



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 5 от 28 февраля 2024 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

**АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль) программы
Металлургические технологии производства черных металлов и сплавов

Магнитогорск, 2024

ОП-ММЧ_м-24-1

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)			
Обязательная часть			
Б1.О.01	Методология и методы научного исследования Цели и задачи изучения дисциплины: -обучение магистрантов методологии и методам подходу к анализу металлургических процессов и использованию соответствующей методологии с получением оригинальной информации. Обобщить и систематизировать знания студентов, связанные с выполнением научного исследования в области производства черных металлов; -нацелить обучающихся на самостоятельную исследовательскую деятельность; -активизировать рефлексивные и креативные процессы мышления студентов в процессе выполнения развивающих заданий и упражнений. Основные разделы дисциплины: Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. Виды методологии, инструментария, варианта обработки исследовательских данных. Обсуждение в режиме диалога проблем выбора методологий научных исследований. Методология теоретических и экспериментальных исследований. Особенности применения статистических методов. Подбор рациональной методологии исследования заданного производственного процесса. Роль инструментального оснащения научного исследования. Сущность презентации проблемного вопроса: обсуждение и выбор возможной темы презентации, построение плана, вид методологического подхода к исследованию соответствующего. Представление и обсуждение содержания подготовки, структуры и методологии презентаций в виде последовательных материалов о производственных процессах. Понятие о методах научных исследований. Обсуждение в режиме диалога проблем выбора методов научных исследований. Особенности применения выбранных методов.	УК-1; УК-6	108(3)
Б1.О.02	Инновационное предпринимательство Цели и задачи изучения дисциплины: - формирование у студентов системного представления об инновациях и инновационном развитии бизнеса, методах управления исследованиями и разработками, а также об основных формах финансирования и основных типах финансовых институтов, осуществляющих вложения в рискованные инновации; - формирование компетенций в планировании и организации инновационной деятельности.	УК-2; УК-3	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Основные разделы дисциплины: Предмет и содержание науки об инновациях. Возникновение и развитие науки об инновациях. Основные определения и понятия. Предмет, цели и задачи инновационного менеджмента. Инновации как главный фактор обеспечения конкурентоспособности. Конкурентоспособность компании в инновационной среде, классификация инноваций, особенности рынка инноваций. Общее представление об инновационном процессе, Генерация и отбор инновационных идей, научно-исследовательские работы. Опытно-конструкторские разработки, подготовка и оптимизация производства, вывод инновации на рынок и организация потребления. Инновационная стратегия фирмы как субъекта рынка, типовые инновационные стратегии. Организационные структуры и их соответствие целям инновационного развития, организационные формы инновационной деятельности в крупном бизнесе. Инновационная деятельность в малом бизнесе, технопарковые структуры. Финансирование инновационной деятельности, риск инновационной деятельности и методы его снижения. Правовая защита интеллектуальной собственности.		
Б1.О.03	Основы научной коммуникации Цели и задачи изучения дисциплины: – содействие формированию у магистрантов представлений о научной коммуникации как специфической форме профессионального общения, основанной на обмене научной информацией, значимой для участников интеллектуального взаимодействия при решении исследовательских задач в процессе научной деятельности; – формирование у обучающихся представлений об особенностях функционирования языка в сфере научной коммуникации и умений применять их в исследовательской деятельности; – обеспечение практической профессиональной научной подготовки, формирование навыков эффективной научной коммуникации в актуальных ситуациях профессионального общения; – развитие и совершенствование речевой культуры магистрантов. Основные разделы дисциплины: Научная коммуникация: основные понятия, виды, характеристики. Научная полемика. Законы аргументации в научной полемике. Научная дискуссия. Организация и ведение научной дискуссии. Аргументация в научном споре: правила логической аргументации. Научный стиль. Введение в научное исследование (тема и проблема, объект и предмет, цели и задачи, актуальность,	УК-4; УК-5	108(3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	новизна). Научный стиль. Статья. Генезис научного знания. Научная журналистика. История, цели, задачи и этика научной журналистики. Научные журналы в РФ, российские и международные базы цитирования.		
Б1.О.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности Цели и задачи изучения дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования и развитие у обучающихся способности использовать иностранный язык в профессиональной сфере. Основные разделы дисциплины: Речевой этикет делового общения. Стили делового общения. Составление автобиографии. Визитная карточка. Личная презентация. Формы организации деловой встречи: -организация встречи с деловыми партнерами; - телефонные разговоры; -устройство на работу, -подготовка документов к прохождению собеседования (заполнение анкеты, резюме). Структура и деятельность компании (предприятия): - ведущие компании отрасли. Ведение деловой корреспонденции. Структура и виды делового письма. Структура и типы докладов, отчетов. Перевод, аннотирование и реферирование текстов профессиональной направленности. Основы перевода, аннотирования и реферирования текстов профессиональной направленности.	УК-4; УК-5	72(2)
Б1.О.05	Моделирование и оптимизация металлургических процессов Целью являются формирование определенного уровня компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия»; формирование у обучающихся представлений и навыков по разработке математических моделей металлургических агрегатов и оптимизации технологических процессов производства черных металлов. Задачи изучения дисциплины: овладение навыками разработки статических и динамических моделей технологических процессов производства чугуна и стали, оптимизации этих процессов для повышения производительности металлургических агрегатов и повышения качества производимой продукции. Основные разделы дисциплины: Структура процесса моделирования. Сложные системы и модели. Моделирование металлургических процессов с использованием термодинамических и кинетических	ОПК-5	216(6)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	закономерностей. Экспериментально-статистические модели технологических процессов. Использование моделей для исследования, управления и обучения. Оптимизация металлургических процессов на основе математических моделей. Примеры моделей металлургических процессов.		
Б1.О.06	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение студентами знаний и компетенций в области термодинамического и кинетического анализа металлургических систем и процессов. Основные разделы дисциплины: Теория горения топлива: термодинамика, механизм и кинетика реакция горения газов, термодинамика, механизм и кинетика реакций горения с участием твердого углерода. Термодинамика восстановления оксидов: термодинамика восстановления оксидов, механизм и кинетика восстановления оксидов газами, восстановление оксидов в присутствии твердого углерода. Термодинамика процессов с участием расплавов: термодинамика окислительно-восстановительных реакций в расплавах, окисление углерода при выплавке стали. Основы теории фазовых превращений: термодинамика образования новой фазы, рост трехмерных зародышей.	ОПК-1	108(3)
Б1.О.07	Управление производством чёрных, цветных металлов и сплавов Цели и задачи изучения дисциплины: формирование практических навыков по обобщению и оценке результатов управленческой деятельности и организации производством в системе менеджмента качества предприятия, проверки и оформлению результатов. Основные разделы дисциплины: Предприятие как система управления. Система менеджмента качества (СМК) промышленного предприятия. Основы бережливого производства. Производственная программа и производственная мощность предприятия. Управление производственными фондами предприятия. Управление затратами. Оценка экономической эффективности принимаемых организационно-технических решений.	ОПК-3	216(6)
Б1.О.08	Исследование процессов производства чугуна в доменных печах Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности: способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в	ОПК-1; ОПК-5	252(7)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	области металлургии. Основные разделы дисциплины: Исследование процессов загрузки шихтовых материалов и сжигания топлива в доменных печах (исследование качества сырьевых материалов (агломерат, окатыши, добавки) и кокса, используемых для производства чугуна в доменных печах); Исследование теплопередачи, движения материалов и газов в доменных печах (исследование процессов производства чугуна на основе закономерностей процессов теплопередачи в доменной печи, в том числе соотношения теплоёмкостей потоков шихты и газа, общих и зональных тепловых балансов); Исследование процессов восстановления и плавления в доменных печах (исследование термодинамическими расчётами предельно высокой степени использования моно-оксида углерода и водорода при восстановлении железа из оксидов, степени прямого и косвенного восстановления элементов чугуна); Исследование технологического режима доменной плавки (изучение основных направлений развития производства чугуна. Разработка предложений по совершенствованию производства чугуна в условиях заданного предприятия).		
Б1.О.09	Исследования процессов производства агломерата Цели и задачи изучения дисциплины: является приобретение обучающимися знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности: способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области металлургии (ОПК-1), способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях (ОПК-5). Основные разделы дисциплины: Исследование требований к шихтовым материалам: концентрату, аглоруде, твёрдому топливу (коксы), флюсу, добавкам. Анализ работоспособности агломерационного производства в различных условиях. Изучение офлюсования, размораживания, сушки и увлажнения компонентов шихты. Исследование вариантов организации хода процессов производства агломерата. Изучение оптимального режима усреднения материалов традиционным размещением на рудном дворе и современным штабелированием с применением усреднительных комплексов. Изучение значимых научно-технических разработок и научных исследований по усреднению материалов. Изучение	ОПК-1; ОПК-5	216(6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	современных информационных технологий для совершенствования процессов производства агломерата оптимальным дозированием шихтовых материалов. Анализ основных достижений в области металлургии и смежных областях. Исследование с применением методов физического и численного моделирования процессов для выявления оптимальной крупности твёрдого топлива (коксика) и влажности шихты. Исследование неравновесных состояний компонентов агломерационной шихты при их смешивании и окомковании в условиях непрерывного движения материалов в смесителе и окомкователе. Исследование созданием и анализом математических моделей процесса окомкования шихты на основе закономерностей действия молекулярных и капиллярных сил в увлажнённом материале. Анализ и синтез значимых научно-технических разработок и научных исследований по окомкованию. Постановка и решение многокритериальных задач оптимизации режима возврата и постели для обеспечения эффективного хода спекания с достижением максимальной производительности и высокого качества агломерата. Исследование оптимизации процесса зажигания твёрдого топлива для обеспечения эффективного хода спекания с достижением максимальной производительности и высокого качества агломерата.		
Б1.О.10	Философия Цели и задачи изучения дисциплины: совершенствование теоретических знаний о методологии и методах исследований, а также развитие способностей и навыков проведения научного исследования и оформления его результатов. Основные разделы дисциплины: Наука и философия в социокультурном контексте; структура, модели и методология научного познания; основные философские и методологические проблемы современной науки.	УК-1; УК-3; УК- 5; УК-6	72(2)
Б1.О.ДВ.01.01	Исследования процессов производства стали Цели и задачи изучения дисциплины: является приобретение обучающимися знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности: способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области металлургии, способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных	ОПК-1; ОПК-5	288(8)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	областях. Основные разделы дисциплины: Исследование оптимизации состава шихты сталеплавильных процессов (исследование требований к шихтовым материалам: чугуны жидкому чушковому, лому, твёрдому окислителю, флюсу, добавкам. Анализ подготовки шихты. Изучение процесса десульфурации чугуна, сортировки лома, условий транспортировки и хранения флюсов; исследование вариантов шихтовки конвертерной и электроплавки. ведение процессов с различными видами материалов (окислителей, науглероживателей). Исследование протекания основных реакций сталеплавильных процессов в лабораторных условиях (исследование процессов окисления железа, углерода, марганца и кремния в лабораторных условиях; исследования процессов дефосфорации металла в лабораторных условиях; исследование процессов десульфурации металла в лабораторных условиях). Исследование процессов выплавки стали в электропечах (исследование процессов выплавки стали в печи Таммана; исследование процессов выплавки стали в печи Штейнберга-Грамолина).		
Б1.О.ДВ.01.02	Инновационные методы решения инженерных задач Цели и задачи изучения дисциплины: - усвоение основных государственно-правовых понятий в области гражданского права и в сфере интеллектуальной собственности; - приобретение знаний для решения таких задач, как развитие творческой деятельности в производственной области, обеспечения правовой охраны объектов интеллектуальной деятельности и эффективного их использования, направленного на совершенствование производства и выпуска конкурентоспособной продукции. Основные разделы дисциплины: Основные понятия защиты интеллектуальной собственности. Права на средства индивидуализации. Авторские и смежные права. Нетрадиционные объекты интеллектуальной собственности. Источники информации, методы и средства поиска информации. Недобросовестная конкуренция. Патентно-лицензионная деятельность.	ОПК-1; ОПК-5	288(8)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01	Теория процессов производства агломерата Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности: способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области	ПК-1; ПК-2	180(5)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	металлургии и смежных областях. Основные разделы дисциплины: Требования к шихтовым материалам: концентрату, аглоруде, твёрдому топливу (кокسيку), флюсу, добавкам. Прогноз работоспособности агломерационного производства в различных условиях. Размораживание, сушка и увлажнение компонентов шихты. Решение оптимизационных задач при организации хода процессов производства агломерата. Оптимальный режим усреднения материалов традиционным размещением на рудном дворе и современным штабелированием с применением усреднительных комплексов. Современные информационные технологии для совершенствования процессов производства агломерата оптимальным дозированием шихтовых материалов. Основные достижения в области металлургии и смежных областях. Применение методов физического и численного моделирования процессов с рассмотрением оптимальной крупности твёрдого топлива (коксика) и влажности шихты. Неравновесные состояния компонентов агломерационной шихты при их смешивании и окомковании в условиях непрерывного движения материалов в смесителе и окомкователе. Создание и анализ математических моделей процесса окомкования шихты на основе закономерностей действия молекулярных и капиллярных сил в увлажнённом материале. Многокритериальные задачи оптимизации режима возврата и постели для обеспечения эффективного хода спекания с достижением максимальной производительности и высокого качества агломерта. Движение газов и теплопередача в теории процессов производства агломерата.		
Б1.В.02	Сквозные металлургические технологии Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний теоретических основ и принципов практической реализации современных способов производства черных и цветных металлов, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями стандарта по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия. Основные разделы дисциплины: Применение железа и его сплавов. Развитие металлургической промышленности. Роль металлов в современном промышленном производстве. Сырьевые материалы доменной плавки и их подготовка. Конструкция доменной печи. Доменный процесс. Общие основы сталеплавильного производства. Конвертерное производство стали. Выплавка стали в	ПК-1	180(5)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	электрических печах. Ковшевая обработка стали. Разливка стали. Металлургия меди, никеля и алюминия.		
Б1.В.03	Теория процессов выплавки стали Цели и задачи изучения дисциплины: получение обучающимися знаний в области выплавки и ковшевой обработки стали, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy. Основные разделы дисциплины: Современное состояние теории и практики производства стали. Теория процессов окислительного рафинирования металла. Аэрогидродинамика в ваннах сталеплавильных агрегатов. Дутьевой, шлаковый и тепловой режимы выплавки стали в конвертерах с верхней подачей дутья. Особенности выплавки стали в конвертерах с комбинированной подачей дутья. Теория и практика выплавки стали в современных электрических дуговых печах. Физико-химические и тепловые процессы при обработке металла нейтральными газами. Термодинамика и кинетика обработки металла вакуумом. Физико-химические и тепловые процессы при обработке металла шлаком и шлакообразующими смесями. Теория обработки металла различными порошкообразными материалами. Теория обработки металла различными порошкообразными материалами. Особенности ковшевой обработки жидкого чугуна.	ПК-2	144(4)
Б1.В.04	Теория процессов ковшевой обработки стали Цели и задачи изучения дисциплины: получение обучающимися знаний в области выплавки и ковшевой обработки стали, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy. Основные разделы дисциплины: Современное состояние теории и практики производства стали. Теория процессов окислительного рафинирования металла. Аэрогидродинамика в ваннах сталеплавильных агрегатов. Дутьевой, шлаковый и тепловой режимы выплавки стали в конвертерах с верхней подачей дутья. Особенности выплавки стали в конвертерах с комбинированной подачей дутья. Теория и практика выплавки стали в современных электрических дуговых печах. Физико-химические и тепловые процессы при обработке металла нейтральными газами. Термодинамика и кинетика обработки	ПК-2	144(4)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	металла вакуумом. Физико-химические и тепловые процессы при обработке металла шлаком и шлакообразующими смесями. Теория обработки металла различными порошкообразными материалами. Особенности ковшевой обработки жидкого чугуна.		
Б1.В.05	Производство кокса Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у обучающихся понятийного аппарата о свойствах кокса и процессах, происходящих при его получении, а также о агрегатах, используемых для коксования и их конструктивных особенностях. Основные разделы дисциплины: Кокс - применение и требования к качеству. Основные представления о процессе коксования. Спекание и коксообразование. Коксование в промышленных печах. Классификация коксовых печей. Конструкции коксовых батарей с камерными печами (отечественные коксовые батареи). Теплотехника коксовых печей. Принципы отопления коксовых печей. Газы, применяемые для отопления коксовых печей.	ПК-1	72(2)
Б1.В.06	Теория разливки и кристаллизации стали Цели и задачи изучения дисциплины: - разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; - разработка мероприятий по управлению качеством продукции. Основные разделы дисциплины: Современная теория кристаллизации стали. Теория непрерывной разливки стали. Современные литейно-прокатные комплексы. Качество производимой продукции. Оборудование для непрерывной разливки стали. Технология непрерывной разливки стали.	ПК-1; ПК-2	252(7)
Б1.В.ДВ.01.01	Теория процессов производства чугуна Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности: формирование готовности использовать фундаментальные общинженерные знания в профессиональной деятельности, приобретение способности применять инновационные методы решения инженерных задач, развитие способности анализировать основные закономерности фазовых равновесий и кинетики превращений в многокомпонентных системах для научно-исследовательской деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 Metallurgy. Основные разделы дисциплины: Требования к сырьевым материалам (агломерату,	ПК-1; ПК-2	180(5)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	окатышам, добавкам) и к коксу. Прогноз работоспособности доменной печи в различных условиях. Промывка и формирование гарнисажа. Решение оптимизационных задач при организации хода процессов производства чугуна. Оптимальный режим загрузки материалов в печь традиционным конусным, современным лотковыми и новым роторным устройствами. Современные информационные технологии для совершенствования процессов производства чугуна оптимальным распределением слоя шихтовых материалов на колошнике доменной печи. Применение методов численного моделирования процессов с рассмотрением реакций в фурменном очаге доменной печи и физического состояния зоны горения. Расчёты неравновесных состояний доменного процесса в условиях непрерывного движения материалов в доменной печи и определяющей роли силового взаимодействия потоков шихты и газа. Создание и анализ математических моделей процессов производства чугуна на основе закономерностей процессов в доменной печи, в том числе соотношения теплоёмкостей потоков шихты и газа, общих и зональных тепловых балансов. Многокритериальные задачи оптимизации процессов производства чугуна для обеспечения ровного схода шихты с достижением максимальной производительности и минимального удельного расхода кокса. Организация процесса при необходимости ограничения производительности печи. Методы термодинамических расчётов предельной степени использования монооксида углерода и водорода при восстановлении железа из оксидов, степени прямого и косвенного восстановления элементов чугуна. Методология анализа и обработки информационных потоков и информационных моделей на примере формирования чугуна и первичных, промежуточных и конечных шлаков по высоте доменной печи. Мировые ресурсы информации о процессах производства чугуна. Анализ полного технологического цикла получения чугуна. Виды чугунов; показатели, характеризующие свойства шлака. Анализ технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством чугуна. Основные направления развития производства чугуна. Разработка предложений по совершенствованию производства чугуна в условиях заданного предприятия (на примере ПАО «ММК»). Применение инновационных методов решения задач по производству чугуна. Типовые системы автоматического управления технологическими процессами производства		

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	чугуна. Системы поддержки принятия решения. Разработка предложений для технических регламентов и стандартов по обеспечению безопасности производственного процесса в доменных печах. Разработка технологической оснастки производства чугуна и переработки шлака. Управление технологическим процессом производства чугуна в доменных печах.		
Б1.В.ДВ.01.02	Проектирование процессов производства агломерата Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний, умений и владений в соответствии с видом профессиональной деятельности: способен организовывать согласованную работу по выполнению задач по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс, организует согласованную работу по выполнению технологических операций по получению металлургической продукции, её дальнейшей обработке Основные разделы дисциплины: Проектирование требований к шихтовым материалам: концентрату, аглоруде, твёрдому топливу (коксы), флюсу, добавкам. Прогноз работоспособности агломерационного производства в различных условиях. Размораживание, сушка и увлажнение компонентов шихты. Проектирование оптимизационных задач при организации хода процессов производства агломерата. Оптимальный режим усреднения материалов традиционным размещением на рудном дворе и современным штабелированием с применением усреднительных комплексов. Проектирование производства агломерата оптимальным дозированием шихтовых материалов. Основные достижения в области металлургии и смежных областях. Проектирование процессов с рас - смотрением оптимальной крупности твёрдого топлива (коксы) и влажности шихты. Проектирование неравновесного состояния компонентов агломерационной шихты при их смешивании и окомковании в условиях непрерывного движения материалов в смесителе и окомкователе. Проектирование моделей процесса окомкования шихты на основе закономерностей действия молекулярных и капиллярных сил в увлажнённом материале. Значимые научно - технические разработки и научные исследования по окомкованию. Проектирование решения многокритериальной задачи оптимизации режимов возврата и постели для обеспечения эффективного хода спекания с достижением максимальной производительности и высокого качества	ПК-1; ПК-2	180(5)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	агломерата.		
БЛОК 2. ПРАКТИКА			
Обязательная часть			
Б2.О.01(У)	Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Цели и задачи практики: подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы магистратуры и видами профессиональной деятельности - научно-исследовательской. Основные этапы прохождения практики: 1. Планирование научно-исследовательской работы (НИР): ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, сбор, обработку и анализ информации по теме НИР. 2. Написание реферата по избранной теме. 3. Проведение научных исследований, технических разработок или проектирования. 4. Корректировка плана проведения научно-исследовательской работы. 5. Составление отчета по научно-исследовательской работе. 6. Публичная защита выполненной работы.	ОПК-2; ОПК-4	324(9)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(П)	Производственная - научно-исследовательская работа Цели и задачи практики: - приобретение исследовательских навыков по специальности в лабораторных условиях; - удовлетворение потребностей личности в качественном высшем образовании в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия; - удовлетворение потребностей общества, научной и производственной среды Уральского региона в научно-педагогических кадрах в области металлургии и, в частности, металлургии черных металлов. Основные этапы прохождения: 1. Ознакомление с тематикой исследовательских работ кафедры металлургии и химических технологий. 2. Выбор и обоснование темы исследования и оценка ее актуальности. 3. Составление индивидуального плана работы магистра. 4. Библиографическое и патентное исследование по выбранной теме и постановка задачи. 5. Составление литературного обзора состояния вопроса. 6. Выбор метода исследования (теоретического, экспериментального лабораторного или	ОПК-1, ПК-1; ПК-2	432(12)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	производственного). 7. Составление плана исследований. 8. Проведение научно-исследовательской работы. 9. Корректировка плана проведения НИР. 10. Составление отчета по результатам НИР. 11. Написание статьи, доклада, оформление заявки на изобретение, полезную модель или рационализаторское предложение. 12. Подготовка выполненной работы к защите.		
Б2.В.02(П)	Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика Цели и задачи практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося в вопросах технологии производства черных металлов: агломерационного производства, выплавки чугуна в доменных печах, выплавки стали в кислородных конвертерах и ДСП, непрерывной разливки стали. Основные этапы прохождения практики: 1. Организация практики (Оформление на практику в отделе технического обучения предприятия. Получение пропуска на предприятие. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности). 2. Производственный (Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике. Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.) 3. Обработка и анализ полученной информации (Обработка и систематизация фактического и литературного материала). 4. Подготовка отчета по практике (Составление, написание и оформление отчета по практике). 5. Заключительный (Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия. Сдача отчета по практике).	ПК-1; ПК-2	108(3)
Б2.В.03(П)	Производственная - преддипломная практика Цели и задачи практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, проводится для выполнения выпускной квалификационной работы. Основные этапы прохождения практики: 1. Организация практики (Оформление на практику в отделе технического обучения предприятия. Получение пропуска на предприятие. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности). 2. Производственный (Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике. Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.)	ПК-1; ПК-2	216(6)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	3. Обработка и анализ полученной информации (Обработка и систематизация фактического и литературного материала). 4. Подготовка отчета по практике (Составление, написание и оформление отчета по практике). 5. Заключительный (Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия. Сдача отчета по практике).		
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ			
ФТД.В.01	Современные технологии энергосбережения в черной металлургии Цели и задачи изучения дисциплины: дать обучающимся знания: о новых способах извлечения железа из рудного сырья и выплавки стали, позволяющих расширять сырьевую базу черной металлургии, улучшать качество и снижать себестоимость стали, повышать производительность агрегатов, упрощать задачи автоматизации, улучшение условий труда и защиты окружающей среды; о принципиальных основах новой ресурсосберегающей и экологически менее опасной производственно-технологической схемы черной металлургии. Основные разделы дисциплины: Энергосберегающие технологии производства черных металлов. Основные направления развития энергосберегающих технологий производства черных металлов. Энергосберегающие технологии производства металлized сырья и чугуна. Классификация способов энергосберегающих технологий, их краткая характеристика. Процессы твердофазного восстановления: DRI, HBI, Fastmet, Inmetco, Dryiron, Midrex, HyL.	УК-1	36(1)
ФТД.В.02	Современный инжиниринг металлургического производства Цели и задачи изучения дисциплины: - знакомство с современными технологиями производства черных металлов; - умение анализировать, контролировать работу агрегатов для производства черных металлов; - получение новейшей информации о реконструкциях металлургических агрегатов в ПАО «ММК».	УК-2	36(1)
	Основные разделы дисциплины: Предпроектные работы. Аудит. Техническое задание. Техничко-коммерческое предложение. Планирование работ. Авторский надзор. Гарантийные испытания.		