




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 № 4 от « 26 » февраля 2020 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  
**Металлургия черных металлов**

Магнитогорск, 2020

ОП-ММЧм-20-1

## АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ

| <i>Индекс</i>                      | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>   | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|
| <b>БЛОК 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)</b> |   |                                     |                                |
| <b>Обязательная часть</b>          |   |                                     |                                |
| Б1.О.01                            | <p><b>Методология и методы научного исследования</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>обучение магистрантов методологии и методам подходу к анализу металлургических процессов и использованию соответствующей методологии с получением оригинальной информации.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Понятие о методологии научных исследований и ее сущности. Виды методологии, инструментария, варианта обработки исследовательских данных.<br/>Обсуждение в режиме диалога проблем выбора методологий научных исследований.<br/>Методология теоретических и экспериментальных исследований.<br/>Особенности применения статистических методов.<br/>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.<br/>Обсуждение в режиме диалога проблем выбора методов научных исследований. Особенности применения выбранных методов.</p> | УК-1; УК-6                          | 108 (3)                        |
| Б1.О.02                            | <p><b>Инновационное предпринимательство</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>- 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 рисковые инновации;<br/>- формирование компетенций в планирования и организации инновационной деятельности.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>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</p>   | УК-2; УК-3                          | 108 (3)                        |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>конкурентноспособности. 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.</p> |                              |                         |
| Б1.О.03 | <p><b>Основы научной коммуникации</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> изучение особенностей основных видов научной коммуникации, используемых в современном обществе для представления научных результатов и анализа научных достижений.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> 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.</p>   | УК-4; УК-5                   | 108 (3)                 |
| Б1.О.04 | <p><b>Иностранный язык в профессиональной деятельности</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования и развитие у обучающихся способности использовать иностранный язык в профессиональной сфере.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Речевой этикет делового общения. Стили делового общения. Составление автобиографии. Визитная карточка. Личная презентация. Формы организации деловой встречи:<br/> -организация встречи с деловыми партнерами;<br/> - телефонные разговоры;<br/> -устройство на работу,<br/> -подготовка документов к прохождению собеседования (заполнение анкеты, резюме).</p>   | УК-4; УК-5                   | 72 (2)                  |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>Структура и деятельность компании (предприятия): - ведущие компании отрасли.</p> <p>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.</p>  |                              |                         |
| Б1.О.05 | <p><b>Менеджмент качества</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>подготовка магистрантов по направлению «Металлургия» к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Оценка системы менеджмента качества. Создание, внедрение и совершенствование системы менеджмента качества согласно требованиям стандартов, ISO серии 9000. Жизненный цикл продукции. Методы и инструменты управления качеством. Опыт применения и развития систем менеджмента качества. Современные системы менеджмента качества и методы повышения эффективности организаций. Документация систем менеджмента на уровне предприятия. Японские методы управления качеством. Деминг.</p>   | ОПК-3                        | 108 (3)                 |
| Б1.О.06 | <p><b>Моделирование и оптимизация технологических процессов</b></p> <p><b>Целью</b> преподавания дисциплины является формирование определенного уровня общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.04.02 «Металлургия».</p> <p><b>Задачи</b> 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.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Структура процесса моделирования. Сложные системы и модели. Моделирование металлургических процессов с использованием термодинамических и кинетических закономерностей. Экспериментально-статистические модели технологических процессов. Использование моделей для исследования, управления и обучения. Оптимизация металлургических процессов на основе математических моделей. Примеры моделей металлургических процессов.</p> | ОПК-4                        | 108 (3)                 |
| Б1.О.07 | <p><b>Философские проблемы науки и техники</b></p> <p><b>Целью</b> преподавания дисциплины</p>   | ОПК-1                        | 72 (2)                  |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p><b>является</b> развитие у обучающихся личностных качеств, формирование общекультурных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки магистров по направлению 22.04.02 Металлургия.</p> <p><b>Задачи изучения дисциплины:</b><br/>сформировать представление о специфике философских проблем науки и техники; ознакомить студента с основными направлениями философии науки и техники; привить навыки работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами; ввести в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности; развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Предметная область философии науки. Структура и формы научного познания; Концепции развития науки. Научные революции как форма развития науки; Периодизация истории науки. Общая характеристика основных этапов ее развития; Сциентизм и антисциентизм. Этические проблемы современной науки; Возникновение и развитие философии техники. Основные направления современной философии техники; Технические науки как самостоятельная область знания; Взаимоотношение науки и техники на различных этапах эволюции техники.</p> |                              |                         |
| Б1.О.08 | <p><b>Организация и математическое планирование эксперимента</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>формирование у студентов навыков организации и математического планирования экспериментальных исследований; овладение методикой статистической обработки результатов активного эксперимента; овладение методами оптимизации объектов экспериментальных исследований.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Основные принципы организации активного эксперимента. Виды планов эксперимента и их свойства. Краткие сведения из теории вероятности и математической статистики. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Центральный композиционный план. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Метод крутого восхождения. Метод крутого восхождения. Симплексный метод планирования. Компьютерные методы статистической обработки результатов</p>  | ОПК-5                        | 108 (3)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|--|------------------------------|-------------------------|
|         | эксперимента. Статистические функции Microsoft Excel. Статистические процедуры системы STATISTICA для обработки результатов активного эксперимента.  |                              |                         |
| Б1.О.09 | <p><b>Современные проблемы металлургии и материаловедения</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> -приобретение обучающимися знаний об актуальных вопросах развития металлургии и материаловедения<br/> -развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональной компетенций.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Современное состояние мировой и отечественной металлургии. Основные тенденции в её развитии. Металлургия Уральского региона. Современное состояние материаловедения. Классификация материалов; их основные свойства и их исследование; требования, предъявляемые к конструкционным материалам; роль материала в эксплуатации изделий. Современное состояние железорудной и топливно-энергетической базы отечественной и мировой металлургии. Современные огнеупорные материалы. Современное состояние доменного производства. Основные направления снижения расхода кокса. Альтернативные процессы переработки железорудного сырья. Новый марочный сортамент сталеплавильного производства: стали повышенной прочности, стали со специальными свойствами. Современные требования по содержанию вредных компонентов. Современное состояние и основные направления развития непрерывной разливки стали. Литейно-прокатные комплексы. Достижения и основные задачи металлургической науки.</p> | ОПК-5                        | 180 (5)                 |
| Б1.О.10 | <p><b>Патентоспособность и показатели технического уровня разработок</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Общая характеристика изобретательства. Правовые аспекты патентно-лицензионной работы. Объекты интеллектуальной собственности. Патентно-техническая информация. Лицензионные операции и налоговое регулирование патентной деятельности.</p>  | ОПК-4                        | 144 (4)                 |
| Б1.О.11 | <b>Основы трудового законодательства и правовых норм</b>   | УК-3                         | 144 (4)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> формирование у студентов знаний для правового ориентирования в системе трудового законодательства и правовых норм, определение соотношения юридического содержания трудовых норм с реальными событиями общественной жизни, изучение основополагающих правовых понятий.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Общая характеристика трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, регулирующих трудовые отношения. Правоотношения в сфере трудового права. Субъекты трудового права. Трудовой договор. Обязательные и дополнительные условия. Порядок заключения и расторжения трудового договора. Правовое регулирование оплаты труда. Правовое регулирование рабочего времени и времени отдыха. Защита трудовых прав и свобод. Рассмотрение и разрешение трудовых споров. Материальная ответственность: виды, особенности. Трудовая дисциплина. Виды дисциплинарной ответственности. Социальное партнерство в сфере труда. Правовое регулирование охраны труда.</p>   |                              |                         |
| Б1.О.12 | <p><b>Экологические проблемы в металлургии</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> - формирование эколого-хозяйственного мышления;<br/> - 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 также рекультивации нарушенных земель; по конструктивным особенностям аппаратов и установок для очистки газов и воды.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Роль охраны окружающей среды в жизни современного общества. Государственное 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</p> | 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> |
|---------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | опасности металлургических предприятий. Определение ширины санитарно-защитной зоны промышленного предприятия с вредными выбросами.   |                                     |                                |
| Б1.О.13       | <p><b>Теория процессов производства агломерата</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> 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 металлургии и смежных областях.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Требования к шихтовым материалам: концентрату, аглоруде, твёрдому топливу (коксик), 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 агломерата. Движение газов и теплопередача в теории процессов производства агломерата.</p> | ОПК-5                               | 180 (5)                        |
| Б1.О.ДВ.01.01 | <p><b>Новые технологии в научно-исследовательской работе и педагогической деятельности</b><br/> <b>Целями освоения дисциплины (модуля)</b><br/> «Новые технологии в НИР и педагогической деятельности» является формирование у студентов</p>   | ОПК-2; ОПК-5                        | 72 (2)                         |



| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------|--|------------------------------|-------------------------|
|               | <p>навыков проведения научно-исследовательских работ и развитие навыков самостоятельно и творчески решать реальные задачи с применением современных достижений науки и техники, выявление профессиональной подготовленности студентов к инженерной и научно-исследовательской деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy.</p> <p><b>Задачи дисциплины</b> – усвоение студентами современных технологий проведения НИР и педагогических приемов.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Понятие НИР. Планирование НИР. Этапы НИР. Проведение исследования, признаки оптимального решения. Представление результатов исследования, виды документации, оформление отчета. Сущность педагогической деятельности. Инновационные педагогические приемы. Методы дистанционного обучения. Новые педагогические приемы. Разработка научно-технической, проектной и служебной документации. Обзоры, публикации, рецензии.</p>   |                              |                         |
| Б1.О.ДВ.01.02 | <p><b>Проектирование металлургических объектов</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> получение представлений об общих принципах и нормативных документах, регламентирующих организацию проектирования цехов, а также развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных, общепрофессиональной и профессиональной компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Основы организации и методики проектирования: объекты, цели и задачи проектирования; стадийность в проектировании и процесс проектирования. Агломерационные цеха: разновидности, структура современных цехов; конструкция, оборудование и особенности проектирования. Доменные цеха: разновидности, структура современных цехов; конструкция, оборудование и особенности проектирования. Кислородно-конвертерные цехи: структура и планировка современного ККЦ; конструкция, оборудование отделений конвертерного цеха и организационно-технические решения по их проектированию, современные направления; технологические и конструктивные разновидности конвертерных цехов. Электросталеплавильные цехи: разновидности, структура современных цехов с электродуговыми печами; конструкция, оборудование и особенности проектирования.</p> | ОПК-5                        | 72 (2)                  |

| Индекс        | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------------|---|------------------------------|-------------------------|
| Б1.О.ДВ.02.01 | <p><b>Информационные технологии в металлургии</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>развитие профессиональных компетенций в области: поиска, анализа и синтеза информации с применением различных источников, включая базы данных; структурирования, систематизации, хранения и передачи информации в системах АСУ ТП с использованием систем диспетчерского управления и баз данных; сбора, сравнения, классификации и преобразования информации с целью совершенствования основных и вспомогательных операций технологических процессов.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Модели представления данных и принципы реляционной алгебры. Структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных. Модели представления данных. Взаимосвязь реляционной алгебры с модификациями языка запросов SQL. Методы, формы и этапы проектирования баз данных. Средства проектирования баз данных. Базовые операторы языка SQL. Основные элементы разработки приложения Intouch. Графические объекты и настройка анимация в Intouch. Интерфейсы доступа к серверам баз данных. Объектные интерфейсы ADO, DAO.</p> | ОПК-4                        | 72 (2)                  |
| Б1.О.ДВ.02.02 | <p><b>Инновационные методы решения инженерных задач</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>изучение студентами основных приемов обработки и представления экспериментальных данных, теоретических и методологических основ организации и проведения эксперимента, методов обработки экспериментальной информации, создания моделей объектов, а также выполнения обзора научно-технической информации для решения исследовательских задач в области металлургии и процессов металлообработки. Изучаются особенности проведения вычислительных экспериментов и численно-аналитических расчетов для решения оптимизационных задач.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Взаимосвязи между известными задачами экспериментальных исследований и методами их решения на основе анализа данных. Типы моделей процессов и объектов в области металлургии и процессов металлообработки и особенности их выбора. Единая система технологической документации. Технологические документы общего назначения. Системы сбора данных на основе открытых интерфейсов доступа к средствам</p>   | ОПК-1; ОПК-2                 | 72 (2)                  |

| <i>Индекс</i>   | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>   | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---|---|-------------------------------------|--------------------------------|
|   | диспетчерского управления и микропроцессорной. Характеристики случайных величин. Моделирование одномерных и многомерных случайных величин. Классификация видов модели и особенности выбора структуры модели с учетом современных достижений в области управления выбранным объектом в области металлургии и процессов металлообработки. Проблемы выборки данных пассивного эксперимента и способы их решения. Создание моделей. Оценка адекватности математических моделей по ошибкам обучения и обобщения, а также по регрессионным остаткам. Адаптация математических моделей. Вопросы точности, достоверности и адекватности моделей. Постановка и классификация задач оптимизации. Задачи статической оптимизации. Основные понятия и определения. Способы задания целевых функций. Одномерные задачи оптимизации. Многомерные задачи оптимизации.  |                                     |                                |
| <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |   |                                     |                                |
| Б1.В.01   | <p><b>Теория процессов производства чугуна</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> 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 Металлургия.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Требования к сырьевым материалам (агломерату, 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</p> | ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-7              | 180 (5)                        |

| <i>Индекс</i> | <i>Наименование дисциплины (модуля), практики</i>   | <i>Коды формируемых компетенций</i> | <i>Объем, акад. час (з.е.)</i> |
|---------------|---|-------------------------------------|--------------------------------|
|               | <p>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 “ММК”). Применение инновационных методов решения задач по производству чугуна. Типовые системы автоматического управления технологическими процессами производства 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.</p> |                                     |                                |
| Б1.В.02       | <p><b>Теория процессов выплавки и ковшевой обработки стали</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> 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</p>   | ПК-5; ПК-6; ПК-8; ПК-10             | 180 (5)                        |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b></p> <p>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. Особенности ковшевой обработки жидкого чугуна.</p> |                              |                         |
| Б1.В.03 | <p><b>Теория разлики и кристаллизации стали</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b></p> <p>разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; разработка мероприятий по управлению качеством продукции.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b></p> <p>Современная теория кристаллизации стали. Теория непрерывной разлики стали. Современные литейно-прокатные комплексы. Качество производимой продукции. Оборудование для непрерывной разлики стали. Технология непрерывной разлики стали.</p>   | ПК-4; ПК-9                   | 216 (6)                 |
| Б1.В.04 | <p><b>Ресурсосберегающие технологии в черной металлургии</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b></p> <p>дать обучающимся знания: о новых способах извлечения железа из рудного сырья и выплавки чугуна и 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; о свойствах и способах получения металлов специального назначения, производимых в небольших количествах по промышленно освоенным технологиям.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b></p> <p>Основные направления развития ресурсосберегающих технологий производства</p>                          | УК-1; ПК-1                   | 252 (7)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---------|---|------------------------------|-------------------------|
|         | <p>черных металлов, необходимость разработки и промышленного освоения ресурсосберегающих технологий. Необходимость разработки и промышленного освоения ресурсосберегающих технологий производства черных металлов как массового, так и специального назначения. Параметры и показатели технологических процессов агломерационного и доменного производств. Влияние различных факторов на показатели качества продукции и на технико-экономические показатели процессов. Основные приемы ресурсосбережения в технологиях агломерационного и доменного производств. Классификация способов бескоксового извлечения железа, краткая их характеристика. Процессы твердофазного восстановления: DRI, HBI, Fastmet, Inmetco, Dryiron, Midrex, HyL. Процессы Romelt, Hismelt, Ausmelt, ITmk3. Процессы Corex, Finex, Dios, Fastmelt, Redsmelt.</p>   |                              |                         |
| Б1.В.05 | <p><b>Прикладная термодинамика и кинетика</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> приобретение студентами знаний и компетенций в области термодинамического и кинетического анализа металлургических систем и процессов.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> 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.</p> | ПК-1                         | 72 (2)                  |
| Б1.В.06 | <p><b>Сквозные металлургические технологии</b><br/> <b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/> 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 ФГОС 3++ по направлению подготовки 22.04.02 Металлургия.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/> Применение железа и его сплавов. Развитие металлургической промышленности. Роль металлов в современном промышленном производстве. Сырьевые материалы доменной плавки и их</p>   | ПК-1; ПК-5; ПК-6; ПК-9       | 180 (5)                 |

| Индекс  | Наименование дисциплины (модуля), практики  | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|---|---|------------------------------|-------------------------|
|   | подготовка. Конструкция доменной печи. Доменный процесс. Общие основы сталеплавильного производства. Конвертерное производство стали. Выплавка стали в электрических печах. Ковшовая обработка стали. Разливка стали. Metallurgy меди, никеля и алюминия.   |                              |                         |
| Б1.В.07   | <p><b>Производство кокса</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>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.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>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.</p>   | ПК-1                         | 144 (4)                 |
| <b>БЛОК 2. ПРАКТИКА</b>   |   |                              |                         |
| <b>Обязательная часть</b>                                       |   |                              |                         |
| Б2.О.01(Н)  | <p><b>Учебная - научно-исследовательская работа</b></p> <p><b>Цели и задачи практики:</b><br/>подготовка к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью образовательной программы магистратуры и видами профессиональной деятельности - научно-исследовательской.</p> <p><b>Основные этапы прохождения практики:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планирование научно-исследовательской работы (НИР): ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области, сбор, обработку и анализ информации по теме НИР.</li> <li>2. Написание реферата по избранной теме.</li> <li>3. Проведение научных исследований, технических разработок или проектирования.</li> <li>4. Корректировка плана проведения научно-исследовательской работы.</li> <li>5. Составление отчета по научно-исследовательской работе.</li> <li>6. Публичная защита выполненной работы.</li> </ol> | ОПК-1; ОПК-2                 | 324 (9)                 |
| <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |   |                              |                         |
| Б2.В.01(Н)  | <p><b>Производственная - научно-исследовательская работа</b></p> <p><b>Цели и задачи практики:</b><br/>- приобретение исследовательских навыков по специальности в лабораторных условиях;<br/>- удовлетворение потребностей личности в качественном высшем образовании в соответствии</p>   | ПК-1; ПК-2                   | 432 (12)                |

| Индекс     | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций | Объем, акад. час (з.е.) |
|------------|--|------------------------------|-------------------------|
|            | <p>с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy;</p> <p>- удовлетворение потребностей общества, научной и производственной среды Уральского региона в научно-педагогических кадрах в области металлургии и, в частности, металлургии черных металлов.</p> <p><b>Основные этапы прохождения:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ознакомление с тематикой исследовательских работ кафедры металлургии и химических технологий.</li> <li>2. Выбор и обоснование темы исследования и оценка ее актуальности.</li> <li>3. Составление индивидуального плана работы магистра.</li> <li>4. Библиографическое и патентное исследование по выбранной теме и постановка задачи.</li> <li>5. Составление литературного обзора состояния вопроса.</li> <li>6. Выбор метода исследования (теоретического, экспериментального лабораторного или производственного).</li> <li>7. Составление плана исследований.</li> <li>8. Проведение научно-исследовательской работы.</li> <li>9. Корректировка плана проведения НИР.</li> <li>10. Составление отчета по результатам НИР.</li> <li>11. Написание статьи, доклада, оформление заявки на изобретение, полезную модель или рационализаторское предложение.</li> <li>12. Подготовка выполненной работы к защите.</li> </ol> |                              |                         |
| Б2.В.02(П) | <p><b>Производственная - технологическая практика</b></p> <p><b>Цели и задачи практики:</b></p> <p>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.</p> <p><b>Основные этапы прохождения практики:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация практики (Оформление на практику в отделе технического обучения предприятия. Получение пропуска на предприятие. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности).</li> <li>2. Производственный (Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике. Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.)</li> <li>3. Обработка и анализ полученной информации (Обработка и систематизация фактического и литературного материала).</li> <li>4. Подготовка отчета по практике (Составление, написание и оформление отчета по практике).</li> </ol>   | ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6       | 108 (3)                 |



| Индекс                   | Наименование дисциплины (модуля), практики   | Коды формируемых компетенций              | Объем, акад. час (з.е.) |
|--------------------------|--|---|-------------------------|
|                          | 5. Заключительный (Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия. Сдача отчета по практике).   |   |                         |
| Б2.В.03(П)               | <p><b>Производственная - преддипломная практика</b></p> <p><b>Цели и задачи практики:</b><br/>закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.</p> <p><b>Основные этапы прохождения практики:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Организация практики (Оформление на практику в отделе технического обучения предприятия. Получение пропуска на предприятие. Изучение правил техники безопасности. Инструктаж по технике безопасности).</li> <li>2. Производственный (Выполнение заданий и работ на конкретном рабочем месте. Выполнение индивидуальных заданий по практике. Посещение лекций и экскурсий для практикантов. Сбор материала. Наблюдения.)</li> <li>3. Обработка и анализ полученной информации (Обработка и систематизация фактического и литературного материала).</li> <li>4. Подготовка отчета по практике (Составление, написание и оформление отчета по практике).</li> <li>5. Заключительный (Оформление документов, связанных с окончанием практики в отделе технического обучения предприятия. Сдача отчета по практике).</li> </ol> | ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10 | 216 (6)                 |
| <b>ФТД. ФАКУЛЬТАТИВЫ</b> |  |   |                         |
| ФТД.В.01                 | <p><b>Современные технологии энергосбережения в черной металлургии</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b><br/>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.</p> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b><br/>Энергосберегающие технологии производства черных металлов. Основные направления развития энергосберегающих технологий производства черных металлов. Энергосберегающие технологии производства металлизированного сырья и чугуна. Классификация способов энергосберегающих технологий, их краткая характеристика. Процессы твердофазного восстановления: DRI, HBI, Fastmet, Inmetco, Dryiron, Midrex, HyL.</p>   | УК-1; 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> |
|---------------|--|-------------------------------------|--------------------------------|
| ФТД.В.02      | <p><b>Современный инжиниринг металлургического производства</b></p> <p><b>Цели и задачи изучения дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с современными технологиями производства черных металлов;</li> <li>- умение анализировать, контролировать работу агрегатов для производства черных металлов;</li> <li>- получение новейшей информации о реконструкциях металлургических агрегатов в ПАО «ММК».</li> </ul> <p><b>Основные разделы дисциплины:</b></p> <p>Предпроектные работы. Аудит. Техническое задание. 3 Техничко-коммерческое предложение. Планирование работ. Авторский надзор. Гарантийные испытания.</p> | ПК-6; ПК-7;<br>ПК-8; ПК-9;<br>ПК-10 | 36 (1)                         |