

Некоммерческое акционерное общество  
Рудненский индустриальный университет

Высшая школа металлургии и горного дела

СОГЛАСОВАНО

Специалист-сталеплавильщик РММЗ  
ТОО "ERG service"

А.А. Саграева



УТВЕРЖДЕНО

Председатель правления  
Ректор



Н. Сапарходжаев

## КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН

для образовательной программы «6В07218 - Литейное производство»

Рудный, 2025 г.

## **Модуль-1 Teor-Теоретический**

**ОМ 2207 - Общая металлургия, TLP 2207 - Теория литьевых процессов, TTMP3215- Теплотехника и термодинамика металлургических процессов, GPOTS 3215 - Гидро- и пневмооборудование технологических систем, KZM 3216 - Коррозия и защита металлов, EETS 3216 Электротехника и электрооборудование технологических систем, МКАВ 4224 - Методы контроля и анализа веществ, MSTK 4224 - Методы и средства технологического контроля- 17 кредитов.**

**Курс по выбору студента, 3 семестр, 3 кредит:**

### **Общая металлургия**

*Цели изучения дисциплины* - подготовка обучающихся в области металлургических технологий и обработки металлов давлением, формирование у обучающихся способности к комплексному подходу к последовательным технологическим процессам и операциям на предприятиях черной металлургии.

*Пререквизиты курса* - Физика, Математика.

*Содержание дисциплины* - Основные понятия. Общие вопросы производства черных металлов Подготовка руд к плавке и производство чугуна Производство стали Внепечная обработка стали. Получение слитков и литьих заготовок черных металлов. Основные виды обработки металлов давлением. Сортамент и стандартизация продукции обработки металлов давлением. Основы пластической деформации металлов. Прокатка металла. Волочение и прессование. Производство труб и гнутых профилей. Свободная ковка и штамповка. Дефекты металлопродукции. Технико-экономические показатели производства.

*Постреквизиты*: - Кристаллография, Материаловедение и ТКМ.,

### **Теория литьевых процессов**

*Цели изучения дисциплины* – являются усвоение обучающимися знаний о явлениях и процессах, имеющих место при получении отливок из различных металлов и сплавов; литьевых свойствах, проявляющихся при течении жидкого металла, его кристаллизации, затвердевании и охлаждении отливки; взаимосвязи технологических параметров и показателей качества литьих заготовок.

*Пререквизиты курса* - Физика, Математика.

*Содержание дисциплины* – Свойства и строение металлических расплавов. Физико-химические особенности процессов приготовления литьевых сплавов. Гидравлические процессы. Взаимодействие расплава с материалом литьевой формы. Формирование поверхности отливки. Кристаллизационные процессы. Тепловые процессы. Затвердевание отливок. Тепловые процессы. Затвердевание отливок.

*Постреквизиты*: - Кристаллография, Материаловедение и ТКМ.

***Курс по выбору студента, 5 семестр, 5 кредитов:***

***Теплотехника и термодинамика металлургических процессов***

*Цель преподавания дисциплины* – сформировать у обучающихся устойчивых представлений о практическом применении теоретических, технических и технологических основ термодинамики и теплотехники, дать действенный аппарат для подготовки, принятия и реализации энергоэффективных проектов

*Пререквизиты:* Физика, Химия, Материаловедение и технология конструкционных материалов

*Содержание дисциплины:* Основные понятия и законы термодинамики. Термодинамические процессы. Рабочий процесс в турбине и компрессоре. Термодинамика газовых потоков. Циклы теплоэнергетических установок. Термодинамический анализ теплотехнических устройств. Теория теплопроводности. Конвективный теплообмен. Теплообмен при вынужденном и свободном движении теплоносителей. Тепловое излучение. Теплопередача. Типы теплообменных аппаратов

*Постреквизиты:* Теплоэнергетика металлургических процессов, Тепловая работа и конструкция металлургических печей.

***Гидро- и пневмооборудование технологических систем***

*Цель преподавания дисциплины* – изучение области применения гидравлических и пневматических приводов, принципы действия объемных гидравлических и пневматических машин, основы расчета гидро - и пневмоприводов; основные особенности работы и эксплуатации пневмогидравлических систем.

*Пререквизиты:* Физика, Математика.

*Содержание дисциплины:* Гидравлика. Объемные гидромашины и гидропередачи. Объемные гидро- и пневмоприводы и элементы гидропневмоавтоматики.

*Постреквизиты:* Металлургические печи, Вспомогательное машины литейных цехов.

***Курс по выбору студента, 5 семестр, 4 кредита:***

***Коррозия и защита металлов***

*Цель преподавания дисциплины* – приобретение студентами теоретических знаний об основах металлургических процессов, умение дать оценку с точки зрения термодинамических и кинетических явлений изучаемому металлургическому процессу.

*Пререквизиты:* Общая металлургия, Материаловедение и ТКМ.

*Содержание дисциплины:* Классификация коррозионных сред. Скорость коррозии металлов и металлических покрытий в атмосферных условиях. Основы теории коррозии. Классификация коррозионных процессов. Классификация коррозионных процессов.

*Постреквизиты:* Теория и технология выплавки стали, Разливка и внепечная обработка стали.

### ***Электротехника и электрооборудование технологических систем***

*Цель преподавания дисциплины* – формирование знаний, умений и навыков по работе с электротехническим, электронным оборудованием, построение системных представлений о единой электротехнической природе процессов в электромеханическом оборудовании и электронных системах

*Пререквизиты:* Физика.

*Содержание дисциплины:* Электрические цепи. Электрические машины. Основы электроники.

*Постреквизиты:* Металлургические печи, Вспомогательное машины литьевых цехов, Методы и средства технологического контроля.

### ***Курс по выбору студента, 7 семестр, 5 кредитов:***

#### ***Методы контроля и анализа веществ***

*Цель преподавания дисциплины:* научить современным методам аналитического контроля сырья и продуктов металлургического производства и их рациональному выбору на основе аналитических и метрологических характеристик в зависимости от цели контроля, технических требований, экономической целесообразности.

*Пререквизиты –* Физика, Химия, Кристаллография.

*Содержание дисциплины:* Аналитический контроль. Задачи аналитического контроля на металлургическом производстве. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Физические методы анализа.

*Постреквизиты:* Охрана труда, Дипломное проектирование.

#### ***Методы и средства технологического контроля***

*Цель преподавания дисциплины:* научить методам обеспечения эффективной тепловой работы энергетического оборудования, правилам и способам контроля и измерения технологических параметров производства, оценке и выбору рациональной структуры измерительных средств и их метрологических характеристик применительно к целям автоматического контроля, методикам определения и снижения погрешностей измерения при исследовании, проектировании и управлении технологическими объектами.

*Пререквизиты:* Физика, Электротехника и электрооборудование технологических систем, Физическая химия, Кристаллография.

*Содержание дисциплины:* Общие сведения об измерениях и средствах измерения и контроля. Методы измерения и контроля. Измерительные преобразователи. Методы и средства измерения и контроля температуры. Методы и средства измерения и контроля давления и разности давлений. Методы и средства измерения и контроля расхода. Методы и средства измерения и контроля уровня жидкостей и сыпучих тел. Измерение и контроль влажности материалов.

*Постреквизиты:* Охрана труда, Дипломное проектирование.

### ***Модуль- 2 Est - Естественный***

#### ***Chim2212- Химия, FCh2212- Физическая химия – 5 кредитов***

#### ***Курс по выбору студента, 4 семестр, 5 кредитов:***

##### ***Химия***

*Цели изучения дисциплины* – формирование систематизированных знаний, умений и навыков в области неорганической и органической химии, связанных с решением прикладных задач.

*Пререквизиты* – Физика. Математика.

*Содержание дисциплины* – Основные понятия и законы химии. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Химическая связь. Комплексные соединения. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

*Постреквизиты* – Методы контроля и анализа веществ, Термическая обработка металлопродукции, Порошковая металлургия.

##### ***Физическая химия***

*Цели изучения дисциплины* – научить методам теоретического и экспериментального исследования равновесных систем и кинетики физико-химических процессов, применению этих методов для решения задач черной металлургии.

*Пререквизиты* – Физика, Математика.

*Содержание дисциплины* – Химическая термодинамика. Химическое равновесие гомогенных систем. Химическое равновесие гетерогенных систем. Термодинамическая теория растворов. Термодинамическая активность. Фазовые равновесия. Поверхностные явления. Коллоидные системы. Теория электролитической диссоциации. Формальная кинетика. Цепные реакции. Законы диффузии. Кинетика гетерогенных процессов. Катализ.

*Постреквизиты* – Методы и средства технологического контроля, Термическая обработка металлопродукции, Процессы гидрометаллургии.

### Модуль- 3 The - Технологический

**TTPCh 3303 - Теория и технология производства чугуна , TTKSh 3303 - Теория и технология ковки и штамповки, TTVS 3305 - Теория и технология выплавки стали, SVZ 3305 - Способы формирования заготовок, TTNRS 4308 - Теория и технология непрерывной разливки стали, литейных сплавов, PLS 4308 - Получение литейных сплавов, RVOS 4309 - Разливка и внепечная обработка стали, TPP 4309 - Технология процесса плавки. PG 4225 - Процессы гидрометаллургии, PM 4225 - Порошковая металлургия – 25 кредитов**

**Курс по выбору студента, 5 семестр, 5 кредитов:**

#### **Теория и технология производства чугуна**

**Цели изучения дисциплины** – изучение технологической схемы доменного производства, теоретических основ протекания физико-химических процессов, конструкционные особенности доменной печи, основного и вспомогательного оборудования доменного цеха.

**Пререквизиты** – Физика. Математика. Химия, Общая металлургия

**Содержание дисциплины:** Возникновение и развитие металлургического производства. Шихтовые материалы доменной плавки. Физико-химические процессы, протекающие при производстве чугуна. Закономерности теплообмена в доменной печи. Методы интенсификации доменного процесса. Конструкция доменной печи.

**Постреквизиты** – Теория и технология непрерывной разливки разливки стали, Теория и технология выплавки стали, Разливка и внепечная обработка металлов, Проектирование металлургических объектов.

#### **Теория и технология ковки и штамповки**

**Цели изучения дисциплины** – является изучение основ проектирования технологических процессов кузнечно-штамповочного производства.

**Пререквизиты** – Физика, Механика, Теория литейных процессов.

**Содержание дисциплины** – Осадка и ее разновидности. Основные параметры формоизменения процесса осадки. Анализ напряженно - деформированного состояния при осадке. Удельное и полное усилие осадки. Протяжка и ее разновидности. Формоизменение при протяжке. Напряженно - деформированное состояние при протяжке. Прошивка. Основы теории процессов объемной штамповки. Штамповка в открытых штампах. Преимущества и недостатки штамповки в открытых штампах. Стадии формоизменения при штамповке в открытых штампах. Усилие штамповки. Штамповка в закрытых штампах. Назначение и особенности штамповки в закрытых штампах. Анализ влияния формы штампа и течения металла на его заполнение. Энергосиловые параметры процесса штамповки.

*Постреквизиты* – Способы формирования заготовок, Проектирование цехов и участков в заготовительном производстве.

***Курс по выбору студента, 6 семестр, 5 кредитов:***

***Теория и технология выплавки стали***

*Цели изучения дисциплины* - дать студентам знания об основных теоретических и технологических аспектах получения стали, а также знаний и умений, необходимых для управления технологическими процессами в сталеплавильных цехах, рациональной эксплуатации агрегатов, раскрытие новых резервов совершенствования конверторных и подовых процессов.

*Пререквизиты* – Физика. Математика. Теория и технология производства чугуна, Химия.

*Содержание дисциплины:* Классификация сталей, стандарты. Общая физико-химическая характеристика процессов производства стали. Шихтовые материалы, используемые в сталеплавильном производстве. Газы в стали. Неметаллические включения в стали. Раскисление стали. Легирование стали. Общие принципы и разновидности конвертерных процессов. Конвертерный процесс с донной продувкой воздухом. Конвертерный процесс с верхней и комбинированной продувкой воздухом

*Постреквизиты* – Теория и технология непрерывной разливки стали, Разливка и внепечная обработка стали, Проектирование металлургических объектов. Дипломное проектирование.

***Способы формирования заготовок***

*Цель преподавания дисциплины* – является приобретение студентами знаний и навыков в выборе способа получения заготовок, обеспечивающего малоотходную и безотходную технологии, методике проектирования и производства заготовок.

*Пререквизиты:* Теория литейных процессов, Теория и технология ковки и штамповки.

*Содержание дисциплины:* Основные понятия о заготовках и их характеристики. Проектирование и производство литых заготовок. Особенности формирования литых деталей. Контроль качества отливок. Способы исправления литейных дефектов. Получение заготовок специальными способами.

*Постреквизиты:* Получение литейных сплавов, Технология процесса плавки, Порошковая металлургия, Проектирование цехов и участков в заготовительном производстве.

***Курс по выбору студента, 7 семестр, 5 кредитов:***

***Теория и технология непрерывной разливки стали***

*Цели изучения дисциплины* - создание системы знаний по непрерывной разливке стали, особенностям протекания физико-химических процессов при кристаллизации в непрерывно литой заготовке, а также знакомство с современными тенденциями развития непрерывной разливки стали.

*Пререквизиты* – Общая металлургия, Теория и технология выплавки стали, Теплоэнергетика металлургических процессов.

*Содержание дисциплины:* Современная непрерывная разливка стали в мире Общие принципы системы технологий непрерывной разливки, архитектура МНЛЗ и ее основные функциональные узлы Промежуточный ковш: функциональное назначение и конструкция; методы дозирования стали при ее истечении из промковша в кристаллизатор; футеровка и ее износ; изостатические огнеупоры для дозирования и защиты стали от вторичного окисления Зона вторичного охлаждения: основные конструктивные решения для поддержки и направления движения заготовки; система охлаждения заготовки Участок тянуще-правильной клети и порезки заготовки Основные сведения о процессах затвердевания непрерывнолитых заготовок.

*Постреквизиты* – Дипломное проектирование, Охрана труда.

### ***Получение литьевых сплавов***

*Цели изучения дисциплины* - изучение теоретических и практических аспектов, связанных с процессом производства литьих изделий.

*Пререквизиты* – Теория литьевых процессов, Способы формирования заготовок, Материаловедение и ТКМ.

*Содержание дисциплины:* Введение в литьевое производство. Определение литьевого производства и его место в промышленности. Классификация литьевых сплавов (чугуны, стали, цветные сплавы). Основные принципы литьевого производства. Свойства литьевых сплавов (физические, механические, литьевые). Требования к литьевым сплавам. Влияние химического состава на свойства сплавов. Методы литья. Литьевые формы и стержни. Процесс литья. Безопасность труда в литьевом производстве.

*Постреквизиты* – Дипломное проектирование, Охрана труда.

### ***Курс по выбору студента, 7 семестр, 5 кредитов:***

#### ***Разливка и внепечная обработка стали***

*Цели изучения дисциплины* – ознакомление с основными способами внепечной обработки расплавов, областью их применения, основных направлениях развития внепечной обработки расплавов.

*Пререквизиты* - Общая металлургия, Теория и технология выплавки стали, Теплоэнергетика металлургических процессов.

*Содержание дисциплины* – сущность и назначение процессов внепечной обработки стали. Способы внепечного рафинирования по типу рафинирующих сред. Теоретические основы внепечной обработки стали. Обработка металла

шлаками и шлаковыми смесями. Продувка металла инертными газами. Обработка стали вакуумом. Рафинирование. Комплексное внепечное рафинирование. Разливка стали

*Постреквизиты*— Дипломное проектирование (работа), Охрана труда.

### ***Технология процесса плавки***

*Цели изучения дисциплины* – обучение студентов теории и практике технологии литьевого производства, основам проектирования технологических процессов литьевого производства.

*Пререквизиты*— Теория литьевых процессов, Материаловедение и технология конструкционных материалов.

*Содержание дисциплины*— Свойства металлов и сплавов. Взаимодействие металлических расплавов с газами и огнеупорными материалами. Основы плавки металлов. Металлические расплавы как жидкости. Заполнение литьевой формы расплавом. Взаимодействие расплава с материалом литьевой формы. Кристаллизация металлических расплавов. Затвердевание и охлаждение отливок. Литьевые свойства сплавов.

*Постреквизиты*— Дипломное проектирование (работа), Охрана труда.

### ***Курс по выбору студента, 7 семестр, 5 кредитов:***

#### ***Процессы гидрометаллургии***

*Цель преподавания дисциплины* – получение углубленных знаний и формирование навыков в области гидрометаллургии, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

*Пререквизиты*: Физика, Химия, Общая металлургия.

*Содержание дисциплины*: Кинетика и механизм процесса выщелачивания. Интенсификация процесса выщелачивания. Определение кинетических параметров процесса выщелачивания. Способы выщелачивания и применяемая аппаратура. Автоклавное выщелачивание. Факторы, влияющие на растворимость солей. Выделение малорастворимых соединений. Основы процесса кристаллизации.

*Постреквизиты*: Дипломное проектирование.

#### ***Порошковая металлургия***

*Цель преподавания дисциплины* – изучение студентами методов получения металлических порошков, их свойств и методов контроля; особенностей технологии формования изделий из металлических порошков, вариантов процесса прессования и спекания, принципов конструирования штампов и пресс-форм.

*Пререквизиты*: Физика, Теория литьевых процессов, Физическая химия.

*Содержание дисциплины*: Общие сведения о порошковой металлургии и порошковых металлах. Исходные материалы порошковой металлургии.

Технология прессования порошковых материалов и изделий. Спекание порошковых материалов и изделий. Производство и проектирование порошковых изделий. Инструментальная оснастка порошковой металлургии. Конструирование пресс-форм. Технологическое оборудование и организация участков порошковой металлургии. Качество порошковых изделий и пути его повышения.

*Постреквизиты:* Дипломное проектирование.

#### ***Модуль - 4 OP - Оборудование и проектирование***

***TRKMP 3306 - Тепловая работа и конструкция металлургических печей, MP 3306 - Металлургические печи, VMO 3222 - Вспомогательное металлургическое оборудование, VMLTs 3222 - Вспомогательные машины литьевых цехов, РМО 4311 - Проектирование металлургических объектов, PTsUZP 4311- Проектирование цехов и участков в заготовительном производстве – 15 кредитов.***

***Курс по выбору студента, 6 семестр, 5 кредитов:***

##### ***Тепловая работа и конструкция металлургических печей***

*Цель преподавания дисциплины* – приобретение обучающимися знаний в области тепловой работы и конструкции металлургических печей и их практическое применение при разработке рациональных температурных и тепловых режимов с целью повышения технико-экономических показателей производства, качества продукции, уровня энергоресурсосбережения и улучшения экологических показателей.

*Пререквизиты:* Физика, Теплотехника и термодинамика металлургических процессов.

*Содержание дисциплины:* Основные понятия общей теории печей. Различные подходы к классификации металлургических печей. Основные характеристики тепловой работы печей: тепловой баланс, температурный и тепловой режимы, тепловой КПД печи, коэффициент использования энергии. Типовые тепловые режимы работы печей-теплообменников и рекомендации по совершенствованию тепловой работы. Типовые тепловые режимы работы печей-теплогенераторов и рекомендации по совершенствованию тепловой работы печей. Теплотехнические основы сталеплавильных процессов. Конструкции нагревательных и термических печей непрерывного и периодического действия. Конструкции сталеплавильных печей. Направления совершенствования тепловой работы и конструкций металлургических печей

*Постреквизиты:* Проектирование металлургических объектов, Дипломное проектирование.

##### ***Металлургические печи***

*Цель преподавания дисциплины* – приобретение знаний о составе и конструкциях печей литьевого производства, способах генерации теплоты в печах путем сжигания топлива и использования электроэнергии, классификации и тепловых характеристиках топлива, конструкциях печей и принципах их расчета.

*Пререквизиты* – Математика, Физика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Теория литьевых процессов.

*Содержание дисциплины* – Классификация печей, назначение и конструкция металлургических печей: электродуговых, индукционных, печей сопротивления, шахтных, рудных и термических печей, характеристикой и принципами действия печей.

*Постреквизиты* – Проектирование цехов и участков в заготовительном производстве, Дипломное проектирование.

***Курс по выбору студента, 6 семестр, 5 кредитов:***

***Вспомогательное металлургическое оборудование***

*Цель преподавания дисциплины* – подготовка специалиста, обладающего знаниями устройства и эксплуатации аппаратов для водоснабжения, воздухоснабжения, транспорта на металлургических заводах, складирования сырья и продуктов, взаимосвязи вспомогательного хозяйства с процессами металлургии.

*Пререквизиты:* Физика, Общая металлургия, Теория и технология производства чугуна.

*Содержание дисциплины:* Конструкции кранов. Транспортирование сыпучих материалов с помощью пневмотранспорта. Оборудование гидротранспортирование. Конструкция оборудования для бункерного хранения материалов. Оборудование для сортировки.

*Постреквизиты:* Проектирование металлургических объектов, Дипломное проектирование.

***Вспомогательные машины литьевых цехов***

*Цель преподавания дисциплины* – подготовка специалиста, обладающего знаниями конструкции оборудования для вспомогательных нужд при процессах плавления.

*Пререквизиты:* Физика, Гидро- и пневмооборудование технологических систем, Электротехника и электрооборудование

*Содержание дисциплины:* Конструкция конвейеров. Устройство питателей. Пневмотранспорт. Устройство для транспортировки руды. Скиповой транспорт. Транспорт для доставки расплавленных материалов.

*Постреквизиты:* Проектирование цехов и участков в заготовительном производстве, Дипломное проектирование.

***Курс по выбору студента, 7 семестр, 5 кредитов:***

***Проектирование металлургических объектов***

*Цели изучения дисциплины* - Формирование знаний об основных понятиях и методах объемно-планировочных решений цехов металлургии, теории принятия решений, действующих основ проектирования, о методах и средствах проектной деятельности объектов и систем, а также современной технологии проектирования в металлургической области.

*Пререквизиты* - Тепловая работа и конструкция металлургических печей, Теория и технология производства чугуна, Теория и технология выплавки стали.

*Содержание дисциплины* – Общая характеристика металлургических цехов Назначение и металлургических цехов Структура металлургического производства, взаимосвязь цехов, служб и систем. Проектирование доменного производства Основы проектирования сталеплавильного производства Основы проектирования электросталеплавильного производства Отделение машин непрерывного литья заготовок. Цеха для производства ферросплавов. Цех для производства рафинированных ферросплавов Расчет основного технологического оборудования. Расчет размеров складских помещений Определение количества транспортного оборудования.

*Постреквизиты* – Дипломное проектирование (работа).

***Проектирование цехов и участков в заготовительном производстве***

*Цели изучения дисциплины* – формирование знаний об основных понятиях и методах объемно-планировочных решений цехов в заготовительном производстве, теории принятия решений, действующих основ проектирования, о методах и средствах проектной деятельности объектов и систем, а также современной технологии проектирования.

*Пререквизиты* - Технология металлургического производства, Металлургические печи, Способы формирования заготовок.

*Содержание дисциплины* – Организация проектных работ при проектировании цехов кузнечнопрессового и литейного производства. Проектная и нормативная документация. Производственные здания, характеристики и требования к зданиям для кузнечнопрессового и литейного производства. Объемно-планировочные решения. Транспорт. Элементы конструкций зданий. Методики расчета площадей цеха, производственного и вспомогательного оборудования, категорий работающих. Размещение основного оборудования на планировке цеха. Проектирование кузнечных и холодноштамповочных цехов. Проектирование литейных цехов. Исходные данные для проектов нового строительства, реконструкции цехов.

*Постреквизиты* – дипломное проектирование (работа).

***Модуль - 5 АР - Автоматизированного проектирования***

*TSA 3217 - Технические средства автоматизации, ITAMT 3217 - Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике, TEMP 3221 - Теплоэнергетика металлургических процессов, SAPZP 3221 - Системы автоматизированного проектирования в заготовительном производстве, SAP 4223 - Системы автоматизированного проектирования, КМР 4223 - Компьютерные методы проектирования- 14 кредитов.*

*Курс по выбору студента, 5 семестр, 5 кредитов*

#### *Технические средства автоматизации*

*Цель преподавания дисциплины* - ознакомление студентов с современными средствами автоматизации и управления для овладения студентами способности проектирования систем автоматизации, состоящего из последовательности шагов, использующих методы, средства (утилиты) и процедуры.

*Пререквизиты* – Информационно-коммуникационные технологии.

*Содержание дисциплины* – Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производством. Диспетчерское управление. SCADA системы. Контроллерная техника на примере решений фирмы Siemens. Основы программирования в STEP. Элементная база STEP (битовые логические инструкции). Элементная база STEP (инструкции сравнения, таймера, счетчики, блок MOVE). Основы проектирования систем управления в STEP. Подключение датчиков к контроллерной технике

*Постреквизиты* – Системы автоматизированного проектирования, Тепловая работа и конструкция металлургических печей.

#### *Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике*

*Цель преподавания дисциплины* - обучение студентов основам информационных технологий, а также методов и средств автоматизации технологических процессов, принципам построения современных систем сбора, анализа и обработки информации, принципов построения промышленных сетей, устройства контроллеров и интерфейсов взаимодействия, приборов и датчиков измерения технологических параметров в сложных автоматизированных системах управления

*Пререквизиты* – Информационно-коммуникационные технологии, САПР в компьютерной среде КОМПАС и Автокад.

*Содержание дисциплины* – Введение в компьютерные информационные технологии. Определение информации. Обобщенная структура информационного технологического процесса. Понятие информационной системы. Свойства информационных систем. Виды информационных систем. Структура и состав информационной системы. Тенденции развития информационных технологий в энергетической отрасли. Технологии передачи и

представления информации. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы автоматизации в металлургии. Методы математического описания линейных элементов АСУ. Устойчивость АСУ. Оценка качества управления АСУ. Автоматизация сталеплавильного производства. Автоматизация установок внепечной обработки стали. Автоматизация машин непрерывной разливки стали.

*Постреквизиты* – Системы автоматизированного проектирования в заготовительном производстве, Компьютерные методы проектирования.

### ***Курс по выбору студента, 6 семестр, 4 кредита***

#### ***Теплоэнергетика металлургических процессов***

*Цель преподавания дисциплины* – изучение сущности теплотехнических процессов, протекающих в металлургических агрегатах.

*Пререквизиты:* Физика, Общая металлургия, Теплотехника и термодинамика металлургических процессов, Системы автоматизированного проектирования.

*Содержание дисциплины:* Общая схема металлургического комплекса и описание технологий переделов: агломерационного, доменного, сталеплавильного, электросталеплавильного и ферросплавного. Основные понятия и закономерности в области теплотехники металлургических процессов. Теплоэнергетика доменного процесса Термоэнергетика конвертерного производства. Теплоэнергетика электросталеплавильных процессов. Особенности тепловой работы электропечей. Энергетические балансы электропечей. Особенности тепловой работы ферросплавных печей.

*Постреквизиты:* Проектирование металлургических объектов, Методы контроля и анализа веществ, Дипломное проектирование.

#### ***Системы автоматизированного проектирования в заготовительном производстве***

*Цель преподавания дисциплины* – изучение основ автоматизированного проектирования и возможности, которые обеспечивает вычислительная техника при проектировании технических объектов, связанных с профессиональной деятельностью.

*Пререквизиты* – Информационные технологии, автоматизация в металлургии и теплотехнике, САПР в компьютерной среде КОМПАС и Автокад.

*Содержание дисциплины* – Основные понятия о системах САПР. Состав и структура САПР. Оптимальное проектирование предприятий. Операционные системы САПР, общие сведения о файловой структуре. Организация банков данных. Построение систем автоматизированного проектирования. Общая схема проектирования. Существующие САПР агрегатов. Возможности САПР.

*Постреквизиты* – Компьютерные методы проектирования, Дипломное проектирование.

***Курс по выбору студента, 7 семестр ,5 кредитов***

***Системы автоматизированного проектирования***

*Цель преподавания дисциплины* - формирование у студентов закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, полученные при изучении базовых дисциплин, приобрести новые знания и сформировать умения и навыки по применению ЭВМ для проектирования, анализа и обеспечения работоспособности машин и механизмов.

*Пререквизиты* – Теплоэнергетика metallургических процессов, Информационно-коммуникационные технологии, САПР в компьютерной среде КОМПАС и Автокад, Технические средства автоматизации

*Содержание дисциплины* – Общие сведения о САПР. Цели и функции САПР. Классификация САПР. Состав и структура САПР. Работа в программном комплексе содержащим для расчета метод конечных элементов. Моделирование сталеплавильных процессов. Использование программных комплексов Deform и Simufact Forming при моделировании metallургических процессов.

*Постреквизиты* – Дипломное проектирование.

***Компьютерные методы проектирования***

*Цель преподавания дисциплины* - подготовка обучающихся в области моделирования систем, формирование у обучающихся способности к использованию методов решения задач, возникающих при протекании metallургических процессов, с помощью различных моделей.

*Пререквизиты* – Информационно-коммуникационные технологии, САПР в компьютерной среде КОМПАС и Автокад, Системы автоматизированного проектирования в заготовительном производстве, Информационные технологии, автоматизация в metallургии и теплотехнике.

*Содержание дисциплины*: основы алгоритмов, методов и принципов построения программных продуктов на языке высокого уровня; основных конструкций языка, реализации вычислительных операций; особенностей компьютерного моделирования с использованием объектно-ориентированных технологий. Особое внимание уделяется практической реализации прикладных программ, их отладке и тестированию с использованием объектно-ориентированных технологий. Основы систематологии. Моделирование систем. Теоретические основы моделирования и оптимизации технологических систем. Методы оптимизации технологических систем. Применение программного комплекса ANSYS при проектировании metallургических процессов.

*Постреквизиты* – Дипломное проектирование.