



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 № 8 от 29 июня 2022 г.
Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета
_____ М.В. Чукин

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

Направление подготовки
22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль) программы
Химические технологии энергоносителей в металлургии

Магнитогорск, 2022

ОП-ММХ_м-22-1

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: Способствовать развитию ценностно-мотивационного компонента профессиональной подготовки будущих специалистов - металлургов в процессе изучения данного курса. Обобщить и систематизировать знания студентов, связанные с выполнением научного исследования в области производства черных металлов. Нацелить студентов на самостоятельную исследовательскую деятельность. Активизировать рефлексивные и креативные процессы мышления студентов в процессе выполнения развивающих заданий и упражнений. Основные разделы дисциплины: Основы научного знания. Основы и методология научного знания. Методологический аппарат и логическая структура научного исследования. Структура и методологический аппарат научного исследования. Характеристика методов научного исследования. Эксперимент как метод научного познания.	УК-1; УК-6; ОПК-2	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. 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	УК-2; УК-3	108(3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	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: изучение особенностей основных видов научной коммуникации, используемых в современном обществе для представления научных результатов и анализа научных достижений. Основные разделы дисциплины: Научная коммуникация: основные понятия, виды, характеристики. Особенности современной информационной среды научной коммуникации. Научный доклад. Мастерство публичного выступления. Письменная научная коммуникация: рецензия, отзыв, тезисы, научная статья. Структура и стилистические особенности научного текста. Онлай-пространство научных коммуникаций. Электронные библиотечные системы. Реферативные базы данных.	УК-4; УК-5	108(3)
Б1.О.04	Иностранный язык в профессиональной деятельности Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов углубленных профессиональных знаний в вопросах обработки металлов давлением, совершенствование коммуникативных навыков. Кроме того, дисциплина позволит обучающимся: - сформировать определенных навыков и умений уверенного применения иностранного языка для решения коммуникативных языковых задач в разных ситуациях общения в профессиональной сфере; - развить способности реализовывать обмен деловой информацией на иностранном языке в устной и письменной формах; - самостоятельно осуществлять поиск, накопление и расширение объема профессионально значимых знаний. Основные разделы дисциплины: Technology in use Materials technology Components and assemblies Engineering design Breaking points Technical development Procedures and precautions Monitoring and control	УК-4; УК-5	72(2)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	Theory and practice Pushing the boundaries		
Б1.О.05	Операционный менеджмент Цели и задачи изучения дисциплины: Освоение обучающимися фундаментальных знаний в области операционного менеджмента, получение навыков формирования операционной и процессной стратегий, управление качеством, прогнозирование будущего операционной системы, размещение производства и оборудования, управление человеческими и материальными ресурсами, проектами, разработки систем менеджмента качества предприятия. Основные разделы дисциплины: Введение в операционный менеджмент. Тотальный менеджмент качества (TQM). Система менеджмента качества промышленного предприятия. Операционная система бизнеса как объект управления. производство. Главная операционная функция и операционная система организации. Операции в области услуг. Производительность и производство. Управление операционной системой в организации. Производство товаров и оказание услуг в операционном менеджменте Отличительные особенности производства и услуг Модели организации производственных операционных систем Стандарты управления операционными системами Основные характеристики операционной системы. Lean-подход в управлении предприятием. Оценка экономической эффективности проводимых организационно-технических мероприятий.	ОПК-3	180(5)
Б1.О.06	Современные физико-химические методы исследования и анализа Цели и задачи изучения дисциплины: подготовка выпускников к междисциплинарному созданию теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий, а также к разработке программ и выполнение научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций. Основные разделы дисциплины: УФ-спектроскопия ИК-спектроскопия Спектроскопия ядерного магнитного резонанса Рентгенофлуоресцентный метод анализа Жидкостная хроматография Газовая хроматография	ОПК-1	144(4)
Б1.О.07	Численные методы в решении математических	ОПК-1; ОПК-4	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	моделей Цели и задачи изучения дисциплины: освоение основных идей методов, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов. Основные разделы дисциплины: Основные понятия теории погрешностей. Классификация погрешностей. Статистический и технический подходы к учету погрешностей. Численное решение СЛАУ. Прямые методы (LU – метод, метод прогонки). Итерационные методы (метод простой итерации, метод Зейделя). Решение нелинейных уравнений и систем. Решение уравнений методом половинного деления. Решение систем нелинейных уравнений методом Ньютона, методом спуска. Интерполяция и аппроксимация функций. Постановка задачи интерполяции функций. Интерполяционная формула Лагранжа и Ньютона. Существование и единственность многочлена. Оценка остаточного члена. Интерполирование функции многочленами Чебышева, тригонометрическая интерполяция. Математическое моделирование. Понятие математической модели. Классификация математических моделей. Этапы построения математической модели. Построение моделей.		
Б1.О.08	Общая химическая технология Цели и задачи изучения дисциплины: развитие у студентов способности проникать в сущность химико-технологических процессов, рассматривать их во взаимосвязи для управления качеством химической продукции, освоение методов анализа и синтеза химико-технологических систем, формирование навыков практического использования полученных знаний для будущей профессиональной деятельности. Основные разделы дисциплины: Введение. Основные понятия и определения. Сырьевая и энергетическая база химической промышленности. Общие закономерности химических процессов. Термодинамика химических превращений. Кинетика ХТП. Промышленный катализ. Химико-технологические системы (ХТС). Химическое производство как ХТС. Показатели эффективности функционирования. Состав и структура ХТС. Производство основных химических продуктов. Производство аммиака, неорганических кислот,	ОПК-1	216(6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	удобрений. Разработка ХТС. Основные этапы разработки ХТС. Модели ХТС. Свойства ХТС как системы Анализ ХТС. Задачи анализа. Эффективность использования материальных ресурсов Энергетическая и эксергетическая эффективность ХТС. Эффективность организации процесса в ХТС. Синтез ХТС. Задачи и методы синтеза ХТС. Технологические концепции создания ХТС Совмещенные процессы. Перестраиваемые ХТС. Расчет и анализ ХТС. Расчет материальных и тепловых балансов ХТП. Анализ и синтез различных систем и подсистем химического производства.		
Б1.О.09	Информационные технологии для обработки эмпирических данных в химической и металлургической промышленности Цели и задачи изучения дисциплины: освоение системы знаний об особенностях получения, хранения и обработки информации в условиях современного химического производства, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общепрофессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Основные разделы дисциплины: Введение. Особенности инженерного труда в условиях современного металлургического производства. Значение информации в инженерном творчестве и возможности современной. Особенности получения, хранения и обработки информации в условиях металлургического производства. Надежность и достоверность информации. Паспорта плавок. Банки данных. Автоматизированные базы данных. Методы подготовки информации для инженерных расчетов. Значение визуализации производственной информации. Использование электронных таблиц для представления информации. Современные пакеты программ электронных таблиц. Особенности работы с информацией в среде электронных таблиц. Создание графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel. Представление информации в виде таблиц и в графическом виде (графики, диаграммы).	ОПК-1	108(3)
Б1.О.10	Массо- и теплоперенос в гетерогенных системах Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов понятийного аппарата и углублённых знаний по массо- и теплопереносу	ОПК-1	144(4)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	между твёрдой фазой и газообразными и жидкими реагентами в гранулированных системах химических и металлургических процессов. Основные разделы дисциплины: Теплоперенос в гетерогенных системах. Общая характеристика теплообмена. Теплопроводность. Тепловое излучение. Конвективный теплообмен. Тепловое подобие. Критериальные уравнения. Теплообмен в слое. Массоперенос. Общие закономерности массопереноса в гетерогенных системах. Сушка. Тепло- и массообмен при сушке. Экстракция из твердых тел (выщелачивание). Адсорбция. Десорбция.		
Б1.О.11	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.12	Исследование процессов производства кокса Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у студентов 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: 1. Основные представления о процессе коксования: Основные понятия. Схема термической деструкции углей. Спекание и коксообразование. Коксование в промышленных печах. Тепловой поток в угольной загрузке. Движение парогазовых продуктов в угольной загрузке. Продолжительность процесса коксования. 2. Классификация коксовых печей: Конструкции коксовых батарей с камерными печами (отечественные коксовые батареи). Коксовые печи системы ПВР: достоинства и недостатки. Коксовые печи с перекидными каналами систем ПК. 3. Теплотехника коксовых печей: Принципы отопления коксовых печей. Газы, применяемые для отопления коксовых печей.	ОПК-5	144(4)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	Коэффициент избытка воздуха. Температура горения газа. 4. Гидравлический режим коксовых печей: Уравнение движения газов. Уравнение Бернулли. Сопротивления при движении газов. Режим давлений в коксовых печах. Регулирование количества и давлений перемещающихся газов. 5. Эксплуатация коксовых печей: Последовательность обслуживания коксовых печей (серийность). Графики работы коксовых печей. Выдача кокса из печей. Охлаждение и сортировка кокса. Усадка шихты в процессе коксования.		
Б1.О.13	Исследование процессов подготовки углей к коксованию Цели и задачи изучения дисциплины: формирование практических умений и навыков использования основных теоретических закономерностей при выполнении технических расчетов, проведении экспериментальных исследований в производственно-технологической деятельности; способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки, способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции. Основные разделы дисциплины: Значение твердых горючих ископаемых для народного хозяйства. Качественные показатели ТГИ, определяющие использование их в различных отраслях народного хозяйства. Прием и складирование углей. Оборудование для разгрузки и приема углей. Типы складов. Борьба со смерзаемостью и самовозгоранием углей. Обогащение твердых горючих ископаемых. Методы обогащения углей. Физико-химические основы флотации углей. Технология флотации. Основные технологические параметры, влияющие на показатели флотации. Принципы составления шихт, поступающих на коксование. Технологические схемы подготовки шихты перед коксованием. Схемы ДК и ДШ. Дробление и усреднение углей на коксохимических заводах. Оборудование и технология дробления углей. Дозирование и смешение углей. Технико-экономическая эффективность новых перспективных методов подготовки угольной шихты перед коксованием в России и за рубежом.	ОПК-5	180(5)
Б1.О.14	Процессы и аппараты в химической и металлургической промышленности Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у обучающихся углубленных знаний по гидродинамике и тепло-массообмену в	ОПК-1	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	процессах и аппаратах химической и металлургической технологий для обеспечения понимания сущности явлений, наблюдающихся в процессах и оборудовании, при решении стандартных задач и проблем в ходе профессиональной деятельности. Основные разделы дисциплины: Общие сведения и классификация процессов и аппаратов химической и металлургической технологий. Гидромеханические процессы. Техническая гидравлика, гидростатика, применение основного закона гидростатики. Основные законы гидродинамики, режимы движения жидкости, уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления и расчет трубопроводов. Перемещение жидкостей. Насосы. Тепловые процессы, теплообменные аппараты и их расчет. Экстракционные аппараты для экстракции из твердых тел (выщелачивания). Устройство адсорберов и схемы адсорбционных установок. Ионообменные процессы и ионообменники.		
Б1.О.15	Физическая химия пирометаллургических процессов Цели и задачи изучения дисциплины: - изучение современных методов исследования структуры и физико-химических свойств металлических и оксидных расплавов; - изучение процессов фазовых превращений в металлических системах. Основные разделы дисциплины: 1. Термодинамика и кинетика реакций горения в газовой фазе, гетерогенные реакции: Анализ равновесия реакций горения водорода и монооксида углерода, Кислородный потенциал газовой фазы. Реакция водяного газа. Кинетика и механизм реакций горения. Термодинамика реакций горения углерода. 2. Термодинамический анализ процессов термической диссоциации химических соединений: Диссоциация карбонатов и окислов Кинетика, механизм процесса диссоциации карбонатов. 3. Механизм и основные кинетические закономерности процессов окисления металлов: Общая характеристика восстановительно-окислительных реакций. Механизм и кинетика восстановления оксидов Термодинамика восстановления металлов газами Восстановление оксидов металла водородом и оксидом углерода	ОПК-1	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Карбо - металлургическое восстановление оксидов. 4. Металлургические расплавы: Активность компонентов в растворах. Металлургические шлаки. Теории (модели) металлургических расплавов Сущность окислительного рафинирования железных сплавов. 5. Процессы дефосфорации, десульфурации в железных сплавах. Раскисление металлов. Поверхностные явления в металлургических процессах: Процессы дефосфорации, десульфурации в железных сплавах Раскисление металлов Поверхностно активные вещества.		
Б1.О.16	Улавливание, переработка и использование промышленных газов Цели и задачи изучения дисциплины: - сформировать у студентов твердые знания и навыки в области существующих и перспективных методов извлечения и переработки промышленных газов. - сформировать у студентов знания в области теории и практики улавливания химических продуктов коксования. -сформировать у студентов знания о требованиях к качеству получаемых продуктов, организации безотходного производства и мероприятиях по охране воздушного и водного бассейнов в промышленной зоне КХП. Основные разделы дисциплины: 1. Виды промышленных газов. Улавливание химических продуктов: Виды промышленных газов металлургических предприятий. Состав и количество летучих продуктов коксования. Зависимость выхода и качества химических продуктов коксования от качества угольной шихты и режима коксования. Первичное охлаждение коксового газа и его необходимость. Охлаждение газа в газосборнике и первичном газовом холодильнике. Охлаждение газа в первичных газовых холодильниках. Назначение ПГХ. Сравнительная характеристика холодильников различных конструкций. Управление качеством оборотной технической воды, борьба с накипью и биологическим обрастанием .Назначение, технологические схемы и аппараты отделения. Транспорт коксового газа в цехе улавливания. Характеристика газодувок. Электрофильтры. Назначение, и устройство, расположение в схеме цеха улавливания. Переработка избыточной аммиачной воды на	ОПК-1	180(5)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	колоннах. Схемы переработки аммиачной воды без разложения солей связанного аммония и с разложением. Улавливание аммиака из коксового газа. Производство сульфата аммония в сатураторном процессе. Показатели качества соли и его зависимость от различных факторов. Основная аппаратура сульфатного отделения. Бессатураторные установки производства сульфата аммония. Производство легких пиридиновых оснований. Их ресурсы и распределение между газом, водой и смолой. Характеристика и применение. Условия улавливания оснований из газа и извлечение их из маточного раствора. Технологические схемы получения легких пиридиновых оснований. Улавливание сероводорода из коксового газа. Совместное улавливание аммиака и сероводорода. Клаус-процесс. Состав и свойства сырого бензола. Методы извлечения бензольных углеводородов из коксового газа. Характеристика поглотительных масел. Регенерация поглотительного масла при паровом и огневом нагреве. Конечное охлаждение коксового газа. Физико- химические основы процесса улавливания бензольных углеводородов. Конструкции скрубберов Выделение бензольных углеводородов из поглотительного масла. Факторы, определяющие процесс десорбции. Технологические схемы дистилляции бензольных углеводородов из поглотительного масла. 2. Переработка химических продуктов коксования: Состав, свойства. Фракционный состав смолы. Выход и характеристика фракций. Подготовка смолы к переработке. Склад смолы. Технологические схемы ректификации смолы. Особенности схем ректификации. Технология переработки фракций смолы. Характеристика каменноугольного пека. Свойства, сорта, применение. Очистка сточных вод КХП. Источники образования стоков в КХП, их количество и состав. Методы очистки сточных вод. Технологическая схема и режим биохимической установки по очистке сточных вод. Мероприятия по сокращению сточных вод в коксохимическом производстве.		
Б1.О.17	Химическая технология энергоносителей в металлургии Цели и задачи изучения дисциплины: сформировать у студентов знания и навыки в области существующих и перспективных методов переработки топлив и их аппаратного оформления.	ОПК-1	144(4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Основные разделы дисциплины: 1. Химическая технология нефти и газа: Химмотология топлив. Переработка нефтяного сырья. 2. Химическая технология твердого топлива: Процесс полукоксования и энерготехнологическая переработка горючих сланцев, бурых и каменных углей. Печи для полукоксования их конструктивные особенности. Технологии процесса терморастворения и гидрогенизации твердых природных топлив. 3. Процессы газификации ТГИ: Теоретические основы процесса газификации. Сырье для газификации. Газогенераторы. Области применения синтез-газа. Технология получения синтетических жидких и газообразных топлив на основе оксидов углерода.		
Б1.О.ДВ.01.01	Экологические проблемы металлургического производства Цели и задачи изучения дисциплины: получение необходимого объема знаний по научным основам рационального природопользования; по принципам организации природоохранной деятельности на металлургических предприятиях; по физическим, химическим и физико-химическим основам процессов очистки газов и воды, а так же рекультивации нарушенных земель; по конструктивным особенностям аппаратов и установок для очистки газов и воды. Основные разделы дисциплины: Роль охраны окружающей среды в жизни современного общества. Госу-дарственное регулирование природопользования и охраны окружающей среды. Загрязнение окружающей среды металлургическими предприятиями. Инженерные методы защиты окружающей среды от техногенных воздействий металлургического производства. Пылеулавливание на металлургических заводах. Химическая очистка газов от газообразных соединений. Очистка сточных вод и промышленных сбросов металлургических предприятий. Очистка газов при производстве агломерата и в доменном производстве. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии в металлургии. Определение коэффициента экологической опасности металлургических предприятий. Определение ширины санитарно-защитной зоны	УК-1	108(3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	промышленного предприятия с вредными выбросами.		
Б1.О.ДВ.01.02	Промышленная экология Цели и задачи изучения дисциплины: -- получение знаний об основных методах и закономерностях физико-химических процессов защиты окружающей среды; - изучение физических принципов защиты окружающей среды от энергетических воздействий; - изучение методов и средств минимизации техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств; -получение навыков использования методов контроля и прогнозирования; - получение глубоких знаний о физико-химических процессах, лежащих в основе очистки отходящих газов, сточных вод и утилизации твердых отходов; - получение расширенных знаний по технологии и технике защиты окружающей среды; - приобретение практических навыков расчета параметров физико-химических процессов очистки промышленных выбросов в атмосфере и стоков в гидросфере. Основные разделы дисциплины: Промышленная экология: цели, задачи. Законодательство. Антропогенное воздействие на окружающую природную среду. Защита воздушного бассейна. Защита водного бассейна. Защита почвенного покрова. Охрана недр. Охрана растительного и животного мира.	УК-1	108(3)
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б1.В.01	Материалы на основе углерода для металлургической промышленности Цели и задачи изучения дисциплины: сформировать системные знания у студентов в области технологии углеграфитовых материалов, как в целом, так и по отдельным переделам; добиться понимания студентами физико-химических процессов протекающих при производстве различных углеграфитовых материалов; познакомить студентов с свойствами готовых углеграфитовых изделий и использованием их в металлургии. Основные разделы дисциплины: 1. Классификация углеграфитовых материалов: Структура углеродных материалов. Общая схема производства углеродных материалов. Характеристика и применение углеродных материалов. 2. Этапы производства углеродных материалов: Сырьевые материалы.	ПК-3	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Прокаливание углеродистых материалов. Измельчение и рассев углеродистых материалов. Составление производственных рецептур. Технология приготовления массы. Методы и технология прессования. Обжиг углеродистых изделий. Графитизация.		
Б1.В.02	Применение топлива в металлургическом процессе 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 области металлургии. Сферы профессиональной деятельности: металлургическое производство (код 27), специалист по анализу и совершенствованию технологии в доменном производстве (код 27096). Типы задач профессиональной деятельности, технологический в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 Металлургия. Основные разделы дисциплины: 1. Решения производственных и(или) исследовательских задач по применению топлива в агломерационном производстве: Решения производственных задач при подготовке коксовой мелочи (коксыка) к применению при спекании агломерата. Особенности применения коксыка в зависимости от свойств железорудного концентрата, аглоруды, флюса, добавок. Решение исследовательских задач по расходу коксыка и его крупности. Подготовка шихты, включающей коксык, в лабораторных и производственных условиях. Решение производственных и исследовательских задач для обеспечения рационального хода процессов изменением расхода коксыка по высоте спекаемого слоя агломерата (двухслойное спекание). Решение производственных и исследовательских задач для обеспечения высокого качества агломерата корректировкой расхода и свойств коксыка. 2. Решения производственных и(или) исследовательских задач по применению кокса в доменном производстве: Решение производственных задач по подготовке кокса к применению. Особенности применения кокса в зависимости: от свойств агломерата, окатышей, руды, известняка, добавок. Решение исследовательских задач по рациональному расходу кокса и и обеспечению необходимых его физико-механических свойств.	ПК-3	108(3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	Подготовка шихты, включающей кокс, для проведения лабораторных и производственных исследований. Решение производственных и исследовательских задач для обеспечения рационального хода процессов по высоте доменной печи. Оценка параметров доменной плавки при изменении физико-химических свойств кокса (реакционная способность, горячая прочность и др.). Решение производственных и исследовательских задач для обеспечения высокого качества чугуна корректировкой расхода и свойств кокса. 3. Решения производственных и(или) исследовательских задач по применению природного газа в доменном производстве: Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу природного газа и обеспечению высокого эквивалента замены им кокса. Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу природного газа совместно с обогащением дутья кислородом. Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу природного газа совместно с повышением температуры дутья. Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу природного газа совместно с режимом загрузки шихтовых материалов в доменную печь. 4. Решения производственных и(или) исследовательских задач по применению пылеугольного топлива в доменном производстве: Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу пылеугольного топлива и обеспечению высокого эквивалента замены им кокса. Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу пылеугольного топлива путём совершенствованием его подготовки. Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу пылеугольного топлива путём совершенствованием его горения у фурм доменной печи. Решение производственных и исследовательских задач по рациональному расходу пылеугольного топлива путём совместного его применения с другими составляющими дутья (природный газ, кислород, железорудный концентрат).		
Б1.В.03	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	ПК-3	108(3)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	личностных качеств и формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС 3++ по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy. Основные разделы дисциплины: 1. Введение: Применение железа и его сплавов. Развитие металлургической промышленности. Роль металлов в современном промышленном производстве. 2. Производство чугуна в доменных печах: Сырьевые материалы доменной плавки и их подготовка. Конструкция доменной печи. Доменный процесс. 3. Производство стали и цветных металлов: Общие основы сталеплавильного производства. Конвертерное производство стали. Выплавка стали в электрических печах. Ковшовая обработка стали. Разливка стали. Metallurgy of copper, nickel and aluminum.		
Б1.В.04	Системы управления химико-технологическими процессами Цели и задачи изучения дисциплины: формирование у обучающихся способности определять общую схему системы автоматизированного и автоматического управления химико-технологическим процессом, средства текущего контроля и регулирования технологических факторов. Основные разделы дисциплины: 1. Основные понятия и определения автоматики: Введение в системы управления химико-технологическими процессами. Основные термины и определения при управлении химико-технологическими процессами. Принципы управления. Классификация систем управления. Понятие, структура и функции АСУТП. Микропроцессорная техника. 2. Метрологические характеристики контрольно-измерительных приборов: Основные термины и определения метрологии. Виды и методы измерений физических величин. Основные метрологические и неметрологические характеристики контрольно-измерительных приборов. Классификация погрешностей измерений и средств измерений. Информационно-измерительные системы. 3. Методы и средства измерения параметров технологического процесса: Измерение температуры. Измерение давления.	ПК-1	108(3)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	Измерение расхода. Измерение уровня. 4. Основы теории автоматического управления: динамические характеристики объекта управления. Типовые элементарные звенья. Частотные характеристики объекта управления. Типовые законы регулирования. 5. Схемы автоматизации технологических процессов: Основы построения схем автоматизации химико-технологических процессов.		
Б1.В.ДВ.01.01	Современные методы получения синтез-газа Цели и задачи изучения дисциплины: получение студентами знаний о методах и сущности процессов получения синтез-газа и вариантах его применения; физико-химических особенностях поведения сырьевых материалов в технологических условиях, формирование практических умений и навыков использования основных теоретических закономерностей при выполнении техно-химических расчетов, формирование способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов. Основные разделы дисциплины: 1. Введение. Водород, синтез-газ: практическое применение и методы получения. 2. Газификация угля и другого твердого сырья: Газификация угля. Физико-химическая сущность процесса. Примеры промышленных установок. Характеристика синтез-газа, полученного при газификации различного твердого сырья. Варианты использования синтез газа. Промышленное применение технологий газификации топлива за рубежом. 3. Технологии получения синтез-газа из природного газа: Очистка и кондиционирование природного газа Окислительный пиролиз природного газа (парциальное окисление метана) (POX) Паровая конверсия метана (SMR) Углекислотная конверсия природного газа Комбинирование традиционных способов - Автотермический риформинг (ATR) - Тройной риформинг Альтернативные пути окисления метана в синтез-газ Выделение чистого водорода из продуктов конверсии природного газа. 4. Получение синтез-газа из биомассы. 5. Получение синтез-газа с заданным СО-водородным числом. 6. 6. Получение синтез-газа на интегрированных металлургических предприятиях полного цикла.	ПК-2	144(4)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
Б1.В.ДВ.01.02	Переработка углеводородных газов Цели и задачи изучения дисциплины: получение студентами знаний о методах и сущности процессов переработки природных углеводородных газов и газоконденсатов; физико-химических особенностях поведения сырьевых материалов в технологических условиях, формирование практических умений и навыков использования основных теоретических закономерностей при выполнении техно-химических расчетов, формирование способности прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов. Основные разделы дисциплины: 1. Основные пути переработки природного газа: Основные физико-химические характеристики сырья Природные газы Газовые конденсаты Классификация продукции газоперерабатывающих заводов Требования к качеству товарных продуктов. 2. Методы определения и расчета основных физико-химических свойств природного газа, конденсата и продуктов их переработки: Компонентный состав газа Фракционный состав газового конденсата и жидких продуктов его переработки Плотность Молекулярная масса Энтальпия Константа фазового равновесия. 3. Основные технологии переработки: Производство газовой серы Переработка широкой фракции легких углеводородов Стабилизация газовых конденсатов. Производство технического углерода из природного газа и газового конденсата Выделение гелия из природного газа Основные принципы технологии сжижения природного газа.	ПК-2	144(4)
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.	ОПК-2; ОПК-4	324(9)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи: - проводить поиск, анализ, синтез и представление информации по материалам и процессам; - проводить научные исследования и испытания, обрабатывать, анализировать и представлять их результаты; - разрабатывать модели и методики исследования процессов и материалов; - выполнять литературный и патентный поиск, составлять научно-технические отчеты, публикации; - координировать работы и сопровождать внедрения научных разработок в производство; - осуществлять маркетинг наукоемких технологий. 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.		
Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
Б2.В.01(П)	Производственная - научно-исследовательская работа Цели и задачи практики: - уточнение знаний, полученных в процессе теоретического обучения; - 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 Metallurgy (направленность - Химические технологии энергоносителей в металлургии); - удовлетворение потребностей общества, научной и производственной среды Уральского региона в научно-педагогических кадрах в области металлургии. 1. Получить знания: - о правилах и требованиях по выполнению НИР, в том числе методах планирования исследований; - о методах моделирования и оптимизации при решении задач научного поиска, правилах составления научно-технической документации (НТД);	ПК-1; ПК-2	432(12)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	- о способах определения технической, экономической и социальной целесообразности выполняемой НИР; 2. Приобрести умения: - формулировать цели и задачи предполагаемого индивидуального задания; - проводить анализ современных технологических процессов, конструктивных элементов основного и вспомогательного оборудования, методов лабораторных испытаний; - проводить библиографический поиск, критически анализировать литературу по теме НИР, оценивать состояние вопроса и составлять литературный обзор; - выполнять самостоятельное научное исследование; - анализировать полученные результаты и формулировать выводы по выполненной работе; - оформлять отчет в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД и делать доклад по результатам НИР. 3. Получить навыки: - постановки и организации научно-исследовательских работ; - изучения и анализа отечественной и зарубежной литературы по теме выполняемой работы, включая патентный поиск; - практического использования конкретных методов структурного анализа, математических методов планирования и обработки результатов экспериментов, моделирования и оптимизации составов и свойств материалов, процессов термической и химико-термической обработки; - составления и оформления отчета о проделанной работе, научной статьи и доклада по результатам НИР. 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 производственного). 7. Составление плана исследований. 8. Проведение научно-исследовательской работы. 9. Корректировка плана проведения НИР. 10. Составление отчета по результатам НИР.		

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	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 химической технологии энергоносителей в черной металлургии: производства кокса, влияния качественных показателей кокса на ТЭП доменного процесса, дутьевые параметры доменного процесса, процессы улавливания и рециклинга газообразных отходов производства, современные технологии металлургического производства с использованием газообразных и твердых природных энергоносителей. 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; ПК-3	108(3)
Б2.В.03(П)	Производственная - преддипломная практика Цели и задачи практики: сбор и изучение необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей процессов производства черных металлов, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции; закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования и модернизации старого, зданий и сооружений предприятия, проведение самостоятельных научно-исследовательских работ; сбор и анализ материалов для выполнения	ПК-1; ПК-2; ПК-3	216(6)

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Коды формируемых компетенций	Объем, акад. час (з.е.)
	выпускной квалификационной работы. ведение документации; приобретение практических навыков в вопросах теоретического исследования. Основные этапы прохождения практики: 1. Подготовительный этап (организация практики). Инструктажи по месту прохождения практики (в зависимости от объекта). Определение конкретного предмета деятельности студента на время прохождения практики. Изучение информации об объекте и предмете деятельности на практике. 2. Аналитический этап (сбор информации, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимися самостоятельно виды работ). Сбор и обработка эмпирического материала по проблеме ВКР, практическая работа по решению предложенной индивидуальной задачи. Изучение методических и рекомендательных материалов, нормативных документов, публикаций по проблеме ВКР на предприятии. 3. Обработка и систематизация фактического и литературного материала. Проведение обработки, анализа и систематизации научно-технической информации и экспериментальных данных по теме ВКР. Разработка принципиальной технологической схемы процесса по теме ВКР. Составление отчета. 4. Аттестация по итогам практики. Защита отчета по практике.		
ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ			
ФТД.В.01	Современный инжиниринг металлургического производства Цели и задачи изучения дисциплины: приобретение обучающимися знаний теоретических основ и принципов практической реализации современных способов производства и обработки черных и цветных металлов. Основные разделы дисциплины: 1. Введение: Цель и задачи дисциплины. Возникновение и развитие производства металлов. Структура металлургического производства. Структура современного металлургического завода. Металлургические заводы данного региона. Основные народнохозяйственные задачи, решаемые в металлургии: - экономия сырья, топлива, электроэнергии; - повышение производительности труда; - охрана окружающей среды. 2. Физико-химические основы получения черных и цветных металлов и сплавов: Сырьевые материалы и топливо. Руды и их качество: классификация, химический состав, физические и физико-химические свойства.	УК-2; ОПК-1	36(1)

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	Флюсы и добавки. Назначение и подготовка руд к плавке. Дробление и измельчение, получение порошков. Сортировка и грохочение, усреднение и обогащение. Окускование: агломерация и производство окатышей как способ окускования порошковых материалов. 3. Сталеплавильные процессы: Технологические схемы современных способов производства стали. Основные элементы технологии. Термодинамика и кинетика гетерогенных процессов. Производство стали в конверторах. Особенности бессемеровского и томасовского процессов. Мартеновский процесс. Основные принципы процесса и конструкции мартеновских печей. Технология плавки. Двухванные сталеплавильные агрегаты. 4. Производство цветных металлов: Классификация и сущность технологических процессов. Особенности производства легких, тяжелых, тугоплавких цветных металлов. 5. Получение слитков и литых заготовок черных и цветных металлов. 6. Теория и технология литейного производства: Современное состояние и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов изготовления отливок. Литейные свойства сплавов. Использование диаграммы состояния для оценки литейных свойств. Общая технологическая схема изготовления отливок. Сущность литья в песчано-глинистые формы. Модельный комплект. Формовочные и стержневые смеси. Способы формовки. Технология изготовления стержней. Заливка форм и охлаждение отливок в форме. Обрубка и очистка отливок. Контроль качества отливок. Изготовление отливок в оболочковых формах. Изготовление отливок по выполняемым моделям. Изготовление отливок в металлических формах (кокилях). Изготовление отливок центробежным литьем. Изготовление отливок литьем под давлением. Технологические особенности изготовления отливок из различных сплавов. 7. Основы теории и технологические процессы обработки металлов давлением: Основные способы обработки металлов давлением (ОМД) и их характеристика Технологические схемы прокатного производства Теоретические предпосылки построения технологических процессов ОМД.		

<i>Индекс</i>	<i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>	<i>Коды формируемых компетенций</i>	<i>Объем, акад. час (з.е.)</i>
	Элементы теории прокатки. Калибровки прокатных валков. Технологический процесс производства проката. Общая схема производства проката. Основные схемы производства полупродукта. Совершенствование технологии, интенсификации и оптимизация производства, развитие малоотходных и энергосберегающих технологий. Сущность и теоретические основы процесса волочения. Устройство и типы волочильных станов. Волочильный инструмент. Технологические операции при волочении. 8. Принципы и виды термической обработки различных типов сплавов: Виды и режимы термообработки. Отжиг, его виды и назначение. Нормализация стали. Закалка. Выбор температуры закалки. Закалочные среды. Отпуск стали. Виды и назначение.		
ФТД.В.02	Синергетика в современном естествознании Цели и задачи изучения дисциплины: ☐ ознакомление студентов с основными этапами развития естественнонаучных картин мира, фундаментальных понятий и принципов, с помощью которых описываются эти картины, показать их взаимосвязь. ☐ помощь студентам в осознании необходимости формирования естественно-научной культуры как неотъемлемого компонента единой культуры. ☐ закладка основ целостного взгляда на окружающий мир, представляющий единство природы, человека и общества. ☐ ориентирование студентов на дальнейшее самостоятельное изучение возможностей синергетического подхода в различных областях естествознания и использование полученных знаний в профессиональной деятельности. Основные разделы дисциплины: 1. Структура и методология целостного подхода: Недостаточность бинарной системы. Свойства триадических структур. Понятие естественной системы. Классификация наук. 2. Смена структур в естествознании: Вещество - поле Дискретность - непрерывность Конечность – бесконечность. 3. Современные концепции: Физика. Биология. 4. Синергетика.	ОПК-1	36(1)