

УТВЕРЖДАЮ

РАБОЧИЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

План утвержден Ученым советом вуза

Протокол № 2 от 16.02.2022

по программе магистратуры

22.04.02

Направление Металлургия

Направленность (профиль) Искусственный интеллект в металлургии



Программа магистратуры: Искусственный интеллект в металлургии

Кафедра: Литейных процессов и материаловедения

Квалификация: магистр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2022
 Учебный год 2022-2023
 Образовательный стандарт (ФГОС) № 308 от 24.04.2018

Форма обучения: Очная

Срок получения образования: 2 г.

Код	Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. Профессиональные стандарты
27	МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО
27.001	РАЗЛИВЩИК СТАЛИ
27.035	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА
27.036	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА
27.057	СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ

Основной	Типы задач профессиональной деятельности
+	технологический
+	организационно-управленческий
+	проектный

СОГЛАСОВАНО

Проректор по образовательной деятельности [Signature] / Терентьев Д.В./

Проректор по экономическим и финансовым вопросам [Signature] / Ведров М.Н./

Начальник УМУ [Signature] / Абдулвелеев И.Р./

Директор института [Signature] / Савинов А.С./

Заведующий кафедрой [Signature] / Феоктистов Н.А./

Внешний рецензент С.Н. Вед
спец-т тех. лаборатрии
ЗАО "МЗПВ"



-	-	-	Форма контроля					з.е.		Итого акад.часов							Курс 1		Курс 2	
			Экза мен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР	Конт роль	Пр. подгот	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.
Считать в плане	Индекс	Наименование																		
Блок 1.Дисциплины (модули)									81	81	2916	2916	972	972	1584	360	4	27	24	30
Обязательная часть									32	32	1152	1152	316	316	764	72		9	14	9
+	Б1.О.01	Методология и методы научного исследования		1				3	3	108	108	32	32	76			3			
+	Б1.О.02	Инновационное предпринимательство		2				3	3	108	108	16	16	92				3		
+	Б1.О.03	Основы научной коммуникации		1				3	3	108	108	16	16	92			3			
+	Б1.О.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности		2				2	2	72	72	32	32	40				2		
+	Б1.О.05	Менеджмент качества			2			4	4	144	144	32	32	112				4		
+	Б1.О.06	Современные проблемы литейного производства и материаловедения		3				5	5	180	180	54	54	126					5	
+	Б1.О.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов		2		2		3	3	108	108	32	32	76				3		
+	Б1.О.08	Прикладная термодинамика и кинетика		1				3	3	108	108	32	32	76			3			
+	Б1.О.09	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	3					4	4	144	144	54	54	54	36				4	
+	Б1.О.10	Философские проблемы науки и техники	2					2	2	72	72	16	16	20	36			2		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений									49	49	1764	1764	656	656	820	288	4	18	10	21
+	Б1.В.01	Основы программирования на языке Python	1					3	3	108	108	48	48	24	36		3			
+	Б1.В.02	Искусственные нейронные сети	2					3	3	108	108	48	48	24	36			3		
+	Б1.В.03	Искусственный интеллект и машинное обучение	1					3	3	108	108	48	48	24	36		3			
+	Б1.В.04	Формирование обучающих наборов данных в металлургии		2			2	4	4	144	144	48	48	96				4		
+	Б1.В.05	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта			3			2	2	72	72	36	36	36					2	
+	Б1.В.06	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта		3				2	2	72	72	36	36	36		2			2	
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.1		1				3	3	108	108	48	48	60			3			
-	Б1.В.ДВ.01.01	Теория и технология процессов производства стали		1				3	3	108	108	48	48	60			3			
+	Б1.В.ДВ.01.02	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии		1				3	3	108	108	48	48	60			3			
+	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.2		3				5	5	180	180	72	72	72	36				5	
-	Б1.В.ДВ.02.01	Теория и технологии непрерывной разливки стали		3				5	5	180	180	72	72	72	36				5	
+	Б1.В.ДВ.02.02	Специальные чугуны и стали		3				5	5	180	180	72	72	72	36				5	
+	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.3		1			1	3	3	108	108	32	32	40	36		3			
-	Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование прокатки		1			1	3	3	108	108	32	32	40	36		3			
+	Б1.В.ДВ.03.02	Организация, математическое планирование и проведение эксперимента		1			1	3	3	108	108	32	32	40	36		3			
+	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.4		3				4	4	144	144	36	36	108		2			4	
-	Б1.В.ДВ.04.01	Цифровые двойники в прокатном производстве		3				4	4	144	144	36	36	108		2			4	
+	Б1.В.ДВ.04.02	Организация научно-практических исследований		3				4	4	144	144	36	36	108		2			4	
+	Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.5		1				3	3	108	108	32	32	40	36		3			
-	Б1.В.ДВ.05.01	Технологии и оборудование прокатного производства		1				3	3	108	108	32	32	40	36		3			
+	Б1.В.ДВ.05.02	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий		1				3	3	108	108	32	32	40	36		3			

-	-	-	Форма контроля					з.е.		Итого акад.часов							Курс 1		Курс 2		
			Экзамен	Зачет	Зачет оц.	КП	КР	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР	Конт роль	Пр. подгот	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	
Считать в плане	Индекс	Наименование																			
+	Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.6		1				3	3	108	108	32	32	76			3				
-	Б1.В.ДВ.06.01	Моделирование металлургических процессов		1				3	3	108	108	32	32	76			3				
+	Б1.В.ДВ.06.02	Современные методы исследования материалов и процессов		1				3	3	108	108	32	32	76			3				
+	Б1.В.ДВ.07	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.7	2					3	3	108	108	32	32	40	36		3				
-	Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты	2					3	3	108	108	32	32	40	36		3				
+	Б1.В.ДВ.07.02	Современные конструкционные и инструментальные материалы	2					3	3	108	108	32	32	40	36		3				
+	Б1.В.ДВ.08	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.8	3					5	5	180	180	72	72	72	36			5			
-	Б1.В.ДВ.08.01	Автоматизация прокатного производства	3					5	5	180	180	72	72	72	36			5			
+	Б1.В.ДВ.08.02	Модифицирование поверхностей	3					5	5	180	180	72	72	72	36			5			
+	Б1.В.ДВ.09	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.9			3			3	3	108	108	36	36	72				3			
-	Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали			3			3	3	108	108	36	36	72				3			
+	Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий			3			3	3	108	108	36	36	72				3			
Блок 2.Практика								30	30	1080	1080			1080			3	6		21	
Обязательная часть								3	3	108	108			108							3
+	Б2.О.01(П)	Производственная практика, проектно-технологическая практика			4			3	3	108	108			108						3	
Часть, формируемая участниками образовательных отношений								27	27	972	972			972			3	6		18	
+	Б2.В.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			12			9	9	324	324			324			3	6			
+	Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа			4			12	12	432	432			432						12	
+	Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика			4			6	6	216	216			216						6	
Блок 3.Государственная итоговая аттестация								9	9	324	324	6	6	318						9	
+	Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4					3	3	108	108	6	6	102						3	
+	Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						6	6	216	216			216						6	
ФТД.Факультативы								10	10	360	360	150	150	174	36		2	4	4		
+	ФТД.В.01	Иностранный язык	3	2				4	4	144	144	50	50	58	36			2	2		
+	ФТД.В.02	Аддитивные технологии в металлургии		2				2	2	72	72	32	32	40				2			
+	ФТД.В.03	Топологическая оптимизация элементов конструкций		3				2	2	72	72	36	36	36					2		
+	ФТД.В.04	Инженерная психология		1				2	2	72	72	32	32	40			2				

		Форма контроля					з.е.			Итого акад.часов													
Считать в плане	Индекс	Наименование	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	ВНКР	СР	Конт роль	Интер часы	Пр. подгот				
Блок 1.Дисциплины (модули)								81	81		2916	2916	972	972		1584	360			4			
Обязательная часть								32	32		1152	1152	316	316		764	72						
+	Б1.О.01	Методология и методы научного исследования		1				3	3	36	108	108	32	32		76							
+	Б1.О.02	Инновационное предпринимательство		2				3	3	36	108	108	16	16		92							
+	Б1.О.03	Основы научной коммуникации		1				3	3	36	108	108	16	16		92							
+	Б1.О.04	Иностраный язык в профессиональной деятельности		2				2	2	36	72	72	32	32		40							
+	Б1.О.05	Менеджмент качества			2			4	4	36	144	144	32	32		112							
+	Б1.О.06	Современные проблемы литейного производства и материаловедения		3				5	5	36	180	180	54	54		126							
+	Б1.О.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов		2		2		3	3	36	108	108	32	32		76							
+	Б1.О.08	Прикладная термодинамика и кинетика		1				3	3	36	108	108	32	32		76							
+	Б1.О.09	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	3					4	4	36	144	144	54	54		54	36						
+	Б1.О.10	Философские проблемы науки и техники	2					2	2	36	72	72	16	16		20	36						
Часть, формируемая участниками образовательных отношений								49	49		1764	1764	656	656		820	288			4			
+	Б1.В.01	Основы программирования на языке Python	1					3	3	36	108	108	48	48		24	36						
+	Б1.В.02	Искусственные нейронные сети	2					3	3	36	108	108	48	48		24	36						
+	Б1.В.03	Искусственный интеллект и машинное обучение	1					3	3	36	108	108	48	48		24	36						
+	Б1.В.04	Формирование обучающих наборов данных в металлургии		2			2	4	4	36	144	144	48	48		96							
+	Б1.В.05	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта			3			2	2	36	72	72	36	36		36							
+	Б1.В.06	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта		3				2	2	36	72	72	36	36		36				2			
+	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.1		1				3	3		108	108	48	48		60							
-	Б1.В.ДВ.01.01	Теория и технология процессов производства стали		1				3	3	36	108	108	48	48		60							
+	Б1.В.ДВ.01.02	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии		1				3	3	36	108	108	48	48		60							
+	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.2		3				5	5		180	180	72	72		72	36						
-	Б1.В.ДВ.02.01	Теория и технологии непрерывной разливки стали		3				5	5	36	180	180	72	72		72	36						
+	Б1.В.ДВ.02.02	Специальные чугуны и стали		3				5	5	36	180	180	72	72		72	36						
+	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.3		1			1	3	3		108	108	32	32		40	36						
-	Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование прокатки		1				3	3	36	108	108	32	32		40	36						
+	Б1.В.ДВ.03.02	Организация, математическое планирование и проведение эксперимента		1			1	3	3	36	108	108	32	32		40	36						
+	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.4		3				4	4		144	144	36	36		108				2			
-	Б1.В.ДВ.04.01	Цифровые двойники в прокатном производстве		3				4	4	36	144	144	36	36		108				2			
+	Б1.В.ДВ.04.02	Организация научно-практических исследований		3				4	4	36	144	144	36	36		108				2			
+	Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.5		1				3	3		108	108	32	32		40	36						
-	Б1.В.ДВ.05.01	Технологии и оборудование прокатного производства		1				3	3	36	108	108	32	32		40	36						
+	Б1.В.ДВ.05.02	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий		1				3	3	36	108	108	32	32		40	36						

Индекс	Курс 2											Курс 3											Закрепленная кафедра	
	Семестр 3					Семестр 4						Семестр 3					Семестр 4						Код	Наименование
Индекс	з.е.	Итого	Конт. раб.	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	Пр пр. подгот	ВНКР	СР	Конт роль	з.е.	Итого	Конт. раб.	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	ВНКР	СР	Конт роль	Код	Наименование	
	30	1080	396	396	72	90	234	4		576	108													
	9	324	108	108	54		54			180	36													
Б1.О.01																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.О.02																						24	Литейных процессов и	
Б1.О.03																						17	Научные сотрудники	
Б1.О.04																						28	Технологий обработки материалов	
Б1.О.05																						24	Литейных процессов и	
Б1.О.06	5	180	54	54	36		18			126												24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.О.07																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.О.08																						64	Металлургии и химических	
Б1.О.09	4	144	54	54	18		36			54	36											24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.О.10																						65	Философии	
	21	756	288	288	18	90	180	4		396	72													
Б1.В.01																						24	Литейных процессов и	
Б1.В.02																						24	Литейных процессов и	
Б1.В.03																						2	Автоматизированных систем управления	
Б1.В.04																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.05	2	72	36	36			36			36												2	Автоматизированных систем управления	
Б1.В.06	2	72	36	36			36	2		36												24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.01																								
Б1.В.ДВ.01.01																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.01.02																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.02	5	180	72	72	18	36	18			72	36													
Б1.В.ДВ.02.01	5	180	72	72	18	36	18			72	36											24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.02.02	5	180	72	72	18	36	18			72	36											24	Литейных процессов и	
Б1.В.ДВ.03																								
Б1.В.ДВ.03.01																						24	Литейных процессов и	
Б1.В.ДВ.03.02																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.04	4	144	36	36			36	2		108														
Б1.В.ДВ.04.01	4	144	36	36			36	2		108												24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.04.02	4	144	36	36			36	2		108												24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.05																								
Б1.В.ДВ.05.01																						24	Литейных процессов и материаловедения	
Б1.В.ДВ.05.02																						24	Литейных процессов и материаловедения	

		Форма контроля						з.е.		Итого акад. часов									
Считать в плане	Индекс	Наименование	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспертное	Факт	Часов в з.е.	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	ВНКР	СР	Конт роль	Интер часы	Пр. подгот
+	Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.6		1				3	3		108	108	32	32		76			
-	Б1.В.ДВ.06.01	Моделирование металлургических процессов		1				3	3	36	108	108	32	32		76			
+	Б1.В.ДВ.06.02	Современные методы исследования материалов и процессов		1				3	3	36	108	108	32	32		76			
+	Б1.В.ДВ.07	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.7	2					3	3		108	108	32	32		40	36		
-	Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты	2					3	3	36	108	108	32	32		40	36		
+	Б1.В.ДВ.07.02	Современные конструкционные и инструментальные материалы	2					3	3	36	108	108	32	32		40	36		
+	Б1.В.ДВ.08	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.8	3					5	5		180	180	72	72		72	36		
-	Б1.В.ДВ.08.01	Автоматизация прокатного производства	3					5	5	36	180	180	72	72		72	36		
+	Б1.В.ДВ.08.02	Модифицирование поверхностей	3					5	5	36	180	180	72	72		72	36		
+	Б1.В.ДВ.09	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.9			3			3	3		108	108	36	36		72			
-	Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали			3			3	3	36	108	108	36	36		72			
+	Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий			3			3	3	36	108	108	36	36		72			
Блок 2.Практика								30	30		1080	1080				1080			
Обязательная часть								3	3		108	108				108			
+	Б2.О.01(П)	Производственная практика, проектно-технологическая практика			4			3	3	36	108	108				108			
Часть, формируемая участниками образовательных отношений								27	27		972	972				972			
+	Б2.В.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			12			9	9	36	324	324				324			
+	Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа			4			12	12	36	432	432				432			
+	Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика			4			6	6	36	216	216				216			
Блок 3.Государственная итоговая аттестация								9	9		324	324	6	6		318			
+	Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4					3	3	36	108	108	6	6		102			
+	Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						6	6	36	216	216				216			
ФТД.Факультативы								10	10		360	360	150	150		174	36		
+	ФТД.В.01	Иностранный язык	3	2				4	4	36	144	144	50	50		58	36		
+	ФТД.В.02	Аддитивные технологии в металлургии		2				2	2	36	72	72	32	32		40			
+	ФТД.В.03	Топологическая оптимизация элементов конструкций		3				2	2	36	72	72	36	36		36			
+	ФТД.В.04	Инженерная психология		1				2	2	36	72	72	32	32		40			

Индекс	Курс 2																				Закрепленная кафедра			
	Семестр 3										Семестр 4										Код	Наименование		
Индекс	з.е.	Итого	Конт. раб.	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	Пр пр. подгот	ВНКР	СР	Конт роль	з.е.	Итого	Конт. раб.	Ауд.	Лек	Лаб	Пр	ВНКР	СР	Конт роль	Код	Наименование	
Б1.В.ДВ.06																								
Б1.В.ДВ.06.01																							24	Литейных процессов и
Б1.В.ДВ.06.02																							24	Литейных процессов и материаловедения
Б1.В.ДВ.07																								
Б1.В.ДВ.07.01																							24	Литейных процессов и
Б1.В.ДВ.07.02																							24	Литейных процессов и материаловедения
Б1.В.ДВ.08	5	180	72	72		36	36			72	36													
Б1.В.ДВ.08.01	5	180	72	72		36	36			72	36												24	Литейных процессов и
Б1.В.ДВ.08.02	5	180	72	72		36	36			72	36												24	Литейных процессов и
Б1.В.ДВ.09	3	108	36	36		18	18			72														
Б1.В.ДВ.09.01	3	108	36	36		18	18			72													24	Литейных процессов и материаловедения
Б1.В.ДВ.09.02	3	108	36	36		18	18			72													24	Литейных процессов и
												21	756									756		
												3	108									108		
Б2.О.01(П)												3	108									108	24	Литейных процессов и материаловедения
												18	648									648		
Б2.В.01(У)																							24	Литейных процессов и материаловедения
Б2.В.02(П)												12	432									432	24	Литейных процессов и материаловедения
Б2.В.03(П)												6	216									216	24	Литейных процессов и материаловедения
												9	324	6	6	6						318		
Б3.01(Г)												3	108	6	6	6						102	24	Литейных процессов и материаловедения
Б3.02(Д)												6	216									216	24	Литейных процессов и материаловедения
	4	144	54	54	18		36			54	36													
ФТД.В.01	2	72	18	18			18			18	36												19	Иностранных языков по техническим
ФТД.В.02																							24	Литейных процессов и
ФТД.В.03	2	72	36	36	18		18			36													24	Литейных процессов и материаловедения
ФТД.В.04																							46	Психологии

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК
УК-1.1	Знает: как анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними	-
УК-1.2	Умеет: критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из разных источников, определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемы и проектировать процессы по их устранению	-
УК-1.3	Имеет практический опыт: разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строить сценарий реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	-
Б1.О.01	Методология и методы научного исследования	
Б1.О.10	Философские проблемы науки и техники	
Б1.В.ДВ.03.02	Организация, математическое планирование и проведение эксперимента	
Б1.В.ДВ.04.02	Организация научно-практических исследований	
Б2.В.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
УК-2.1	Знает: как формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления; принципы управления проектами на всех этапах его жизненного цикла; этапы жизненного цикла проекта по системе менеджмента качества	-
УК-2.2	Умеет: разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы; формулировать цель, задачи, обоснованную актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; предлагать процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта; формулировать задачи при создании системы менеджмента качества на предприятии	-
УК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения; планировать необходимые ресурсы; осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план, уточнять зоны ответственности участков проекта	-
Б1.О.02	Инновационное предпринимательство	
Б1.О.05	Менеджмент качества	
Б1.В.ДВ.04.02	Организация научно-практических исследований	
Б2.В.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК
УК-3.1	Знает: психологические принципы командной работы при достижении поставленной цели ; как вырабатывать стратегию командной работы и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели	-
УК-3.2	Умеет: руководить работой команды учитывая психологические особенности ее членов ; делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, организовать и корректировать работу команды, давать обратную связь по результатам	-
УК-3.3	Имеет практический опыт: организации командной работы ; организации обсуждения результатов работы, в т. ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	-

Индекс	Содержание	Тип
Б1.О.02	Инновационное предпринимательство	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.В.04	Инженерная психология	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК
УК-4.1	Знает: как ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; как установить контакты и организовать общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации	-
УК-4.2	Умеет: владеть навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач ; составлять деловую документацию, создавать различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	-
УК-4.3	Имеет практический опыт: представлять результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках; делового общения на иностранном языке с применением современных коммуникативных технологий	-
Б1.О.03	Основы научной коммуникации	
Б1.О.04	Иностраный язык в профессиональной деятельности	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.В.01	Иностраный язык	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК
УК-5.1	Знает: особенности межкультурного разнообразия общества	-
УК-5.2	Умеет: ориентироваться в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	-
УК-5.3	Имеет практический опыт: владения навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	-
Б1.О.03	Основы научной коммуникации	
Б1.О.04	Иностраный язык в профессиональной деятельности	
Б1.О.10	Философские проблемы науки и техники	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ФТД.В.04	Инженерная психология	
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК
УК-6.1	Знает: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения ; как определять образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки	-
УК-6.2	Умеет: применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности ; выбрать и реализовать с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	-

Индекс	Содержание	Тип
УК-6.3	Имеет практический опыт: совершенствования познавательной деятельности на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования; выстраивать гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	-
Б1.О.01	Методология и методы научного исследования	
Б1.О.10	Философские проблемы науки и техники	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ФТД.В.04	Инженерная психология	
УК-91	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК
УК-91.1	Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта Знает: правовую базу информационного законодательства, правовые норма и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей Умеет: использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил	-
УК-91.2	Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности Знает: методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации; Умеет: применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: использования нормативно-правовой базы, документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил; выполнения патентного поиска при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности; работы со стандартами в области искусственного интеллекта и смежных областей	-
Б1.О.03	Основы научной коммуникации	
Б1.О.09	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области металлургии	ОПК
ОПК-1.1	Знает: как решать профессиональные задачи в области металлургии и процессов металлообработки, используя фундаментальные знания; физико-химические основы аддитивного производства	-
ОПК-1.2	Умеет: владеть способами и приемами решения исследовательских задач в предметной области металлургии и металлообработки; анализировать и синтезировать данные о составе и микроструктуре изделий, получаемых аддитивными технологиями	-
ОПК-1.3	Имеет практический опыт: применять фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности; выбора материалов для аддитивного производства в зависимости от свойств, предъявляемых к готовой продукции	-
Б1.О.08	Прикладная термодинамика и кинетика	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	

Индекс	Содержание	Тип
ФТД.В.02	Аддитивные технологии в металлургии	
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК
ОПК-2.1	Знает: правила оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий; как разрабатывать все виды научно-технической, конструкторской, проектной и технологической документации, необходимой для функционирования производственных процессов в области металлургии и металлообработки	-
ОПК-2.2	Умеет: разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию; составлять и оформлять научно-технические отчеты, выполнять требования нормоконтроля по результатам производственной и исследовательской деятельности	-
ОПК-2.3	Имеет практический опыт: оформления обзоров и научных публикаций; выполнять обзоры научно-технической информации различных категорий, подготавливать публикации и рецензии по тематике профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	-
Б1.О.01	Методология и методы научного исследования	
Б1.О.09	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3	Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК
ОПК-3.1	Знает: как анализировать причины возникновения брака и несоответствующей продукции на основных и вспомогательных операциях технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения; как производить поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки	-
ОПК-3.2	Умеет: применять знания в области менеджмента качества для решения производственных задач на предприятиях металлургической отрасли; использовать профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения	-
ОПК-3.3	Имеет практический опыт: разрабатывать мероприятия по совершенствованию системы менеджмента качества с использованием профессиональных знаний и производственного опыта в области металлургии и металлообработки; применять существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	-
Б1.О.05	Менеджмент качества	
Б2.О.01(П)	Производственная практика, проектно-технологическая практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК
ОПК-4.1	Знает: как производить поиск, анализ и синтез информации для разработки и принятия решений при проведении научных исследований и осуществления профессиональной деятельности в области металлургии и металлообработки; методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	-
ОПК-4.2	Умеет: использовать профессиональные знания для сравнения, классификации и преобразования информации, необходимой для совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов производства металлопродукции широкого назначения; самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее	-

Индекс	Содержание	Тип
ОПК-4.3	Имеет практический опыт: применять существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности; принятия решений по оптимизации элементов конструкций	-
Б1.О.06	Современные проблемы литейного производства и материаловедения	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ФТД.В.03	Топологическая оптимизация элементов конструкций	
ОПК-5	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	ОПК
ОПК-5.1	Знает: области применения аддитивных технологий в металлургии; как проводить научные исследования для получения базы данных о свойствах металлоизделий широкого назначения с последующей обработкой, анализом и интерпретацией полученных результатов	-
ОПК-5.2	Умеет: обоснованно применять аддитивные технологии в металлургии ; оценивать результаты научно-технических разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений по совершенствованию существующих технологических процессов в металлургической отрасли и смежных областях	-
ОПК-5.3	Имеет практический опыт: систематизировать и обобщать результаты для обоснования выбора оптимального решения при разработке инновационных технологических процессов в области металлургии и металлообработки	-
Б1.О.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.В.02	Аддитивные технологии в металлургии	
ОПК-91	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК
ОПК-91.1	Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, общеинженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта Знает: математические, естественно-научные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта; Умеет: адаптировать существующие математические, естественно-научные и социально-экономические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта	-
ОПК-91.2	Решает основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественно-научных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук Знает: методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, общеинженерных знаний и знаний в области когнитивных наук; Умеет: решать основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	-

Индекс	Содержание	Тип
ОПК-91.3	Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте Знает: особенности проведения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. Умеет: проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте. Имеет практический опыт: адаптации существующих математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для решения основных, нестандартных задач создания и применения искусственного интеллекта; решения нестандартных задач с использованием искусственного интеллекта; проведения теоретических и экспериментальных исследований	-
Б1.О.01	Методология и методы научного исследования	
Б1.О.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов	
Б2.О.01(П)	Производственная практика, проектно-технологическая практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-93	Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК
ОПК-93.1	Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач области применения технологий и систем искусственного интеллекта Знает: способы обобщения и оценки результатов научных исследований; Умеет: обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями	-
ОПК-93.2	Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров Знает: методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров. Умеет: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	-
ОПК-93.3	Подготавливает научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, участвует в российских и международных конференциях в области искусственного интеллекта и соревнованиях в этой области Знает: методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров; Умеет: составлять научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, выступать на научных конференциях; Имеет практический опыт: научных докладов с представлением презентаций исследований с использованием систем искусственного интеллекта; анализа полученных результатов на основе искусственного интеллекта; в обобщении и оценивании результатов исследований, полученных отечественными и зарубежными исследователями	-
Б1.О.03	Основы научной коммуникации	
Б1.О.06	Современные проблемы литейного производства и материаловедения	
Б1.О.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Содержание	Тип
Тип задач проф. деятельности:	технологический	
ПК-2	Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов	ПК
ПК-2.1	Знает: как проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали с учетом современных методов исследования и применением цифровых технологий	-
ПК-2.2	Умеет: выбирать пути, меры и средства управления качеством продукции с учетом современных достижений; науки и практики	-
ПК-2.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов с учетом практических достижений	-
Б1.В.ДВ.01.01	Теория и технология процессов производства стали	
Б1.В.ДВ.01.02	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии	
Б1.В.ДВ.02.01	Теория и технологии непрерывной разливки стали	
Б1.В.ДВ.05.02	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий	
Б1.В.ДВ.06.01	Моделирование металлургических процессов	
Б1.В.ДВ.06.02	Современные методы исследования материалов и процессов	
Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты	
Б1.В.ДВ.08.02	Модифицирование поверхностей	
Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	
Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
ПК-3	Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	ПК
ПК-3.1	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество металлопродукции; технологические процессы и оборудование литейно-прокатных агрегатов; принципы их автоматизации	-
ПК-3.2	Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	-
ПК-3.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя компьютерное моделирование и цифровые технологии	-
Б1.В.ДВ.02.02	Специальные чугуны и стали	
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование прокатки	
Б1.В.ДВ.04.01	Цифровые двойники в прокатном производстве	
Б1.В.ДВ.05.01	Технологии и оборудование прокатного производства	
Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты	
Б1.В.ДВ.08.01	Автоматизация прокатного производства	
Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	

Индекс	Содержание	Тип
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
Тип задач проф. деятельности:	организационно-управленческий	
ПК-1	Способен управлять реальными технологическими процессами и оборудованием для плавления стали, её внепечной обработки и непрерывной разливке	ПК
ПК-1.1	Знает: как решать профессиональные задачи по разработке технологических процессов и подбору оборудования, используя цифровые технологии; как решать профессиональные задачи по разработке методик проведения экспертиз металлов и металлоизделий; как решать профессиональные задачи по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок	-
ПК-1.2	Умеет: осуществлять сбор и изучение научно-технической информации передовых достижений по теме исследований и разработок	-
ПК-1.3	Имеет практический опыт: оценивать результаты теоретического обобщения научных и практических данных, результатов экспериментов и наблюдений, производственного опыта	-
Б1.В.ДВ.01.01	Теория и технология процессов производства стали	
Б1.В.ДВ.01.02	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии	
Б1.В.ДВ.02.01	Теория и технологии непрерывной разливки стали	
Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты	
Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	
Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции	ПК
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий; технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства	-
ПК-4.2	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии	-
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику	-
Б1.В.ДВ.02.02	Специальные чугуны и стали	
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование прокатки	
Б1.В.ДВ.04.01	Цифровые двойники в прокатном производстве	
Б1.В.ДВ.05.01	Технологии и оборудование прокатного производства	

Индекс	Содержание	Тип
Б1.В.ДВ.05.02	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий	
Б1.В.ДВ.06.01	Моделирование металлургических процессов	
Б1.В.ДВ.06.02	Современные методы исследования материалов и процессов	
Б1.В.ДВ.07.02	Современные конструкционные и инструментальные материалы	
Б1.В.ДВ.08.01	Автоматизация прокатного производства	
Б1.В.ДВ.08.02	Модифицирование поверхностей	
Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-7	Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	ПК
ПК-7.1	Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде; Умеет: применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде	
ПК-7.2	Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта; Знает: методы распределения ролей в проектной команде, гибкие (agile) технологии выполнения проектных работ; Умеет: применять методы и средства коллективной работы, гибкие (agile) технологии выполнения проектных работ в координации работ по созданию, внедрению и сопровождению систем искусственного интеллекта; Имеет практический опыт: участия в проектах по анализу использования искусственного интеллекта и машинного обучения в металлургии; участия в проектах по анализу использования искусственных нейронных сетей в металлургии; работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта; работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта	
Б1.В.02	Искусственные нейронные сети	
Б1.В.03	Искусственный интеллект и машинное обучение	
Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-8	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	ПК

Индекс	Содержание	Тип
ПК-8.1	Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области Знает: классы методов и алгоритмов машинного обучения; классы методов и алгоритмов машинного обучения Умеет: ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения; ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта адаптации и применимости методов и алгоритмов машинного обучения для решения прикладных задач в металлургии; постановки задач по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	-
Б1.В.04	Формирование обучающих наборов данных в металлургии	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-9	Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	ПК
ПК-9.1	Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика Знает: возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения; Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения; Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения в металлургии; участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения в металлургии; разработки архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	-
Б1.В.05	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта	
Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-10	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК
ПК-10.1	Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика Знает: функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой Умеет: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения Умеет: умеет применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей	-

Индекс	Содержание	Тип
ПК-10.2	<p>Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика</p> <p>Знает: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей;</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением нейросетевых моделей и методов в металлургии; участия в проектах по изучению опыта использования искусственного интеллекта с применением нейросетевых моделей и методов в металлургии; по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач</p>	-
Б1.В.05	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта	
Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-11	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	ПК
ПК-11.1	<p>Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика</p> <p>Знает: методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика;</p> <p>Знает: специфику сфер и отраслей, для которых реализует проект по аналитике больших данных;</p> <p>Умеет: решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика</p> <p>Умеет: выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом</p> <p>Умеет: выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики</p> <p>Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в металлургии; по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	-
Б1.В.06	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-12	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК
ПК-12.1	<p>Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика</p> <p>Знает: современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта;</p> <p>Умеет: проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика</p>	-

Индекс	Содержание	Тип
ПК-12.2	Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Умеет: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика Имеет практический опыт: участия в проектах по изучению опыта по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в металлургии; решения прикладных задач в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	-
Б1.В.06	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач проф. деятельности:	проектный	
ПК-5	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	ПК
ПК-5.1	Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей Знает: направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта; Умеет: осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	-
ПК-5.2	Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области Знает: методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения; Умеет: выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора; Имеет практический опыт: применения инструментальных средств систем искусственного интеллекта в металловедении; написания программ на языке Python; подбора инструментальных средств систем искусственного интеллекта для металлургической промышленности	-
Б1.В.01	Основы программирования на языке Python	
Б1.В.ДВ.07.02	Современные конструкционные и инструментальные материалы	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК
ПК-6.1	Выбирает программные платформы систем искусственного интеллекта Знает: основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; Умеет: выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	-

Индекс	Содержание	Тип
ПК-6.2	<p>Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>Знает: методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях</p> <p>Умеет: ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения</p> <p>Имеет практический опыт: использования среды программирования на языке Python; в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования в металлургии</p>	
Б1.В.01	Основы программирования на языке Python	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры 'm22.04.02-ММИмс-22_24.plx', код направления 22.04.02, год начала подготовки 2022

Индекс	Каф	Наименование	Формируемые компетенции
Б1		Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
Б1.О		Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93
Б1.О.01	24	Методология и методы научного исследования	УК-1; УК-6; ОПК-2; ОПК-91
Б1.О.02	24	Инновационное предпринимательство	УК-2; УК-3
Б1.О.03	17	Основы научной коммуникации	УК-4; УК-5; УК-91; ОПК-93
Б1.О.04	28	Иностранный язык в профессиональной деятельности	УК-4; УК-5
Б1.О.05	24	Менеджмент качества	УК-2; ОПК-3
Б1.О.06	24	Современные проблемы литейного производства и материаловедения	ОПК-4; ОПК-93
Б1.О.07	24	Моделирование и оптимизация технологических процессов	ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93
Б1.О.08	64	Прикладная термодинамика и кинетика	ОПК-1
Б1.О.09	24	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	УК-91; ОПК-2
Б1.О.10	65	Философские проблемы науки и техники	УК-1; УК-5; УК-6
Б1.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
Б1.В.01	24	Основы программирования на языке Python	ПК-5; ПК-6
Б1.В.02	24	Искусственные нейронные сети	ПК-7
Б1.В.03	2	Искусственный интеллект и машинное обучение	ПК-7
Б1.В.04	24	Формирование обучающих наборов данных в металлургии	ПК-8
Б1.В.05	2	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта	ПК-9; ПК-10
Б1.В.06	24	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта	ПК-11; ПК-12
Б1.В.ДВ.01		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.1	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.01.01	24	Теория и технология процессов производства стали	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.01.02	24	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.02		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.2	ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.02.01	24	Теория и технологии непрерывной разливки стали	ПК-1; ПК-2
Б1.В.ДВ.02.02	24	Специальные чугуны и стали	ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.03		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.3	УК-1
Б1.В.ДВ.03.01	24	Компьютерное моделирование прокатки	ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.03.02	24	Организация, математическое планирование и проведение эксперимента	УК-1
Б1.В.ДВ.04		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.4	УК-1; УК-2
Б1.В.ДВ.04.01	24	Цифровые двойники в прокатном производстве	ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.04.02	24	Организация научно-практических исследований	УК-1; УК-2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры 'm22.04.02-ММИмс-22_24.plx', код направления 22.04.02, год начала подготовки 2022

Индекс	Каф	Наименование	Формируемые компетенции
Б1.В.ДВ.05		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.5	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.05.01	24	Технологии и оборудование прокатного производст	ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.05.02	24	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.06		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.6	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.06.01	24	Моделирование металлургических процессов	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.06.02	24	Современные методы исследования материалов и процессов	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.07		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.7	ПК-4; ПК-5
Б1.В.ДВ.07.01	24	Литейно-прокатные агрегаты	ПК-1; ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.07.02	24	Современные конструкционные и инструментальные материалы	ПК-4; ПК-5
Б1.В.ДВ.08		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.8	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.08.01	24	Автоматизация прокатного производства	ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.08.02	24	Модифицирование поверхностей	ПК-2; ПК-4
Б1.В.ДВ.09		Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.9	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б1.В.ДВ.09.01	24	Цифровизация процесса непрерывной разливки ста	ПК-1; ПК-2; ПК-7; ПК-9; ПК-10
Б1.В.ДВ.09.02	24	Экспертиза металлов и металлоизделий	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2		Практика	УК-1; УК-2; УК-91; ОПК-3; ОПК-91; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
Б2.О		Обязательная часть	ОПК-3; ОПК-91
Б2.О.01(П)	24	Производственная практика, проектно-технологическая практика	ОПК-3; ОПК-91
Б2.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-2; УК-91; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
Б2.В.01(У)	24	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-1; УК-2
Б2.В.02(П)	24	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4
Б2.В.03(П)	24	Производственная практика, преддипломная практика	УК-91; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
Б3		Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-91; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
Б3.01(Г)	24	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	УК-1; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-4; ПК-2; ПК-3
Б3.02(Д)	24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-2; УК-3; УК-4; УК-91; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12
ФТД		Факультативы	УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5
ФТД.В			УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-4; ОПК-5
ФТД.В.01	19	Иностранный язык	УК-4
ФТД.В.02	24	Аддитивные технологии в металлургии	ОПК-1; ОПК-5

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры 'm22.04.02-ММИмс-22_24.plx', код направления 22.04.02, год начала подготовки 2022

Индекс	Каф	Наименование	Формируемые компетенции
ФТД.В.03	24	Топологическая оптимизация элементов конструкции	ОПК-4
ФТД.В.04	46	Инженерная психология	УК-3; УК-5; УК-6

Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию
27	МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО		
27.001	РАЗЛИВЩИК СТАЛИ	ПК-2	
C	Ведение технологического процесса разливки на машине непрерывного литья заготовок	ПК-2	Среднее профессиональное образование - программы подготовки квалифицированных рабочих Профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих
C/02.4	Управление технологическим процессом разливки заготовок на машине непрерывного литья заготовок	ПК-2	
27.035	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА	ПК-3	
C	Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	ПК-3	Высшее образование - бакалавриат
C/02.6	Координация работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката	ПК-3	
27.036	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА	ПК-4	
E	Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа	ПК-4	Высшее образование - бакалавриат
E/01.6	Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа	ПК-4	
27.057	СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ	ПК-1	
D	Осуществление разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	ПК-1	Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена и программы профессиональной переподготовки или Высшее образование - бакалавриат
D/02.6	Организация работы работников по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки	ПК-1	

Индекс	Содержание
Тип задач проф. деятельности:	технологический
ПК-2	Способен проводить анализ технологических и физических процессов при непрерывной разливке стали для выбора путей, мер и средств управления качеством продукции с разработкой предложений по совершенствованию технологических процессов
27.001	РАЗЛИВЩИК СТАЛИ
С	Ведение технологического процесса разливки на машине непрерывного литья заготовок
С/02.4	Управление технологическим процессом разливки заготовок на машине непрерывного литья заготовок
ПК-3	Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства
27.035	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ГОРЯЧЕКАТАНОГО ПРОКАТА
С	Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката
С/02.6	Координация работы производственных подразделений по выпуску горячекатаного проката
Тип задач проф. деятельности:	организационно-управленческий
ПК-1	Способен управлять реальными технологическими процессами и оборудованием для плавления стали, её внепечной обработки и непрерывной разливке
27.057	СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОМУ ПРОИЗВОДСТВУ
D	Осуществление разливки стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
D/02.6	Организация работы работников по разливке стали на непрерывнолитые заготовки и в слитки
ПК-4	Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции
27.036	СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА
E	Организация согласованной работы производственных подразделений по выпуску холоднокатаного листа
E/01.6	Определение организационных и технических мер для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 1										Неделя	Семестр 2										Неделя	Итого за курс										Каф.	Семестр								
				Академических часов											з.е.	Академических часов										з.е.	Академических часов											з.е.							
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ВНКР	СР	Контроль	Всего	Кон такт.			Лек	Лаб	Пр	ВНКР	СР	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек			Лаб	Пр	ВНКР	СР	Контроль	Всего	Неделя												
ИТОГО (с факультативами)					1152											32	20 4/6		1224											34	22		2376											66	42 4/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)					1080											30			1080											30			2160											60	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)					56.3														56.3														56.3												
					54														54														54												
					20														16														18												
					20														16														18												
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)					1044	352	176	16	160		548	144	29	ТО: 16 Э: 2 2/3		1008	320	128		192		580	108	28	ТО: 16 Э: 2		2052	672	304	16	352		1128	252	57	ТО: 32 Э: 4 2/3									
1	Б1.0.01	Методология и методы научного исследования	За	108	32	16		16			76		3													За	108	32	16		16		76		3			24	1						
2	Б1.0.02	Инновационное предпринимательство													За	108	16	16				92		3		За	108	16	16			92		3			24	2							
3	Б1.0.03	Основы научной коммуникации	За	108	16	16				92			3		За	108	16	16				92		3		За	108	16	16			92		3			17	1							
4	Б1.0.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности													За	72	32			32		40		2		За	72	32			32		40		2			28	2						
5	Б1.0.05	Менеджмент качества													ЗаО	144	32	16		16		112		4		ЗаО	144	32	16		16		112		4			24	2						
6	Б1.0.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов													За КП	108	32	16		16		76		3		За КП	108	32	16		16		76		3			24	2						
7	Б1.0.08	Прикладная термодинамика и кинетика	За	108	32	16		16			76		3													За	108	32	16		16		76		3			64	1						
8	Б1.0.10	Философские проблемы науки и техники													Эж	72	16	16				20	36	2		Эж	72	16	16			20	36	2			65	2							
9	Б1.В.01	Основы программирования на языке Python	Эж	108	48	16		32			24	36	3													Эж	108	48	16		32		24	36	3			24	1						
10	Б1.В.02	Искусственные нейронные сети													Эж	108	48	16		32		24	36	3		Эж	108	48	16		32		24	36	3			24	2						
11	Б1.В.03	Искусственный интеллект и машинное обучение	Эж	108	48	32		16			24	36	3													Эж	108	48	32		16		24	36	3			2	1						
12	Б1.В.04	Формирование обучающих наборов данных в металлургии													За КП	144	48	16		32		96		4		За КП	144	48	16		32		96		4			24	2						
13	Б1.В.ДВ.01.01	Теория и технология процессов производства стали	За	108	48	32		16			60		3													За	108	48	32		16		60		3			24	1						
14	Б1.В.ДВ.01.02	Ресурс- и энергосбережение в металлургии	За	108	48	32		16			60		3													За	108	48	32		16		60		3			24	1						
15	Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование прокатки	Эж КП	108	32	16		16			40	36	3													Эж КП	108	32	16		16		40	36	3			24	1						
16	Б1.В.ДВ.03.02	Организация, математическое планирование и проведение эксперимента	Эж КП	108	32	16		16			40	36	3													Эж КП	108	32	16		16		40	36	3			24	1						
17	Б1.В.ДВ.05.01	Технологии и оборудование прокатного производства	Эж	108	32	16		16			40	36	3													Эж	108	32	16		16		40	36	3			24	1						
18	Б1.В.ДВ.05.02	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий	Эж	108	32	16		16			40	36	3													Эж	108	32	16		16		40	36	3			24	1						
19	Б1.В.ДВ.06.01	Моделирование металлургических процессов	За	108	32		16	16			76		3													За	108	32		16	16		76		3			24	1						
20	Б1.В.ДВ.06.02	Современные методы исследования материалов и процессов	За	108	32		16	16			76		3													За	108	32		16	16		76		3			24	1						
21	Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты													Эж	108	32	16		16		40	36	3		Эж	108	32	16		16		40	36	3			24	2						
22	Б1.В.ДВ.07.02	Современные конструкционные и инструментальные материалы													Эж	108	32	16		16		40	36	3		Эж	108	32	16		16		40	36	3			24	2						
23	ФТД.В.01	Иностранный язык													За	72	32			32		40		2		За	72	32			32		40		2			19	23						
24	ФТД.В.02	Аддитивные технологии в металлургии													За	72	32	16		16		40		2		За	72	32	16		16		40		2			24	2						
25	ФТД.В.04	Инженерная психология	За	72	32	16		16			40		2		За	72	32	16		16		40		2		За	72	32	16		16		40		2			46	1						
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Эж(4) За(6) КП										Эж(3) За(6) ЗаО КП КП										Эж(7) За(12) ЗаО КП КП(2)																					
ПРАКТИКИ				(План)	108						108	3	2		216							216	6	4		324						324		9	6										
Б2.В.01(У)		Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	ЗаО	108						108	3	2		ЗаО	216						216	6	4		ЗаО(2)	324					324		9	6	24	12									
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ				(План)																																									
КАНИКУЛЫ												1												8										9											

№	Индекс	Наименование	Контроль	Семестр 3										з.е.	Неделя	Контроль	Семестр 4										з.е.	Неделя	Контроль	Итого за курс										Каф.	Семестр			
				Академических часов													Академических часов													Академических часов												з.е.		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	ВНКР	СР	Контроль	Всего	Кон такт.				Лек	Лаб	Пр	ВНКР	СР	Контроль	Всего	Кон такт.	Лек	Лаб				Пр	ВНКР	СР	Контроль	Всего	Неделя									
ИТОГО (с факультативами)					1224												34	20		1080										30	20		2304								64	40		
ИТОГО по ОП (без факультативов)					1080												30			1080									30			2160						60						
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)					60																																							
ОП, факультативы (в период ТО)					72																																							
ОП, факультативы (в период экз. сес.)					22																																							
Аудиторная нагрузка					22																																							
Контактная работа					22																																							
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)					1224	450	90	90	270			630	144	34	ТО: 18 Э: 2																									ТО: 18 Э: 2				
1	Б1.О.06	Современные проблемы литейного производства и материаловедения	За	180	54	36		18			126		5																										24	3				
2	Б1.О.09	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	Эк	144	54	18		36			54	36	4																										24	3				
3	Б1.В.05	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта	ЗаО	72	36			36			36		2																										2	3				
4	Б1.В.06	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта	За	72	36			36			36		2																											24	3			
5	Б1.В.ДВ.02.01	Теория и технологии непрерывной разливки стали	Эк	180	72	18	36	18			72	36	5																											24	3			
6	Б1.В.ДВ.02.02	Специальные чугуны и стали	Эк	180	72	18	36	18			72	36	5																											24	3			
7	Б1.В.ДВ.04.01	Цифровые двойники в прокатном производстве	За	144	36			36			108		4																											24	3			
8	Б1.В.ДВ.04.02	Организация научно-практических исследований	За	144	36			36			108		4																											24	3			
9	Б1.В.ДВ.08.01	Автоматизация прокатного производства	Эк	180	72		36	36			72	36	5																											24	3			
10	Б1.В.ДВ.08.02	Модифицирование поверхностей	Эк	180	72		36	36			72	36	5																											24	3			
11	Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	ЗаО	108	36		18	18			72		3																											24	3			
12	Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий	ЗаО	108	36		18	18			72		3																											24	3			
13	ФТД.В.01	Иностранный язык	Эк	72	18			18			18	36	2																											19	23			
14	ФТД.В.03	Топологическая оптимизация элементов конструкций	За	72	36	18		18			36		2																											24	3			
ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Эк(4) За(4) ЗаО(2)										Эк(4) За(4) ЗаО(2)																														
ПРАКТИКИ				(План)										756										21	14	756										21	14							
Б2.О.01(П)	Производственная практика, проектно-технологическая практика		ЗаО	108							108		3	2																									3	2	24	4		
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа		ЗаО	432							432		12	8																										12	8	24	4	
Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика		ЗаО	216							216		6	4																											6	4	24	4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ				(План)										324										6	6	318										9	6							
Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		Эк	108	6	6					102		3																												3		24	4
Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			216							216		6	4																											6	4	24	4
КАНИКУЛЫ														4/6											7											7	4/6							

-	-	-	-	Общий объем в семестре		Объем практической подготовки (акад. час)						
				Семестр/ Курс	з.е.	Часов	Итого	Лек пр. подгот	Лаб пр. подгот	Пр пр. подгот	ВНKR пр. подгот	CP пр. подгот
Считать в плане	Индекс	Наименование	Семестр/ Курс	з.е.	Часов							
Блок 1. Дисциплины (модули)												
+	Б1.О.01	Методология и методы научного исследования	1	3	108							
+	Б1.О.02	Инновационное предпринимательство	2	3	108							
+	Б1.О.03	Основы научной коммуникации	1	3	108							
+	Б1.О.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности	2	2	72							
+	Б1.О.05	Менеджмент качества	2	4	144							
+	Б1.О.06	Современные проблемы литейного производства и материаловедения	3	5	180							
+	Б1.О.07	Моделирование и оптимизация технологических процессов	2	3	108							
+	Б1.О.08	Прикладная термодинамика и кинетика	1	3	108							
+	Б1.О.09	Патентоспособность и показатели технического уровня разработок	3	4	144							
+	Б1.О.10	Философские проблемы науки и техники	2	2	72							
+	Б1.В.01	Основы программирования на языке Python	1	3	108							
+	Б1.В.02	Искусственные нейронные сети	2	3	108							
+	Б1.В.03	Искусственный интеллект и машинное обучение	1	3	108							
+	Б1.В.04	Формирование обучающих наборов данных в металлургии	2	4	144							
+	Б1.В.05	Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта	3	2	72							
+	Б1.В.06	Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта	3	2	72	<u>2</u>			<u>2</u>			
-	<i>Б1.В.ДВ.01.01</i>	<i>Теория и технология процессов производства стали</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>108</i>							
+	Б1.В.ДВ.01.02	Ресурсо- и энергосбережение в металлургии	1	3	108							
-	<i>Б1.В.ДВ.02.01</i>	<i>Теория и технологии непрерывной разливки стали</i>	<i>3</i>	<i>5</i>	<i>180</i>							
+	Б1.В.ДВ.02.02	Специальные чугуны и стали	3	5	180							
-	<i>Б1.В.ДВ.03.01</i>	<i>Компьютерное моделирование прокатки</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>108</i>							
+	Б1.В.ДВ.03.02	Организация, математическое планирование и проведение эксперимента	1	3	108							
-	<i>Б1.В.ДВ.04.01</i>	<i>Цифровые двойники в прокатном производстве</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>144</i>	<u>2</u>			<u>2</u>			

-	-	-	-	Общий объем в семестре		Объем практической подготовки (акад. час)						
				Семестр/ Курс	з.е.	Часов	Итого	Лек пр. подгот	Лаб пр. подгот	Пр пр. подгот	ВНKR пр. подгот	CP пр. подгот
+	Б1.В.ДВ.04.02	Организация научно-практических исследований	3	4	144	2			2			
-	Б1.В.ДВ.05.01	Технологии и оборудование прокатного производства	1	3	108							
+	Б1.В.ДВ.05.02	Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий	1	3	108							
-	Б1.В.ДВ.06.01	Моделирование металлургических процессов	1	3	108							
+	Б1.В.ДВ.06.02	Современные методы исследования материалов и процессов	1	3	108							
-	Б1.В.ДВ.07.01	Литейно-прокатные агрегаты	2	3	108							
+	Б1.В.ДВ.07.02	Современные конструкционные и инструментальные материалы	2	3	108							
-	Б1.В.ДВ.08.01	Автоматизация прокатного производства	3	5	180							
+	Б1.В.ДВ.08.02	Модифицирование поверхностей	3	5	180							
-	Б1.В.ДВ.09.01	Цифровизация процесса непрерывной разливки стали	3	3	108							
+	Б1.В.ДВ.09.02	Экспертиза металлов и металлоизделий	3	3	108							
Блок 2.Практика												
+	Б2.О.01(П)	Производственная практика, проектно-технологическая практика	4	3	108							
+	Б2.В.01(У)	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	1	3	108							
			2	6	216							
+	Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	4	12	432							
+	Б2.В.03(П)	Производственная практика, преддипломная практика	4	6	216							
Блок 3.Государственная итоговая аттестация												
+	Б3.01(Г)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	3	108							
+	Б3.02(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4	6	216							
ФТД.Факультативы												
+	ФТД.В.01	Иностранный язык	2	2	72							
			3	2	72							

-	-	-	-	Общий объем в семестре		Объем практической подготовки (акад. час)						
				з.е.	Часов	Итого	Лек пр. подгот	Лаб пр. подгот	Пр пр. подгот	ВНKR пр. подгот	CP пр. подгот	Контроль пр. подгот
Считать в плане	Индекс	Наименование	Семестр/ Курс	з.е.	Часов	Итого	Лек пр. подгот	Лаб пр. подгот	Пр пр. подгот	ВНKR пр. подгот	CP пр. подгот	Контроль пр. подгот
+	ФТД.В.02	Аддитивные технологии в металлургии	2	2	72							
+	ФТД.В.03	Топологическая оптимизация элементов конструкций	3	2	72							
+	ФТД.В.04	Инженерная психология	1	2	72							

Название практики	Курс	Сем. курса	Кафедра	+	Продолжительность (недель)	Студ.	Часов			
							на студента	на студента в неделю	на подгруппу	на подгруппу в неделю
Вид практики: Учебная практика										
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	1	1			2					
			24	+	2					
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	1	2			4					
			24	+	4					
Вид практики: Производственная практика										
Производственная практика, научно-исследовательская работа	2	2			8					
			24	+	8					
Производственная практика, преддипломная практика	2	2			4					
			24	+	4					
Производственная практика, проектно-технологическая практика	2	2			2					
			24	+	2					
Итого по факту					20					
Итого по плану					20					

Вид	Курс	Сем	Каф.	Студ.	Замечания
Моделирование и оптимизация технологических процессов					
КП	1	2	24		
Формирование обучающих наборов данных в металлургии					
КР	1	2	24		
Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.3					
Компьютерное моделирование прокатки					
КР	1	1	24		
Организация, математическое планирование и проведение эксперимента					
КР	1	1	24		

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план магистратуры 'm22.04.02-ММИмс-22_24.dlx', код направления 22.04.02, год начала подготовки 2022

		Итого						Курс 1			Курс 2		
		Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	з.е.			Всего	Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4
					Мин.	Макс.	Факт						
	Итого (с факультативами)				108	130	130	66	32	34	64	34	30
	Итого по ОП (без факультативов)				107	120	120	60	30	30	60	30	30
Б1	Дисциплины (модули)	40%	60%	65.3%	80	81	81	51	27	24	30	30	
Б1.О	Обязательная часть				32	32	32	23	9	14	9	9	
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				49	49	49	28	18	10	21	21	
Б2	Практика	10%	90%	0%	21	30	30	9	3	6	21		21
Б2.О	Обязательная часть				3	3	3				3		3
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				27	30	27	9	3	6	18		18
Б3	Государственная итоговая аттестация				6	9	9				9		9
ФТД	Факультативы				1	10	10	6	2	4	4	4	
ФТД.В					1	10	10	6	2	4	4	4	
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					57.6	-	56.3	56.3	-	60	
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					59.4	-	54	54	-	72	
		в период гос. экзаменов						-			-		54
	Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП					19.5	-	20	16	-	22	
	Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					972	-	320	256	-	396	
		Блок Б2						-			-		
		Блок Б3					6	-			-		6
		Блок ФТД					150	-	32	64	-	54	
		Итого по всем блокам					1128	-	352	320	-	450	6
	Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕН (Эк)						7	4	3	4	3	1
		ЗАЧЕТ (За)						9	5	4	3	3	
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						1		1	2	2	
		КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)						1		1			
		КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)						2	1	1			
	Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					35.4%						
	Объём обязательной части от общего объёма программы (%)					29.2%							
	Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)					33.33%							

Вид работы	Каф.	Студ.	Часов на студ./гр.	Трудовое мкость
Руководство	24		30.00	
Консультации по				
Комиссия №1				
	Каф.	Студ.	Часов на студ./гр.	Трудовое мкость
		0		
Председатель	79		1.00	
Член комиссии				
1	79		0.50	
2	79		0.50	
3	24		0.50	
4	24		0.50	
5	24		1.00	
Примечания к комиссиям ГЭК				

Комиссия №1			
Каф.	Студ.	Часов на студ./гр.	Трудовое мкость

Член комиссии			
1	79	0.50	
2	79	0.50	
3	24	0.50	
4	24	0.50	

Дежурство

Примечания к комиссиям ГЭК

Комиссия №1			
Каф.	Студ.	Часов на студ./гр.	Трудовое мкость

Член комиссии

Дежурство

Примечания к комиссиям ГЭК

Номер	Аббревиатура	Название кафедры
1		Автоматизированного электропривода и мехатроники
2		Автоматизированных систем управления
3		Резерв3
4		Резерв4
5		Архитектуры и изобразительного искусства
6		Бизнес-информатики и информационных технологий
7		Резерв7
8		Резерв 13
9		Прикладной математики и информатики
10		Резерв10
11		Вычислительной техники и программирования
12		Горных машин и транспортно-технологических комплексов
13		Государственного муниципального управления и управления персоналом
14		Дизайна
15		Резерв 24
16		Дошкольного и специального образования
17		Научные сотрудники
18		Языкознания и литературоведения
19		Иностранных языков по техническим направлениям
20		Информатики и информационной безопасности
21		Физической культуры
22		Всеобщей истории
23		Резерв 6
24		Литейных процессов и материаловедения
25		Резерв 14
26		Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
27		Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
28		Технологий обработки материалов
29		Менеджмента
30		Резерв 23
31		Резерв 12
32		Резерв 7
33		Резерв 8
34		Разработки месторождений полезных ископаемых
35		Педагогического образования и документоведения
36		Резерв 9
37		Резерв 15
38		Права и культурологии
39		Резерв39
40		Резерв 16
41		Резерв 17
42		Проектирования и строительства зданий
43		Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
44		Логистика и управление транспортными системами

Номер	Аббревиатура	Название кафедры
45		Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
46		Психологии
47		Резерв 18
48		Лингвистики и перевода
49		Русского языка, общего языкознания и массовой коммуникации
50		Резерв 10
51		Социальной работы и психолого-педагогического образования
52		Резерв 52
53		Спортивного совершенствования
54		Резерв54
55		Резерв 55
56		Резерв 4
57		Резерв 19
58		Механики
59		Теплотехнических и энергетических систем
60		Резерв 20
61		Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
62		Урбанистики и инженерных систем
63		Физики
64		Металлургии и химических технологий
65		Философии
66		Химии
67		Художественной обработки материалов
68		Резерв 21
69		Экономики
70		Электроники и микроэлектроники
71		Электроснабжения промышленных предприятий
72		Резерв 72
73		Металлургии и стандартизации
74		Резерв 11
75		Резерв 3
76		Резерв
77		Резерв1
78		Резерв2
79		Почасовики
80		Аспирантура
81		Системной интеграции
82		Металлургии и энергетики
83		Технологии строительства
84		Многопрофильный колледж
85		Метизного производства и электроэнергетики
86		Управления
87		Технологий образовательной деятельности с детьми дошкольного возраста
88		Социальных технологий

Номер	Аббревиатура	Название кафедры
89		Практической психологии
90		Горное дело
91		Резерв91
92		Резерв92
93		Кафедра 93
94		Кафедра 94
95		Кафедра 95
96		Кафедра 96
97		Кафедра 97
98		Кафедра 98
99		Кафедра 99
100		Кафедра 100
101		Digital экономика бизнеса и управление
102		Учетные системы и бизнес аналитика
103		Иностранные языки и межкультурная коммуникация в сфере бизнеса и менеджмента
104		Electric Grid Management
105		Advanced Metallurgical Engineering
106		Инжиниринг технологий материалов
107		Кафедра 107
108		Кафедра 108
109		Кафедра 109
110		Кафедра 110
111		Объемные наноматериалы, наноструктуры и изделия из них

Распределение з.е. по курсам и периодам обучения										
з.е.	Курс 1				Курс 2					
	Сем. 1		Сем. 2		Сем. 3		Сем. 4			
	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.		
Итого	66				64					
Всего	32		34		34		30			
1	Б1.О.01 Методология и методы научного исследования [За] 3		Б1.О.02 Инновационное предпринимательство [За] 3		Б1.О.06 Современные проблемы литейного производства и материаловедения [За] 5		Б2.О.01(П) Производственная практика, проектно-технологическая практика [ЗаО] 3			
2	УК-1; УК-6; ОПК-2; ОПК-91		УК-2; УК-3				ОПК-3; ОПК-91			
3										
4	Б1.О.03 Основы научной коммуникации [За] 3		Б1.О.04 Иностранный язык в профессиональной деятельности [За] 2		Б1.О.09 Патентоспособность и показатели технического уровня разработок [Эк] 4		Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа [ЗаО] 12			
5	УК-4; УК-5; УК-91; ОПК-93		УК-4; УК-5							
6										
7	Б1.О.08 Прикладная термодинамика и кинетика [За] 3		Б1.О.05 Менеджмент качества [ЗаО] 4		Б1.В.05 Контроль технологических процессов на металлургических предприятиях с использованием искусственного интеллекта [ЗаО] 2					
8	ОПК-1		УК-2; ОПК-3						Б1.В.06 Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта [За] 2	
9										
10	Б1.В.01 Основы программирования на языке Python [Эк] 3		Б1.О.07 Моделирование и оптимизация технологических процессов [За, КП] 3		Б1.В.06 Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта [За] 2				ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	
11	ПК-5; ПК-6		ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93							
12										
13	Б1.В.03 Искусственный интеллект и машинное обучение 3		Б1.О.10 Философские проблемы науки и техники [Эк] 2		Б1.В.06 Проектирование технологических процессов с использованием искусственного интеллекта [За] 2					
14			УК-1; УК-5; УК-6				ПК-11; ПК-12			

Распределение з.е. по курсам и периодам обучения								
з.е.	Курс 1				Курс 2			
	Сем. 1		Сем. 2		Сем. 3		Сем. 4	
	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.
15	[Эк] ПК-7				Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплины по выбору			
16	Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.1: Ресурсо- и энергосбережение в металлургии	3	Б1.В.02 Искусственные нейронные сети [Эк] ПК-7	3	Б1.О.ДВ.2: Специальные чугуны и стали [Эк] (/ Теория и технологии непрерывной разливки стали) ПК-3; ПК-4	5		
17	[За] (/ Теория и технология процессов производства стали) ПК-1; ПК-2						Б2.В.03(П) Производственная практика, преддипломная практика [ЗаО]	
18	Б1.В.ДВ.03.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.3: Организация, математическое планирование и проведение эксперимента [Эк, КР] (/ Компьютерное моделирование прокатки) УК-1	3	Б1.В.04 Формирование обучающих наборов данных в металлургии [За, КР] ПК-8	4	Б1.В.ДВ.04.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.4: Организация научно-практических исследований [За] (/ Цифровые двойники в прокатном производстве) УК-1; УК-2	4	УК-91; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12	6
19	Б1.В.ДВ.05.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.5: Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий [Эк] (/ Технологии и оборудование прокатного производства) ПК-2; ПК-4	3	Б1.В.ДВ.07.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.7: Современные конструкционные и инструментальные материалы [Эк] (/ Литейно-прокатные агрегаты) ПК-4; ПК-5	3			Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена [Эк] УК-1; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-4; ПК-2; ПК-3	3
20	Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.6: Современные методы исследования				Б1.В.ДВ.08.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.8: Модифицирование поверхностей [Эк] (/ Автоматизация прокатного производства) ПК-2; ПК-4	5		
21							Б3.02(Л)	

з.е.	Распределение з.е. по курсам и периодам обучения								
	Курс 1				Курс 2				
	Сем. 1		Сем. 2		Сем. 3		Сем. 4		
	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	Наименование	з.е.	
26	Материаловедение и процессы [За]	3	Б2.В.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) [ЗаО]	6			Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	6	
27	Моделирование металлургических процессов)						УК-2; УК-3; УК-4; УК-91; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-91; ОПК-93; ПК-1; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12		
28	Б2.В.01(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) [ЗаО]	3	УК-1; УК-2		Б1.В.ДВ.09.02 Дисциплины по выбору Б1.О.ДВ.9: Экспертиза металлов и металлоизделий [ЗаО] (/ Цифровизация процесса непрерывной разливки стали) ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4	3			
29									
30									
31	ФТД.В.04 Инженерная психология [За]	2	УК-3; УК-5; УК-6	ФТД.В.01 Иностранный язык [За]	2	УК-4	ФТД.В.01 Иностранный язык [Эк]	2	
32									
33			ФТД.В.02 Аддитивные технологии в металлургии [За]	2	ФТД.В.03 Топологическая оптимизация элементов конструкций [За]	2	ОПК-4		
34			ОПК-1; ОПК-5						

Примечание Учебный план магистратуры 'm22.04.02-ММИмс-22_24.plx', код направления 22.04.02, год начала подготовки 2022