



**Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТАЛЛУРГИИ**

Направление подготовки

22.03.02 Металлургия

Профиль подготовки

Металлургия цветных металлов

Уровень высшего образования

Прикладной бакалавриат

Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Информационные технологии в металлургии».

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.03.02	Металлургия	04.12.2016	1427

Автор – разработчик /Дата создания/	Агеев Никифор Георгиевич	
Эксперт	Скопов Геннадий Вениаминович, главный специалист Управления стратегического планирования ООО «УГМК-Холдинг», д-р техн. наук	
Заведующий кафедрой «Металлургия» /Дата утверждения/	Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук, доцент	
Продолжительность модуля/дисциплины	108 часов (3 ЗЕ)	
Место проведения	Учебные аудитории Технического университета УГМК	
Цель модуля/дисциплины	По окончании обучения бакалавры будут способны: - самостоятельно приобретать знания, используя современные информационные и образовательные технологии; - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; - сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Информационные технологии в металлургии» предусмотрена на 3 курсе в 6 семестре в объёме 78 часов (очной формы обучения) и на 4 курсе в 7,8 семестрах в объёме 32 и 96 часа соответственно (заочной форма обучения).

Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса, выполнение домашних работ и подготовку к лабораторным работам, экзамену и зачету. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса и подготовка к экзамену (зачету)». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 3 курсе в 6 семестре в объёме 96 часов (соответственно 78 + 18) и на 4 курсе в 7 семестре в объёме 32 часа (соответственно 32 + 0) и в 8 семестре 100 часов (соответственно 96 + 4). Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Тематика самостоятельной работы

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	1	Основные понятия, определения и классификация информационных технологий	12	
2	2	Технологии обработки текстовой, табличной и графической информации	12	38
3	3	Распределенные технологии обработки и хранения данных	12	40
4	4	Основы сетевых и коммуникационных технологий	6	
5	5	Ресурсы Internet. Языки и средства программирования Internet приложений	6	
6	6	Использование информационных технологий для автоматизации производственных процессов	24	50
7	7	Основы мультимедиа технологий	6	
Всего			78	128

Самостоятельная работа № 1 Тема: Основные понятия, определения и классификация информационных технологий

Продолжительность: 12 часов (ОФО), - часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 2 Тема: Технологии обработки текстовой, табличной и графической информации

Продолжительность: 12 часов (ОФО), 38 часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 3 Тема: Распределенные технологии обработки и хранения данных

Продолжительность: 12 часов (ОФО), 40 часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 4 Тема: Основы сетевых и коммуникационных технологий

Продолжительность: 6 часов (ОФО), - часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Самостоятельная работа № 5 Тема: Ресурсы Internet. Языки и средства программирования Internet приложений

Продолжительность: 6 часов (ОФО), - часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Самостоятельная работа № 6 Тема: Использование информационных технологий для автоматизации производственных процессов

Продолжительность: 24 часа (ОФО), 50 часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

Практическая составляющая самостоятельной работы привязана к программному обеспечению или инструменту, с помощью которого приобретаются практические вычислительные навыки студентов, отрабатываются примеры решения задач, методы, используемые при этом.

Самостоятельная работа № 7 Тема: Основы мультимедиа технологий

Продолжительность: 10 часов (ОФО), - часа (ЗФО).

Подготовка к лекционным занятиям с использованием всех типов памяти с целью осмысления и усвоения понятийного аппарата, и методологических основ темы занятия.

В качестве объекта для системного анализа выбирается технологический процесс, технологическая схема, аппарат или изучаемое физико-химическое явление: химическая реакция, процесс формирования и разделения образующихся фаз и т.п.

Работа должна включать следующие разделы: введение, содержательное описание технологического объекта, информационное обеспечение технологического процесса с указанием основных контролируемых параметров, периодичности их измерений, диапазонов значений и требуемой точности, выбор программных средств для расчета или создания базы данных, выводы, список литературных источников.

Во введении студент излагает особенности выбранного объекта с технологической точки зрения.

Информационное обеспечение технологического процесса

В разделе " Информационное обеспечение технологического процесса " должны быть описаны основные контролируемые входные и выходные параметры, указаны диапазоны их возможных значений, требуемая точность измерений, периодичность обновления результатов измерений. Указываются источники данных: аналоговые или цифровые датчики физических величин, либо иные устройства ввода.

При наличии на технологическом объекте информационной системы (АСУ ТП) приводятся сведения о ее задачах, осуществляемых функциях, аппаратной реализации (устройствах сопряжения с объектом, программируемых логических контроллерах, компьютерах, устройствах отображения информации, технологиях передачи данных), применяемых программных средствах (операционные системы, прикладные программы, базы данных).

Пусть, например, *объект моделирования* - конвертер для переработки медного штейна. Для управления конвертером имеется АСУ ТП. Основная цель системы состоит в сборе данных о ходе технологического процесса и их отображении в реальном времени в наиболее удобном виде для персонала, осуществляющего конвертирование.

Важнейшими технологическими параметрами для конвертера являются объемный расход подаваемого дутья, его давление, количество загруженного кварцевого флюса. Кроме того, целесообразно измерять температуру отходящих газов, иметь сведения о массе залитого штейна, массах полученного шлака и черновой меди, массах загруженных холодных материалов. Помимо масс требуется также знать составы штейна, конвертерного шлака, газов и пыли, черновой меди.

Наиболее просто решается вопрос измерения параметров дутья: объемного расхода и давления. Для этого используются аналоговые датчики, выдающие унифицированный токовый сигнал. Измерение осуществляется непрерывно. Требуется аналого-цифровое преобразование, при этом периодичность измерений должна соответствовать возможным изменениям параметра во времени. Учитывая, что давление дутья зависит от работы воздухоподувки в компрессорном цехе, а объемный расход зависит как от давления дутья, так и сопротивления фурм и расплава, необходимо измерять эти параметры не реже нескольких раз в секунду.

Температура отходящих газов определяется интенсивностью химических реакций конвертирования, температурой расплава и конструктивных элементов конвертера (футеровки). Поскольку наблюдается значительная тепловая инерция, периодичность измерения температуры может достигать десятков/сотен секунд.

Диапазоны величин зависят от особенностей аппарата. Так для конвертера емкостью 80 т по меди количество подаваемого дутья изменяется в пределах от 30 до 42 тысяч кубических метров в час. При повороте конвертера для слива шлака или меди, заливки штейна объемный расход дутья равен нулю. Следовательно диапазон измерений по этому параметру составит 0 - 42 тыс. м³/ч. Для температуры отходящих газов из технологических особенностей конвертера достаточным диапазоном будет 700 - 1200 °С.

Точность измерения параметров зависит от применяемых датчиков. Для измерения объемного расхода дутья достаточна точность 5% от диапазона, измерение температур относительно просто обеспечивается с точностью 1% от диапазона возможных значений, или 5°C.

Аналого-цифровое преобразование осуществляется модулями, входящими в состав УСО - устройства сопряжения с объектом. Модули ввода УСО преобразуют стандартный, унифицированный токовый сигнал датчиков объемного расхода и давления дутья в цифровой, пригодный для последующего считывания в цифровой части АСУ ТП. Модули устройств сопряжения поставляются различными производителями оборудования, и здесь требуется указать их конкретный тип и производителя.

Информационная система АСУ ТП конвертирования представляет собой трехуровневую структуру.

Первый уровень Input/Output физически представляет собой совокупность датчиков объемного расхода дутья, его давления, температур, массового расхода кварцевого флюса и работающее с ними УСО.

Второй уровень Control физически реализован с помощью программируемого логического контроллера (указать семейство, производителя). На этом уровне организуется работа локальных регуляторов технологических параметров: объемного расхода дутья, массового расхода флюса и т.п.

Третий уровень представляет собой SCADA- систему, физически реализованную на персональном компьютере. В качестве устройства отображения используется монитор компьютера (в иных случаях - специализированная информационная панель оператора с сенсорным управлением).

Задачи SCADA: отображение состояния конвертера в реальном времени. Для этого организованы несколько экранов, которые можно последовательно просматривать на мониторе. Важнейшим экраном является мнемосхема конвертера с наложенными на нее результатами измерений: индицируется расход дутья, давление, температура, состояние дымососов и т.п.

Последующие экраны SCADA позволяют просматривать состояние системы удаления газов, охлаждения напыльщика, характеристики производительности и составы.

С помощью SCADA обеспечивается просмотр т.н. трендов технологических параметров, отображающих состояние конвертера в предыдущие моменты времени. Для построения трендов используются данные, хранящиеся в базе данных.

SCADA - система представляет собой приложение, работающее под управлением операционной системы, в данном случае Windows XP. Для разработки использован пакет проектирования WinCC, ориентированный на определенную аппаратную реализацию, в частности использование программируемых контроллеров и модулей сопряжения с объектом фирмы Siemens.

Приведенный выше пример дает представление о содержании раздела. Конкретная технология имеет свои особенности, однако описание ее информационного обеспечения осуществляется аналогично.