проектирования металлургических предприятий			*	*				*				
МДВ.5.5.1.	Технология трубного производства		*	*			*		*				
МДВ.5.5.2.	Технология прокатного производства		*	*			*		*				
МДВ.5.5.3.	Технология кузнечно-штамповочного производства		*	*			*		*				
МДВ.5.5.4.	Технология пластической обработки цветных металлов		*	*			*		*				
МДВ.5.5.5.	Технологии процессов обработки металлов давлением		*	*			*		*				

4.1.7. Модульная структура траектории «Металловедение и термическая обработка металлов» - ТОП6

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Металловедение и термическая обработка металлов»

Таблица 4.14.

Индекс (блоки, модули, дисциплин.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»										
МДВ.6	Вариативная часть, модули траектории – Металловедение и термическая обработка металлов	69					12	18	20	19	
	<i>Модули общие для траектории</i>					<i>12</i>	<i>18</i>	<i>20</i>	<i>19</i>		
МДВ.6.1.	<i>Структура и свойства металлов и сплавов</i>	21				9	12			PO1, PO3, PO4, PO6	
6.1.1.	Кристаллография и дефекты кристаллического строения	6				6				PO1, PO3, PO6	
6.1.2.	Физические свойства металлов	6					6			PO1, PO3, PO6	
6.1.3.	Механические свойства металлов	6					6			PO1, PO3, PO6	
6.1.4.	Физикохимия коррозионных процессов	3				3				PO1, PO3, PO4	
МДВ.6.2.	<i>Теория и практика термической обработки металлов</i>	15				3	6	6		PO1, PO2, PO6, PO7	
6.2.1.	Теория термической обработки	9				3	6			PO1, PO6	
6.2.2.	Специальные стали и сплавы	6						6		PO2, PO7	
МДВ.6.3.	<i>Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них</i>	18						9	9	PO2, PO5	
6.3.1.	Рентгеноструктурный анализ	6						6		PO2, PO5	
6.3.2.	Электронная микроскопия	6							6	PO2, PO5	
6.3.3.	Спецпрактикум	6						3	3	PO2, PO5	
МДВ.6.4.	<i>Оборудование и технологические процессы термической обработки</i>	15						5	10	PO4, PO6, PO7, PO8	

6.4.1.	Оборудование термических цехов	5							5		PO8
6.4.2.	САПР термообработки	3								3	PO4
6.4.3.	Технология термической обработки	7								7	PO6, PO7

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы,
траектории «Металловедение и термическая обработка металлов»**

Таблица 4.15.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.6.1	Структура и свойства металлов и сплавов	*		*	*		*						
МДВ.6.2.	Теория и практика термической обработки металлов	*	*				*	*					
МДВ.6.3.	Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них		*			*							
МДВ.6.4.	Оборудование и технологические процессы термической обработки				*		*	*	*				

4.1.8. Модульная структура траектории «Основы современных металлургических технологий» - ТОП7

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Основы современных металлургических технологий»

Таблица 4.16.

Индекс (блоки, модули, дисциплин.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.7	Вариативная часть, модули траектории – Основы современных металлургических технологий	69					12	18	18	21	<i>PO1, PO2 – PO8</i>	
	<i>Общие для траектории</i>	<i>24</i>					9	6	3	6		
<i>МДВ.7.1.</i>	<i>Применение физической химии к анализу металлургических процессов</i>	<i>12</i>					9	3			<i>PO1, PO2, PO4</i>	
7.1.1.	Физическая химия поверхностных явлений	3						3			PO1, PO2	
7.1.3.	Информатизация физико-химических исследований	3					3				PO4	
7.1.2.	Физическо-химия металлургических систем и процессов	6					6				PO1, PO2	
<i>МДВ.7.2.</i>	<i>Научно-исследовательский практикум по современным технологиям в металлургии</i>	<i>12</i>						3	3	6	<i>PO2, PO5</i>	
7.2.1.	Научно-исследовательский практикум по современным технологиям в металлургии	3						3	3	6	PO2, PO5	
	<i>Модули по выбору студентов (выбирается одна из групп модулей)</i>	<i>45</i>					3	12	15	15		
	<i>Группа выборных модулей 1</i>											
<i>МДВ.7.3.</i>	<i>Физико-химические основы металлургических технологий</i>	<i>12</i>						3	6	3	<i>PO1, PO2, PO5, PO6</i>	
7.3.1.	Специальные главы теории металлургических процессов	6							3	3	PO1, PO2	
7.3.2.	Физико-химические процессы и функциональные материалы инновационных технологий	3							3		PO2, PO6	

7.3.3.	Цифровые измерительные системы	3						3			PO5	
МДВ.7.4.	Структура и свойства материалов	12							3	9	PO1, PO2, PO5	
7.4.1.	Физико-химия жидких и аморфных металлов	3								3	PO1, PO2	
7.4.2.	Основы теории молекул и химической связи	3								3	PO1, PO2	
7.4.3.	Строение и свойства жидких и твердых сплавов	3								3	PO1, PO2	
7.4.4.	Рентгенография	3							3		PO5	
МДВ.7.5.	Электрохимия	9						3	6		PO2, PO6	
7.5.1.	Электрохимия расплавов	3						3			PO2, PO6,	
7.5.2.	Коррозия и защита металлов	6							6		PO2, PO6,	
МДВ.7.6.	Техника и методы эксперимента	12					3	6		3	PO2, PO4, PO5, PO8	
7.6.1.	Техника исследований металлургических систем и процессов	3					3				PO2, PO4, PO5, PO8	
7.6.2.	Методы исследований металлургических систем и процессов	6						6			PO2, PO5	
7.6.3.	Организация эксперимента	3								3	PO5	
	Группа выборных модулей 2						3	12	12	18		
МДВ.7.7.	Подготовка сырья к обогащению	9					3	3	3		PO2, PO6	
7.7.1.	Физико-химические основы подготовки сырья	3					3				PO2,	
7.7.2.	Обезвоживание продуктов обогащения	3							3		PO2, PO6,	
7.7.3.	Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению	3						3			PO2, PO6,	
МДВ.7.8.	Технологический контроль процессов обогащения	12								9	3	PO4, PO5, PO3, PO7, PO8
7.8.1.	Контроль и автоматизация технологических процессов обогащения	3							3			PO7, PO8
7.8.2.	Исследование на обогатимость	3							3			PO3, PO5
7.8.3.	Опробование и контроль процессов обогащения	3							3			PO5, PO6, PO7,
7.8.4.	Экологические проблемы при обогащении полезных ископаемых	3								3		PO4,
МДВ.7.9.	Методы обогащения	12							9		3	PO2, PO6, PO8
7.9.1.	Основы обогащения полезных ископаемых	3						3				PO2
7.9.2.	Гравитационные методы обогащения	3						3				PO6, PO8
7.9.3.	Флотационные методы обогащения	3						3				PO6, PO8
7.9.4.	Магнитные, электрические и специальные технологии обогащения	3									3	PO6, PO8

МДВ.7.10.	Технологии обогащения рудного сырья	12								12	PO5, PO3, PO6, PO8
7.10.1.	Технология обогащения руд черных металлов	3								3	PO3, PO6, PO8
7.10.2.	Технология обогащения руд цветных металлов	3								3	PO3, PO6, PO8
7.10.3.	Научно-исследовательский практикум по технологиям обогащения	6								6	PO5

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента,
траектории «Основы современных металлургических технологий»**

Таблица 4.17.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.7.1.	Применение физической химии к анализу металлургических процессов	*	*		*								
МДВ.7.2.	Научно-исследовательский практикум по современным технологиям в металлургии		*			*			*				
МДВ.7.3.	Физико-химические основы металлургических технологий	*	*			*	*						
МДВ.7.4.	Структура и свойства материалов	*	*			*							
МДВ.7.5.	Электрохимия		*				*						
МДВ.7.6.	Техника и методы эксперимента		*		*	*			*				
МДВ.7.7.	Подготовка сырья к обогащению		*			*							
МДВ.7.8.	Технологический контроль процессов обогащения			*	*	*		*	*				
МДВ.7.9.	Методы обогащения		*				*		*				
МДВ.7.10.	Технологии обогащения рудного сырья			*		*	*		*				

4.1.9. Модульная структура траектории «Мировой рынок сырья и металлов» - ТОП8

Структура вариативной части образовательной программы – дисциплины по выбору студента, траектории «Мировой рынок сырья и металлов»

Таблица 4.18.

Индекс (блоки, модули, дисципли.)	Наименование элемента программы	Общая трудоемкость (з.е.)	Распределение нагрузки по семестрам								Планируемые результаты обучения	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
Б.1	Блок 1. «Дисциплины (модули)»											
МДВ.8	Вариативная часть, модули траектории – Мировой рынок сырья и металлов	69					12	21	22	14	<i>PO1, PO2 – PO8</i>	
	<i>Общие для траектории</i>											
МДВ.8.1.	Мировая экономика и мировая торговля	6						3	3		<i>PO1, PO2, PO4</i>	
8.1.1.	Мировая торговля	3						3			PO1, PO2	
8.1.2.	Организация внешнеэкономической деятельности	3							3		PO4	
МДВ.8.2.	Организация товародвижения	9						5	4		<i>PO2, PO5</i>	
8.2.1.	Логистика	5						5			PO2, PO5	
8.2.2.	Таможенное дело	4							4		PO2, PO5	
МДВ.8.3.	Методы получения и обработки металлов	9					3	3	3		<i>PO1, PO4, PO5, PO7, PO8</i>	
8.3.1.	Виды сырья и процессы их переработки	3						3			PO1, PO4,	
8.3.2.	Цветная металлургия	3					3				PO1,	
8.3.3.	Методология выбора материалов и технологических режимов	3							3		PO7, PO8	
МДВ.8.4.	Товароведение и экспертиза товаров	6					3			3	<i>PO2, PO3, PO6, PO7</i>	
8.4.1.	Организация экспертизы	3								3	PO2, PO3,	
8.4.2.	Теоретические основы товароведения	3					3				PO6, PO7	
МДВ.8.5.	Основы коммерческой деятельности	12					3	3	3	3	<i>PO1, PO2, PO4, PO5</i>	
8.5.1.	Бухгалтерский учет	3							3		PO4, PO5,	

8.5.2.	Маркетинг	3					3				PO4, PO5,
8.5.3.	Основы коммерческой деятельности металлургического предприятия	3						3			PO1, PO2
8.5.4.	Экономическая география и регионалистика	3								3	PO1, PO2
МДВ.8.6.	Свойства материалов	12					3	7	2		PO1, PO4, PO5, PO7, PO8
8.6.1.	Методы оценки прочности изделий	3					3				PO1, PO4
8.6.2.	Организация эксперимента	2							2		PO5
8.6.3.	Теория и технологии термической и химико-термической обработки материалов	3						3			PO7, PO8
8.6.4.	Физико-механические свойства материалов	4						4			PO1, PO4
МДВ.8.7.	Финансы	15							7	8	PO2, PO3, PO5, PO6
8.7.1.	Организация, технология и проектирование предприятий	7							7		PO2, PO3, PO5,
8.7.2.	Статистика	4								4	PO3, PO5, PO6
8.7.3.	Финансы, денежное обращение и кредит	4								4	PO3, PO5, PO6

**Матрица распределения результатов обучения по модулям вариативной части образовательной программы
– дисциплины по выбору студента,
траектории «Мировой рынок сырья и металлов»**

Таблица 4.19.

Индекс	Модули	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	Универсальные			
										PO9	PO10	PO11	PO12
МДВ.8.1.	Мировая экономика и мировая торговля	*	*		*								
МДВ.8.2.	Организация товародвижения		*			*							
МДВ.8.3.	Методы получения и обработки металлов	*			*	*		*	*				
МДВ.8.4.	Товароведение и экспертиза товаров		*	*			*	*					
МДВ.8.5.	Основы коммерческой деятельности	*	*		*	*							
МДВ.8.6.	Свойства материалов	*			*	*		*	*				
МДВ.8.7.	Финансы		*	*		*	*						

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

5.1. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата

5.1.1. Структурные подразделения института материаловедения и металлургии (ИММт УрФУ) располагают материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Уральского федерального университета.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда УрФУ обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" как на территории УрФУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда УрФУ обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и/или асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации и обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

5.1.3. Квалификация руководящих и научно-педагогических работников УрФУ соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам.

5.1.4. Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 75 процентов от общего количества научно-педагогических работников УрФУ, что соответствует ФГОС ВО.

5.2. Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.

5.2.1. Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками УрФУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

5.2.2. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 80 процентов, что соответствует ФГОС ВО.

5.2.3. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 80 процентов, что соответствует ФГОС ВО.

5.2.4. Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 10%, что соответствует ФГОС ВО.

5.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

5.3.1. Структурные подразделения института материаловедения и металлургии (ИММт УрФУ), кафедры имеют специальные помещения, учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Кафедры института материаловедения и металлургии имеют наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5.3.2. Институт материаловедения и металлургии (ИММт УрФУ) обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Комплект программного обеспечения доступен в ИММт УрФУ:

Операционные системы:

1. Microsoft Windows XP
2. Microsoft Windows Vista
3. Microsoft Windows 7
4. Microsoft Windows 8
5. Microsoft Windows Server 2003

6. Microsoft Windows Server 2008

Офисные пакеты:

1. Microsoft Office 2003
2. Microsoft Office 2007
3. Microsoft Office 2010
4. Microsoft Office 2013
5. Microsoft Office 2016

Специализированное программное обеспечение, купленное в различных подразделениях УрФУ:

1. Solidworks
2. MathCAD
3. STATISTICA
4. Microsoft Visual Studio 2013
5. Microsoft SQL Server
6. КОМПАС-3D V16

Прочее программное обеспечение:

1. Forefront Endpoint Protection Antivirus

5.3.3. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе аспирантуры.

Учебно-методическое обеспечение программы магистратуры:

Режимы доступа к электронно-библиотечной системе:

Зональная научная библиотека Уральского Федерального университета, раздел "Молодым учёным" [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=144> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронный каталог Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76> (дата обращения: 26.10.2015)/

Электронный каталог периодики Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=80> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронно-библиотечные системы Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронные ресурсы по подписке Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=97> (дата обращения: 26.10.2015).

Электронные ресурсы свободного доступа Уральского Федерального университета [Офиц. сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75> (дата обращения: 26.10.2015).

Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным и справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

Универсальные:

1. Academic Search Complete, EBSCO publishing.
2. eBook collection Oxford Russia Fund.
3. eLibrary, ООО Научная электронная библиотека.
4. InCites, Web of Science.
5. Journal Citation Reports, Web of Science.
6. Oxford University Press.
7. ProQuest Digital Dissertations and Theses vol. A & B, ProQuest.
8. Sage, Sage Publications Ltd.

9. Science, AAAS.
10. ScienceDirect Freedom Collection, Elsevier.
11. Scopus, Elsevier.
12. SpringerLink, Springer.
13. Web of Science™ Core Collection, Web of Science.
14. Wiley, Wiley Online Library.
15. МАРС АБРИКОН.
16. Российская платформа архивов научных журналов (Archive NEICON).
17. ЭБС Университетская библиотека онлайн, «Директ-Медиа».
18. Электронная библиотека диссертаций РГБ, Российская государственная

библиотека.

Вспомогательные системы:

1. EBSCO Discovery Service, EBSCO publishing.
2. EndNote Web, Web of Science.
3. Zotero.
4. Антиплагиат.

5.3.4. Обучающимся и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

ОП по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия не адаптирована для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья по медицинским профессиональным требованиям.

Для обеспечения инклюзивного обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья при реализации образовательной программы, в исключительных случаях, могут создаваться для них адаптивные условия в части предоставления возможности обучаться по индивидуальному учебному плану и индивидуальному графику обучения.

7. ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

	модуль (код) / или результат обучения	Средства оценивания для измерения уровня сформированности и оценивания результатов обучения (нетестовые и тестовые)								
		Проект по модулю (выполнение заданий по проекту)	Решение практических ситуаций (в т. ч. кейс-анализ)	Тестовые средства для оценки теоретических знаний	Независимый тестовый контроль	Независимые средства не тестового контроля	Выполнение заданий и упражнений в рамках контрольных и домашних работ	Моделирование	Устные ответы на вопросы комплексного и ситуативного характера	Другие виды нетестовых средств оценивания (укажите)
МБ.1.	Мировоззренческие основы профессиональной деятельности				*					
МБ.2.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности				*		*			
МБ.3.	Основы профессиональной коммуникации на иностранном языке				*					
МБ.4.	Основы гуманитарной культуры				*				*	
МБ.5.	Прикладные аспекты физико-математических знаний						*		*	
МБ.6.	Основы инженерных знаний	*			*		*		*	
МБ.7.	Технологическая безопасность				*		*		*	
МБ.8.	Материаловедение в металлургии						*		*	
МБ.9.	Химия				*		*		*	
МБ.10.	Физическое воспитание								*	
МВ.1.	Экономика и управление на металлургическом предприятии	*			*				*	

МВ.2.	Основы металлургии			*	*		*		*	
МВ.3.	Металлургические технологии			*	*		*		*	
МДВ.1.1.	Теория металлургических процессов			*			*		*	
МДВ.1.2.	Эксплуатация печей и агрегатов металлургического производства						*		*	
МДВ.1.3.	Экстракция черных металлов из природного и техногенного сырья						*		*	
МДВ.1.4.	Производство стали						*		*	
МДВ.1.5.	Методология научной и инженерной деятельности	*		*				*		
МДВ.1.6.1.	Оборудование и технологии производства чугуна	*							*	
МДВ.1.6.2.	Оборудование и технологии производства стали	*							*	
МДВ.1.6.3.	Оборудование и специальные технологии производства черных металлов	*							*	
МДВ.2.1.	Информационно – техническое обеспечение производства		*				*	*	*	
МДВ.2.2.	Сырьевая и энергетическая база металлургии		*				*	*	*	
МДВ.2.3.	Теоретические основы технологических процессов		*				*		*	
МДВ.2.4.	Эффективное природопользование в цветной металлургии		*				*		*	
МДВ.2.5.1.	Металлургия меди		*				*	*	*	
МДВ.2.5.2.	Металлургия свинца		*				*	*	*	
МДВ.2.5.3.	Металлургия золота, серебра		*				*	*	*	
МДВ.2.5.4.	Металлургия переработки вторичного сырья		*				*	*	*	
МДВ.2.5.5.	Металлургия алюминия		*				*	*	*	
МДВ.2.6.1.	Металлургия никеля		*				*	*	*	
МДВ.2.6.2.	Металлургия цинка		*				*	*	*	
МДВ.2.6.3.	Металлургия платины		*				*	*	*	
МДВ.2.6.4.	Металлургия переработки техногенного сырья		*				*	*	*	
МДВ.2.6.5.	Металлургия титана, магния и редких металлов		*				*	*	*	
МДВ.3.1.	Основы профессиональных исследований						*		*	
МДВ.3.2.	Теория теплотехнических процессов						*		*	
МДВ.3.3.	Конструкции металлургических агрегатов						*		*	
МДВ.3.4.	Тепловая работа и проектирование элементов металлургических агрегатов	*					*	*	*	

МДВ.3.5.	Автоматизация и информатизация металлургических процессов						*		*	
МДВ.3.6.	Проблемы экологии и энергосбережения в металлургии						*		*	
МДВ.4.1.	Основы профессиональных исследований						*		*	
МДВ.4.2.	Основы проектирования предприятия						*		*	
МДВ.4.3.	Основы плавки и обработка расплавов						*		*	
МДВ.4.4.2.	Теория литейных процессов	*					*	*	*	
МДВ.4.5.1.	Теория порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	*					*	*	*	
МДВ.4.5.2.	Технологии литейного производства	*					*	*	*	
МДВ.4.6.1.	Технологии порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	*					*	*	*	
МДВ.4.6.2.	Проектирование и реконструкция литейных цехов	*					*		*	
МДВ.4.7.1.	Проектирование цехов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	*					*		*	
МДВ.4.7.2.	Производство отливок из черных и цветных металлов						*		*	
МДВ.4.4.2.	Технологии специальных высокотемпературных покрытий						*		*	
МДВ.5.1.	Теория обработки металлов давлением						*		*	
МДВ.5.2.	Основы процессов и оборудование цехов ОМД, контроль и управление						*		*	
МДВ.5.3.	Информационные технологии и моделирование процессов обработки металлов давлением						*	*	*	
МДВ.5.4.	Основы проектирования металлургических предприятий						*		*	
МДВ.5.5.1.	Технология трубного производства	*					*		*	
МДВ.5.5.2.	Технология прокатного производства	*					*		*	
МДВ.5.5.3.	Технология кузнечно-штамповочного производства	*					*		*	
МДВ.5.5.4.	Технология пластической обработки цветных металлов	*					*		*	
МДВ.5.5.5.	Технологии процессов обработки металлов давлением	*					*		*	
МДВ.6.1.	Структура и свойства металлов и сплавов						*		*	
МДВ.6.2.	Теория и практика термической обработки металлов						*		*	
МДВ.6.3.	Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них						*		*	
МДВ.6.4.	Оборудование и технологические процессы термической обработки		*				*	*	*	

МДВ.7.1.	Применение физической химии к анализу металлургических процессов			*			*	*		
МДВ.7.2.	Физико-химические основы металлургических технологий			*			*	*		
МДВ.7.3.	Структура и свойства материалов			*			*	*		
МДВ.7.4.	Электрохимия						*	*		
МДВ.7.5.	Техника и методы эксперимента						*	*		
МДВ.7.6.	Научно-исследовательский практикум по современным технологиям в металлургии						*	*		
МДВ.7.7.	Подготовка сырья к обогащению						*	*		
МДВ.7.8.	Технологический контроль процессов обогащения						*	*		
МДВ.7.9.	Методы обогащения						*	*		
МДВ.7.10.	Технологии обогащения рудного сырья						*	*		
МДВ.8.1.	Мировая экономика и мировая торговля			*			*			
МДВ.8.2.	Организация товародвижения			*			*			
МДВ.8.3.	Методы получения и обработки металлов		*				*			
МДВ.8.4.	Товароведение и экспертиза товаров	*					*			
МДВ.8.5.	Основы коммерческой деятельности						*			
МДВ.8.6.	Свойства материалов						*			
МДВ.8.7.	Финансы	*					*			

8. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОХОП

Номер листа изменений	Номер протокола заседания учебно-методического совета института	Дата заседания учебно- методического совета института	Всего листов в документе	Подпись руководителя ОП

СОГЛАСОВАНО:

Институт материаловедения и

металлургии

Директор В. Шенков

« 18 » 01 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Директор по

управлению персоналом

А. В. Мурзин

« 20 » 01 2016 г.



АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов ПАО "СТЗ"
и сотрудников УрФУ рассмотрела и согласовала характеристики профессиональной
деятельности выпускников УрФУ
по образовательной программе 22.03.02 – «Металлургия»,
представленные рабочей группой кафедры «Металлургия железа и сплавов»

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Загайнов С. А.</u>	<u>зав. кафедрой</u>
<u>Бурмасов С. П.</u>	<u>профессор кафедры</u>
<u>Житицкий Е. Г.</u>	<u>Какалькин ЭСЦ ПАО "СТЗ"</u>
<u>Мурзин А. В.</u>	<u>Главный металлург ПАО "СТЗ"</u>
_____	_____
_____	_____

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u>(подпись)</u>	<u>Загайнов С. А.</u> (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	<u>Бурмасов С. П.</u> (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	<u>Житицкий Е. Г.</u> (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	<u>Мурзин А. В.</u> (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Институт материаловедения
и металлургии

(наименование института)

Директор [подпись]

« 20 » 01 20 16 г.

СОГЛАСОВАНО:

Предприятие (организация) _____
ОАО "Научно-исследовательский
институт металлургической
теплотехники" (ОАО "ВНИИМТ")

Руководитель _____

« 20 » 01 20 16 г.



АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов ОАО "Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники" (ОАО "ВНИИМТ")
(полное название организации, учреждения, предприятия)

и сотрудников УрФУ рассмотрела и согласовала характеристики профессиональной деятельности выпускников Института материаловедения и металлургии УрФУ по образовательной программе бакалавриата 22.03.02 «Металлургия», представленные рабочей группой кафедры _____

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
Хамматов И.М.	Старший научный сотрудник лаборатории 41
Ашихмин А.А.	Зам. ведущего лабораторией 41
Спирин Н.А.	Заведующий кафедрой теплофизики и информатики в металлургии
Гольцев В.А.	Доцент кафедры теплофизики и информатики в металлургии

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата в соответствии с Приложением.

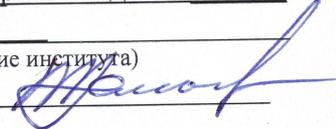
Эксперты:

<u>[подпись]</u> (подпись)	/ <u>Хамматов И.М.</u> (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	/ <u>Ашихмин А.А.</u> (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	/ <u>Спирин Н.А.</u> (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	/ <u>Гольцев В.А.</u> (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Институт материаловедения
и металлургии

(наименование института)

Директор 

« 18 » 01 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Предприятие (организация) ООО
«Литейное производство УБМ»

Руководитель Фурман И.Е.

« 18 » 01 20 16 г.



АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов ООО «Литейное
производство УБМ»
(полное название организации, учреждения, предприятия)

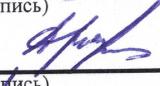
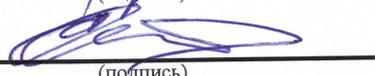
и сотрудников УрФУ рассмотрела и согласовала характеристики профессиональной деятельности выпускников Института материаловедения и металлургии УрФУ по образовательной программе бакалавриата 22.03.02 «Металлургия», представленные рабочей группой кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии»

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>1. Колясников Е.М.</u>	<u>начальник литейного цеха №13</u>
<u>2. Дрягина Н.П.</u>	<u>главный технолог</u>
<u>3. Казанцев С.П.</u>	<u>доцент кафедры ЛП и УТ</u>
<u>4. Фурман Е.Л.</u>	<u>зав. кафедры ЛП и УТ</u>

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u></u> (подпись)	/ <u>Колясников Е.М.</u> (Ф.И.О.)
<u></u> (подпись)	/ <u>Дрягина Н.П.</u> (Ф.И.О.)
<u></u> (подпись)	/ <u>Казанцев С.П.</u> (Ф.И.О.)
<u></u> (подпись)	/ <u>Фурман Е.Л.</u> (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Институт материаловедения
и металлургии
(наименование института)

Директор [подпись]

« 18 » 01 20 16 г.

СОГЛАСОВАНО:

Предприятие (организация) _____
ООО «Предприятие «Сенсор»

Генеральный директор, д.т.н. _____
В.П. Кузнецов

« 18 » 01 20 16 г.



АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов ООО «Предприятие «Сенсор» (г. Курган)
(полное название организации, учреждения, предприятия)

и сотрудников УрФУ рассмотрела и согласовала характеристики профессиональной деятельности выпускников Института материаловедения и металлургии УрФУ по образовательной программе бакалавриата 22.03.02 «Металлургия», траектория Металловедение и термическая обработка металлов, представленные рабочей группой кафедры Термообработки и физики металлов

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Горгоц Владимир Георгиевич</u>	<u>Заместитель генерального директора по научной работе, к.т.н.</u>
<u>Скоробогатов Андрей Сергеевич</u>	<u>Начальник центральной заводской лаборатории</u>
<u>Попов Артемий Александрович</u>	<u>Заведующий кафедрой Ии ФМ УрФУ</u>
<u>Осипова Ольга Аркадьевна</u>	<u>Ассистент кафедр. Ии ФМ УрФУ</u>
_____	_____
_____	_____

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u>[подпись]</u> (подпись)	/ Горгоц В.Г. / (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	/ Скоробогатов А.С. / (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	/ Попов А.А. / (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	/ Осипова О.А. / (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Институт материаловедения
и металлургии

(наименование института)

Директор [подпись]

« 18 » 01 20 16 г.

СОГЛАСОВАНО:

Предприятие (организация)
Институт металлургии УрО РАН

Руководитель [подпись]

20 16 г.

АКТ
согласования



Экспертная группа из числа специалистов Института металлургии УрО РАН

(полное название организации, учреждения, предприятия)

и сотрудников УрФУ рассмотрела и согласовала характеристики профессиональной деятельности выпускников Института материаловедения и металлургии УрФУ по образовательной программе бакалавриата 22.03.02 «Металлургия», траектория «Основы современных металлургических технологий» представленные рабочей группой кафедры «Теория металлургических процессов».

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Климов А.В.</u>	<u>Зав. кафедрой</u>
<u>Невидимов В.Н.</u>	<u>доцент</u>
<u>Толухин В.А.</u>	<u>Главный научный сотрудник</u>
<u>Юрсов А.А.</u>	<u>Старший научный сотрудник</u>

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>Климов А.В.</u> (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>Невидимов В.Н.</u> (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>Толухин В.А.</u> (Ф.И.О.)
<u>[подпись]</u> (подпись)	<u>Юрсов А.А.</u> (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Институт материаловедения и металлургии

Директор _____

« 20 » 01 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:

Предприятие (организация) _____

Руководитель М.О. Ледер

« 20 » 01 января 2016 г.



АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов АО «Корпорация ВSMПО-АВИСМА»
(полное название организации, учреждения, предприятия и сотрудников)

и сотрудников УрФУ, рассмотрела характеристики профессиональной деятельности выпускников кафедры «Обработка металлов давлением» по образовательной программе бакалавриата 22.03.02/01.01 Металлургия по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия, представленные рабочей группой кафедры «Обработка металлов давлением».

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Ледер М.О.</u>	<u>директор по науке и технологиям</u>
<u>Кронот В.А.</u>	<u>з. специалист по ОМД-м. кузнеч</u>
<u>Климент М.В.</u>	<u>начальник ТБ кузнечного цеха</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата 22.03.02/01.01 Металлургия по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u>(подпись)</u>	/ <u>Ледер М.О.</u> (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ <u>Кронот В.А.</u> (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ <u>Климент М.В.</u> (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ _____ (Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ _____ (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Институт материаловедения
и металлургии

(наименование института)
Директор Шемакин

« 18 » 01 2016 г.

СОГЛАСОВАНО:
Предприятие _____

ЗАО «НПК «Техноген»
Руководитель Шемакин В.С.

« 21 » 01 2016 г.


АКТ
согласования

Экспертная группа из числа специалистов ЗАО «Научно-производственная
компания «Техноген»

(полное название организации, учреждения, предприятия)

и сотрудников УрФУ рассмотрела и согласовала характеристики профессиональной деятельности выпускников Института материаловедения и металлургии УрФУ по образовательной программе бакалавриата 22.03.02 «Металлургия», представленные рабочей группой кафедры Металлургии цветных металлов.

Состав экспертной группы:

Ф.И.О.	Должность
<u>Шемакин</u>	<u>Генеральный</u>
<u>В.С.</u>	<u>директор</u>
<u>Скопов</u>	<u>Исполнительный</u>
<u>С.В.</u>	<u>директор</u>
<u>Мамяченков С.В.</u>	<u>Профессор кафедры металлургии цветных металлов</u>
<u>Анисимова О.С.</u>	<u>Доцент кафедры металлургии цветных металлов</u>

Настоящим актом удостоверяется согласование характеристики профессиональной деятельности выпускников по образовательной программе бакалавриата в соответствии с Приложением.

Эксперты:

<u>(подпись)</u>	/ <u>Шемакин</u>
<u>(подпись)</u>	<u>В.С.</u> /
	(Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ <u>Скопов</u>
<u>(подпись)</u>	<u>С.В.</u> /
	(Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ <u>Мамяченков С.В.</u> /
	(Ф.И.О.)
<u>(подпись)</u>	/ <u>Анисимова О.С.</u> /
	(Ф.И.О.)

Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы 22.03.02/01.01 «Металлургия»:

1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- процессы обогащения и переработки руд и других материалов с целью получения концентратов и полупродуктов;
- процессы получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества;
- процессы обработки, при которых изменяются химический состав и структура металлов (сплавов) для достижения определенных свойств.

Выпускник программы сможет выполнять профессиональную деятельность:

- на предприятиях горно-металлургического, машиностроительного и ВПК комплексов Свердловской области, уральского региона и России;
- в малых предприятиях малой металлургии, в том числе, участвовать и быть инициатором создания новых, инновационных малых предприятий;
- в проектных, научно-исследовательских и научно-производственных предприятиях и организациях.

2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу бакалавриата 22.03.02/01.01 Металлургия, являются:

- процессы и устройства для обогащения и переработки минерального и техногенного сырья с получением полупродукта, 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;
- проекты, материалы, методы, приборы, установки, техническая и нормативная документация, система менеджмента качества, математические модели;
- проектные и научные подразделения, производственные подразделения.

3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- проектно-аналитическая;
- производственно-технологическая;
- проектно-технологическая.

Программа бакалавриата разработана с учетом видов профессиональной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы и ориентирована на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности как основной.

Перечень видов профессиональной деятельности и соответствующих им профессиональных задач

№ пп	Вид (виды) профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (ПЗ)
1	научно-исследовательская деятельность	<ul style="list-style-type: none"> - проведение экспериментальных исследований; - выполнение литературного и патентного поиска, подготовка технических отчетов, информационных обзоров, публикаций; - изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
2	проектно-аналитическая деятельность	<ul style="list-style-type: none"> - выполнение технико-экономического анализа разработки проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; - анализ конструкций и расчетов технологической оснастки; - анализ проектной и рабочей технической документации; - разработка и анализ математических моделей;
3	производственно-технологическая деятельность:	<ul style="list-style-type: none"> - осуществление технологических процессов обогащения и переработки минерального природного и техногенного сырья; - осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; - осуществление мероприятий по защите окружающей среды от техногенных воздействий производства; - выполнение мероприятий по обеспечению качества продукции; - организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; - контроль за соблюдением технологической дисциплины; - организация обслуживания технологического оборудования;
4	проектно-технологическая деятельность:	<ul style="list-style-type: none"> - сбор информации для технико-экономического обоснования и участие в разработке проектов новых и реконструкции действующих цехов, промышленных агрегатов и оборудования; - расчет и конструирование элементов технологической оснастки; - разработка проектной и рабочей технической документации;

4. Дополнительные компетенции в области организационно-управленческой деятельности, согласованные с работодателями:

способностью применять методы технико-экономического анализа (ПК-17);

готовностью использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-18);

готовностью использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-19);

способностью организовывать работу коллектива для достижения поставленной цели (ПК-20).

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М					
Теория и технология доменной плавки	6												+								+	+				+	+	+	+	+														
Модуль 1.16 «Производство стали»																																												
Производство ферросплавов	8												+		+	+	+					+	+				+	+	+	+	+	+				+								
Спецэлектрометаллургия стали	8												+		+	+	+					+	+				+	+	+	+	+	+					+							
Теория и технология производства стали	6												+		+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+						+						
Теория и технология производства стали	7												+		+	+	+					+	+	+			+	+	+	+	+	+						+						
Модуль 1.17 «Методология научной и инженерной деятельности»																																												
Проект по модулю Методология научной и инженерной деятельности	7												+			+					+	+	+				+																	
Компьютерное моделирование металлургических процессов	7												+								+	+	+				+																	
Основы научных исследований	6												+			+					+						+																	
Модуль 1.18 «Оборудование и технологии производства чугуна»																																												
Современные агрегаты и технологии рудотермического производства	8																											+	+	+	+									+				
Современные агрегаты и технологии рудотермического производства	7																											+	+	+	+									+				
Теория окискования металлургического сырья	7																											+	+	+	+									+				

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М			
Флотационные методы обогащения	7											+				+	+				+	+	+					+	+	+	+											
Модуль 1.22 «Оборудование и технологии производства стали»																																										
Ковшовая металлургия	7																												+	+	+	+										
Непрерывная разливка стали	8																												+	+	+	+										
Современные плавильные агрегаты и технологии	8																												+	+	+	+										
Современные плавильные агрегаты и технологии	7																												+	+	+	+										
Модуль 1.23 «Оборудование и специальные технологии производства черных металлов»																																										
Проект по модулю Оборудование и специальные технологии производства черных металлов	8																												+	+	+	+										
Оборудование и специальные технологии производства стали	7-8																												+	+	+	+										
Оборудование и специальные технологии производства чугуна	7-8																												+	+	+	+										
Модуль 1.24 «Подготовка сырья к обогащению»																																										
Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению	6											+				+	+					+					+		+	+	+	+										
Обезвоживание продуктов обогащения	7											+				+	+					+	+	+			+		+	+	+	+										
Физико-химические основы подготовки сырья	5											+										+	+				+		+	+												
Модуль 1.25 «Применение физической химии к анализу металлургических процессов»																																										

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М				
Коррозия и защита материалов	6												+				+	+	+	+	+					+																	
Основы экспериментальных исследований и ИКТ	6												+				+	+	+	+	+					+																	
Модуль 1.53 «Основы профессиональных исследований»																																											
Моделирование процессов и объектов в металлургии	7																		+		+		+				+							+									
Теоретические основы эксперимента	6																		+	+	+	+	+				+							+									
Учебно-исследовательская работа студентов	8																		+	+	+	+	+				+			+			+	+									
Модуль 1.54 «Основы проектирования предприятия»																																											
Контроль и управление качеством продукции	8																		+																			+					
Производственная логистика	7																										+				+	+			+								
Ресурсосбережение и экология производства	8		+				+		+					+										+	+	+				+													
Модуль 1.55 «Теория теплотехнических процессов»																																											
Газодинамика в металлургических агрегатах	5	+	+				+			+			+								+	+	+				+	+				+	+			+							
Тепло- и массообмен	6	+	+				+			+			+	+							+	+	+				+																
Тепло- и массообмен	5	+	+				+			+			+	+								+	+	+				+															
Модуль 1.56 «Основы плавки и обработка расплавов»																																											
Получение и обработка расплавов	6																											+	+	+					+								
Сплавы специального назначения, суперсплавы	6																													+					+								
Модуль 1.57 «Конструкции металлургических агрегатов»																																											

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М		
Технологии порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий																																									
Технологии высокотемпературных соединений, покрытий	7														+		+										+	+	+	+	+	+			+						
Технологии порошковой металлургии	6														+		+										+	+	+	+	+	+			+						
Технологии порошковой металлургии	5														+		+										+	+	+	+	+	+			+						
Модуль 1.65 «Проектирование цехов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий»																																									
Проект по модулю Проектирование цехов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	8		+				+		+						+		+	+							+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Оборудование и автоматизация производств высокотемпературных соединений, покрытий	8		+				+		+								+	+								+	+		+	+	+		+								
Проектирование процессов порошковой металлургии, высокотемпературных соединений, покрытий	8		+				+		+						+		+	+							+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
САПР высокотемпературных соединений, покрытий	8		+														+									+	+		+	+	+										
Модуль 1.66 «Производство отливок из черных и цветных металлов»																																									

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М				
Модуль 1.72 «Основы проектирования металлургических предприятий»																																											
Проектирование цехов обработки металлов давлением	8		+												+		+										+																
Экологические проблемы в процессах обработки металлов давлением	8								+					+	+															+	+												
Модуль 1.73 «Технология трубного производства»																																											
Проект по модулю Технология трубного производства	8												+		+		+										+	+	+	+	+												
Технология производства горячедеформированных труб	6												+		+		+										+	+	+	+	+												
Технология производства сварных и прессованных труб	8												+		+		+										+	+	+	+	+												
Технология производства холоднодеформированных труб	7												+		+		+										+	+	+	+	+												
Модуль 1.74 «Технология прокатного производства»																																											
Проект по модулю Технология прокатного производства	8												+		+		+										+	+	+	+	+												
Технология листовой прокатки	7												+		+		+										+	+	+	+	+												
Технология производства специальных видов проката	8												+		+		+										+	+	+	+	+												
Технология сортовой прокатки	6												+		+		+										+	+	+	+	+												
Модуль 1.75 «Технология кузнечно-штамповочного производства»																																											

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М																				
Проект по модулю Технология кузнечно-штамповочного производства	8												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Технология горячей объемной штамповки	7												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Технологияковки	6												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Технология листовой штамповки	8												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Модуль 1.76 «Технология пластической обработки цветных металлов»																																																											
Проект по модулю Технология пластической обработки цветных металлов	8												+		+													+	+	+	+	+		+	+	+																							
Технология прессования цветных металлов и некомпактных материалов	8												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Технология прокатки цветных металлов	6												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Технология холодной обработки цветных металлов	7												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Модуль 1.77 «Технологии процессов обработки металлов давлением»																																																											
Проект по модулю Технологии процессов обработки металлов давлением	8												+		+													+	+	+	+	+		+	+	+																							
Специальные виды обработки металлов давлением	8												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								
Технологии процессовковки и штамповки	7												+		+												+	+	+	+	+		+	+	+																								

Наименование дисциплины (модуля), практик	Семестр	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19	ПК-20	ДОПК-М		
Технология прессования и волочения	8												+		+		+									+	+	+	+	+		+	+	+							
Технология прессования и волочения	7												+		+		+									+	+	+	+	+		+	+	+							
Технология прокатки	6												+		+		+									+	+	+	+	+		+	+	+							
Модуль 1.78 «Структура и свойства металлов и сплавов»																																									
Структура и свойства металлов и сплавов		+	+				+		+	+				+	+		+								+	+	+	+	+	+	+	+	+		+						
Кристаллография и дефекты кристаллического строения	5	+																								+	+	+		+	+										
Механические свойства металлов	6						+		+						+		+								+		+	+		+	+										
Теоретические основы коррозии и защиты металлов	5		+						+	+				+			+									+	+	+	+	+						+					
Физические свойства металлов	6						+		+						+		+								+		+	+		+	+										
Модуль 1.79 «Теория и практика термической обработки металлов»																																									
Специальные стали и сплавы	7		+				+		+				+		+	+	+									+		+	+	+								+			
Теория термической обработки	6	+							+				+				+									+		+	+	+											
Теория термической обработки	5	+							+				+				+									+		+	+	+											
Модуль 1.80 «Методология исследований металлов, сплавов и изделий из них»																																									
Рентгеноструктурный анализ	7												+			+	+		+		+	+	+			+															
Спецпрактикум	8												+			+	+		+	+	+					+															
Спецпрактикум	7												+			+	+		+	+	+					+															
Электронная микроскопия	8												+			+	+		+		+	+	+			+															
Модуль 1.81 «Оборудование и технологические процессы термической обработки»																																									

