

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50

Уникальный программный ключ:

03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет

горно-металлургической промышленности и строительства

металлургических технологий

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора

по учебной работе

Д. В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная технологическая

(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallургия

(код, наименование направления)

Металлургия черных металлов

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи производственной технологической практики

Целью производственной технологической практики является закрепление и расширение приобретенных знаний, глубокое изучение технологических процессов и конструкции агрегатов, выработка определенных производственных навыков по своей специальности.

Задачи производственной практики:

- приобретение производственных навыков по ведению и контролю процесса спекания агломерата, выплавки чугуна, путем выполнения производственных функций мастеров участка;
- изучение устройства агрегатов агломерационного и доменного производства, их эксплуатации, организации и проведения ремонтов;
- изучение технологических особенностей процесса спекания агломерата и выплавки чугуна;
- выполнение индивидуального задания;
- изучение организации производства в цехе, технико-экономических показателей работы завода, цеха и агрегатов;
- изучение вопросов охраны труда, техники безопасности и защиты окружающей среды в условиях сталеплавильного цеха;
- приобретение опыта организационной и воспитательной работы.

Производственная технологическая практика направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-4) и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2) выпускника.

2 Место производственной технологической практики в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – «Производственная технологическая практика» входит в БЛОК 2 «Практика», обязательная часть Блока 2 подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallurgy (profile «Metallurgy of black metals»).

«Производственная технологическая практика» реализуется кафедрой металлургические технологии. Основывается на базе дисциплин: «Основы производства чугуна и стали», «Научно-исследовательская работа», «Теоретические основы аглодоменного производства», «Физико-химия металлургических систем и процессов», «Физическая химия».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения производственной технологической практики, могут быть использованы ими при изучении дисциплин: «Теоретические основы аглодоменного производства», «Теоретические основы производства стали», «Металлургическая теплотехника», «Автоматизация металлургических процессов», «Конструкция оборудования аглодоменного производства», «Экологические проблемы металлургического производства», «Научно-исследовательская работа».

Программа производственной технологической практики строится на предпосылке, что студенты:

- имеют представление о технологии и оборудовании агломерационного и доменного производства;
- имеют общие знания в области металлургического сырья.

Практика необходима для закрепления знаний теории, технологии и конструкции агрегатов металлургического производства.

Общая трудоемкость прохождения производственной технологической практики составляет 6 зачетных единиц, 216 ак. ч. Программой производственной технологической практики предусмотрена самостоятельная работа студентов (216 ак. ч.).

Производственная технологическая практика проходит на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Базовыми предприятиями для производственной технологической практики являются предприятия металлургической отрасли и лаборатории кафедры металлургических технологий ФГБОУ ВО «ДонГТУ», на которых практика проходит в течение четырех недель после промежуточной аттестации в 4 семестре (2 курс) у студентов очной и заочной форм обучения.

3 Перечень результатов обучения по производственной технологической практике, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения учебных материалов и детального изучения технологии и оборудования агломерационного и доменного производства обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ОПК-4	ОПК-4.1 Знает основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям. ОПК-4.2 Умеет проводить измерения и наблюдения с учетом требований стандартов. ОПК-4.3 Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных.
Профессиональные компетенции		
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний о физико-химических свойствах сырья для производства черных металлов.	ПК-1	ПК-1.1 Знает схемы технологических маршрутов; устройство и правила эксплуатации разгрузочно-погрузочного оборудования; технологические инструкции по подготовке шихтовых материалов к плавке; требования к физико-химическим свойствам шихтовых материалов; методику отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов. ПК-1.2 Умеет анализировать качество шихтовых материалов и их подготовки к плавке с использованием специального программного обеспечения и интегрированных информационных систем; определять возможности дальнейшего использования некондиционной шихты; контролировать работоспособность оборудования, своевременность его профилактики и ремонтов; выявлять и устранять причины выхода из строя оборудования. ПК-1.3 Владеет методиками для определения физико-химических свойств шихтовых материалов, поступающих в цех; методиками расчета необходимого количества шихтовых материалов для выполнения производственной программы; навыками контроля работоспособности оборудования; навыками Ведение учетной и технологической документации на бумажных и (или) электронных носителях
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний ос-	ПК-2	ПК-2.1 Знает последовательность технологических операций производства черных металлов; технологические процессы подготовки шихты, выплавки, внепечной обработки и разлива черных металлов; типовые конструкции основного и

нового и вспомогательного оборудования для производства черных металлов.		вспомогательного технологического оборудования, технологической оснастки; методы оценки количества оборудования, технологической оснастки; назначение и принципы применения средств измерений используемых в производстве черных металлов. ПК-2.2 Умеет решать задачи в области производства черных металлов; анализировать и разрабатывать предложения по доработке технологического оборудования, оснастки и инструмента. ПК-2.3 Владеет навыками анализа технологичности производственных процессов действующего аглодоменного и сталеплавильного производства; оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями стандартов.
---	--	---

4 Объём и виды занятий по производственной технологической практике

Общая трудоёмкость по производственной технологической практике составляет 6 зачетных единиц, 216 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по проведению практики, подготовку к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике, экскурсии по цехам, работа на производственных участках и подразделениях предприятия по сбору материалов для выполнения индивидуального задания, сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам и цеховой документации, написание отчета по практике и подготовку к дифференцированному зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной практике используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	216	216
Ознакомление с программой производственной технологической практики и согласование тем индивидуальных заданий.	10	10
Подготовка к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике.	10	10
Экскурсии по цехам, производствам, подразделениям предприятия и лабораториям кафедры.	46	46
Работа на производственных участках, подразделениях предприятия и лабораториях кафедры по сбору материалов для выполнения индивидуального задания.	60	60
Сбор информации по литературным источникам, интернет-ресурсам и цеховой документации.	46	46
Написание отчета по практике	30	30
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	14	14
Промежуточная аттестация – диф. зачет (Д/З)	Д/З	Д/З
Общая трудоёмкость практики		
ак.ч.	216	216
з.е.	6	6

5 Место и время проведения производственной технологической практики

Производственная технологическая практика является стационарной. Базами для производственной практики являются предприятия металлургической отрасли ЛНР, кафедры вуза и лаборатории кафедры металлургии черных металлов ГОУ ВПО ДонГТУ в течение четырех недель после экзаменационной сессии 4-го семестра (2 курс) у студентов очной и заочной форм обучения.

Базами для практики являются предприятия металлургической отрасли ЛНР, кафедры вуза и лаборатории кафедры металлургических технологий ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (ауд. л117, л124).

Базовые предприятия для проведения производственной технологической практики:

- 1) ООО «Южный горно-металлургический комплекс» (Алчевский металлургический комбинат);
- 2) ООО «Южный горно-металлургический комплекс» (Енакиевский металлургический комбинат);
- 3) ЧАО «Лугцентрокуз им. С.С. Монятовского»;
- 4) ГП «Лутугинский научно-производственный валковый комбинат»;
- 5) ЧАО «Кировский кузнечный завод «Центрокуз»;
- 6) ПАО «Луганский литейно-механический завод»;
- 7) ООО «Завод стальной дробы»;
- 9) Учебно-исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали (117 лабораторного корпуса);
- 10) Учебно-исследовательская лаборатория электрометаллургии (124 лабораторного корпуса).

Место проведения практики в текущем учебном году определяется учебным планом и наличием договора с базовым предприятием.

6 Содержание производственной технологической практики

Содержание практики и форма отчетности приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание практики и форма отчетности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы текущего контроля
1	Ознакомление с программой производственной практики	устный отчет
2	Проведение инструктажа по технике безопасности и противопожарной профилактике	устный отчет
3	Экскурсии по цехам, производствам и подразделениям предприятия, лабораториям кафедры металлургических технологий	устный отчет
4	Работа в подразделениях предприятия и лабораториях кафедры МТ по выполнению индивидуального задания	устный отчет
5	Сбор информации по литературным источникам и Интернет-ресурсам	устный отчет
6	Написание отчета	предоставление отчета
7	Сдача зачета по практике	Защита отчета

При прохождении производственной практики предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с обсуждением заданий и путей их выполнения. Текущий контроль осуществляется в виде устных отчетов по этапам практики.

После окончания производственной практики в сроки, установленные кафедрой, каждый студент представляет отчёт по практике руководителю и защищает его.

По содержанию работы, оформлению отчёта, ответам руководитель устанавливает глубину знаний студента по данной работе, степень самостоятельности в выполнении индивидуального задания и принимает решение о дифференцированной оценке прохождения практики. Оценка проставляется в зачётную книжку студента и в ведомость.

Невыполнение студентом требований к прохождению технологической (производственной) практики в сроки, установленные учебным планом, рассматривается как академическая задолженность.

Организация практики

В начале практики студенты проходят инструктаж по правилам техники безопасности на промышленном предприятии и/или в лабораториях кафедры МТ и получают общее представление о металлургическом производстве в целом.

Более детальное ознакомление студентов с производством происходит в цехах завода и/или в лабораториях кафедры МТ путем наблюдения их работы в определенной технологической последовательности.

Последовательность экскурсий и распределение времени практики устанавливается графиком практики для каждой группы в отдельности.

Основными объектами наблюдения в каждом из цехов или лабораторий

являются:

- технологический процесс;
- конструкция и работа основного и вспомогательного оборудования;
- организация производства, исследований и техника безопасности на предприятии или в лаборатории.

Во время прохождения производственной технологической практики на предприятии или в лабораториях кафедры МТ руководители практики от завода и университета, проводят экскурсии и консультации, на которых сообщаются основные сведения, необходимые для составления отчета. Участие в экскурсиях для студентов обязательны. Темы занятий и их краткое содержание должны быть отражены в соответствующем разделе дневника по практике.

В процессе практики студенты ведут дневники, в которые вносятся записи, эскизы, схемы и т.д., отражающие выше перечисленные вопросы. На основании этих материалов и учебных пособий составляется отчет по практике.

Отчет по практике составляется каждым студентом самостоятельно. В отчет заносятся результаты личных наблюдений студентов на производстве и основные данные, сообщенные студентам на консультациях.

После прохождения общего инструктажа по технике безопасности, получения пропусков на предприятие и распределения по цехам в отделе подготовки кадров, студенты закрепляются за руководителями практики от предприятия. Рекомендует руководителей сотрудник БОТа цеха, а утверждает начальник цеха или старший мастер смены.

В обязанности руководителя практики от предприятия входят: проведение инструктажа по технике безопасности в цехе, проведение экскурсии по цеху и вспомогательным подразделениям, организация прохождения практики на отдельных участках цеха, помощь в сборе материалов для выполнения индивидуального задания и составления отчета по практике, участие в принятии зачета по практике.

При прохождении производственной технологической практики в лабораториях кафедры МТ порядок посещения лабораторий определяет руководитель практики от вуза.

После прохождения инструктажа по технике безопасности и экскурсий студенты начинают изучать технологический процесс, оборудование и контрольно-измерительную аппаратуру.

Руководитель практики от предприятия договаривается со старшим на участке (мастерами или бригадирами) при кураторстве практики на каждом участке длительностью 1-3 смены.

Кураторство состоит из проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте (участке), пояснение особенностей технологии и устройства оборудования, оказание помощи в сборе материалов для отчета и

индивидуального задания. Желательно прохождение практики в виде стажировки, когда студент наблюдает на протяжении 2-3 смен выполнения всех обязанностей своим куратором на данном участке, начиная и заканчивая сменно-встречными собраниями.

При прохождении производственной практики в лабораториях кафедры МТ организацию кураторства обеспечивает заведующий лабораторией.

На протяжении всей практики каждый студент обязан вести дневник практики, куда он должен заносить всю информацию о выполнении за день работы и сборе материалов.

В последнюю неделю практики студенты заканчивают сбор материалов, при необходимости обращаясь в библиотеку, архивы и патентное бюро и составляют отчет. В конце недели они получают отзыв о своей работе со стороны руководителя практики от предприятия (в дневнике практики) и сдают зачет комиссии в составе руководителей от вуза и предприятия.

Последовательность прохождения производственной технологической практики.

Агломерационное производство изучается в предлагаемой последовательности:

Рудный двор и приемные отделения агломерационного цеха.

При изучении участка студент обязан выяснить какие, в каком количестве и с какой периодичностью поступают материалы от поставщиков на предприятие. Затем необходимо изучить требования к качеству поступающего сырья, способы контроля его качества на предприятии, порядок приема и складирования материалов.

Изучая устройство и работу рудного двора, необходимо нарисовать схему расположения штабелей материалов на рудном дворе с указанием их размеров и объемов, ознакомиться с порядком формирования штабелей, забора из них материалов, принятой технологией усреднения материалов. Необходимо также ознакомиться с работой оборудования рудного двора, способами доставки материалов с рудного двора в приемное отделение агломерационной фабрики.

Ознакомившись с оборудованием приемного отделения (железорудных материалов и флюсов или топлива), его расположением, необходимо нарисовать схему цепи аппаратов отделения. На схеме указать номера бункеров и конвейеров, тип материала, находящегося в бункерах. Затем необходимо замерить скорости всех конвейеров и проставить их на схеме, выяснить объемы бункеров и определить приблизительно их размеры в поперечном сечении сверху.

В нижней (подземной) части приемного отделения необходимо узнать тип и производительность питателей (отдельно по каждой стороне), изучить принцип их работы, в дневнике указать какие питатели работали в ту смену, когда изучалось отделение, ознакомиться с технологией составления смесей

и контролем точности дозирования компонентов смесей.

При изучении отделений необходимо также ознакомиться с порядком загрузки бункеров материалами, объемами единичного поступления конкретных материалов и в отчете представить сведения о полноте бункеров и их загрузки в конкретную смену наблюдения.

Отделения подготовки компонентов агломерационной шихты.

К отделениям подготовки компонентов агломерационной шихты отнесены отделения дробления топлива и флюсов, а также обжига известняка.

В отделениях дробления студент должен выяснить какие бункера и в каком количестве установлены в отделении. В конкретную смену определить полноту бункеров. Изучить конструкцию основного оборудования, установленного в отделении (дробилки, питателей, грохота). Необходимо самостоятельно замерить скорости всех конвейеров, находящихся в отделении, определить нагрузку материала на них. В наблюдаемую смену необходимо зафиксировать какие конкретно дробилки находятся в работе, как контролируется качество дробления. По итогам знакомства с отделением студент обязан составить схему цепи аппаратов отделения с указанием основных характеристик оборудования.

В отделении обжига известняка необходимо познакомиться с технологией обжига, в конкретную смену выяснить какой вид топлива и в каком количестве расходуется на обжиг, как контролируется и регулируется степень обжига известняка. Измерив ширину машины, высоту слоя известняка на ней и скорость движения ленты, необходимо рассчитать производительность машины по известняку в извести.

Шихтовое отделение и отделение смешивания компонентов шихты.

Студенту необходимо ознакомиться с расположением шихтовых бункеров, выяснить их объем, размеры, порядок загрузки и выдачи материалов из бункеров, самостоятельно замерить скорости всех конвейеров, как верхней части, так и нижней части шихтового отделения, изучить работу питателей, узнать их тип и производительность. По результатам изучения отделения необходимо составить схему цепи аппаратов отделения с указанием номеров бункеров, конвейеров и их скоростей, нарисовать схему автоматического дозирования компонентов шихты.

Также необходимо изучить работу смесительного отделения. При этом следует ознакомиться с конструкцией смесительного барабана, выяснить его тип, размеры, производительность, самостоятельно замерить скорость вращения барабана и ориентировочно определить степень заполнения его шихтой. Следует выяснить способ и степень увлажнения шихты в смесительном барабане.

Студент обязан в начале смены зафиксировать полноту всех бункеров, отметить какие бункера находятся в работе, узнать нагрузку по всем материалам на обеих нитках бункеров. В течение смены необходимо контролиро-

вать во времени загрузку бункеров, время работы каждого конкретного бункера, время и результаты контрольных провесок всех шихтовых материалов. Если во время смены будут производиться перешихтовки или изменения нагрузки всех или отдельных компонентов шихты, студент должен выяснить их причины, обратить внимание на действия дозировщика при перешихтовках и изменениях нагрузки.

Отделение окомкования шихты и спекания агломерата.

Изучение отделения целесообразно начинать с приемных бункеров смешанной шихты и их загрузки, для чего необходимо ознакомиться с порядком и способом загрузки приемных бункеров шихты, измерить скорость движения транспортерной ленты реверсивного конвейера. Затем следует выяснить объем бункеров, степень их заполнения, способ контроля степени их заполнения. Далее необходимо ознакомиться с конструкцией и характеристикой питателей, подающих шихту в барабан-окомкователь, изучить конструкцию барабанов-окомкователей, самостоятельно замерить скорость вращения барабана, ориентировочно определить степень заполнения барабанов шихтой, уяснить способ увлажнения шихты до оптимальной влажности и как осуществляется контроль за качеством окомкования.

При изучении отделения наибольшее внимание следует обратить на загрузку шихты на агломашину и работу самой агломашины. На этом участке необходимо ознакомиться с работой челнокового распределителя шихты, его конструкцией, замерить скорость движения конвейера-распределителя и скорость его передвижения, на стоящей машине замерить диаметр барабана, барабанного питателя, параметры наклонного лотка, угол его наклона к поверхности спекательных тележек.

При изучении конструкции агломашины необходимо ознакомиться с конструкцией зажигательного горна, выяснить тип и количество горелок в горне, места их установки, изучить устройство агломашины, измерить размеры спекательных тележек, посчитать количество колосников на одной тележке, на работающей машине посчитать количество установленных тележек, замерить скорость их движений, выяснить какова высота слоя шихты на агломашине и рассчитать производительность конкретно выбранной машины.

Необходимо также выяснить количество вакуум-камер отдельно по зоне спекания и зоне охлаждения агломерата, их размеры, ознакомиться с конструкцией уплотнения вакуум-камер, способом регулирования разряжения в них.

В хвостовой части агломашины необходимо ознакомиться с устройством и работой одновалковой дробилки и стационарного грохота, оборудованием для отгрузки готового агломерата, порядком отбора проб агломерата для определения его качества и химического анализа.

Студенту необходимо фиксировать все действия агломератчика, выяснять причины всех остановок агломашины, освоить методы и способы

управления агломашиной и контроля хода процесса агломерации.

Отделение эксгаустеров (дымососов) и очистки газов.

При изучении отделения студент должен ознакомиться с характеристикой тягодутьевых машин, их устройством и работой, выяснить какова стойкость роторов и какие меры принимаются в цехе по ее повышению. В конкретный день наблюдения необходимо отметить какие дымососы находятся в работе и какой режим их работы.

Знакомясь с очисткой отсасываемых газов необходимо изучить и нарисовать схему газоочистки с указанием типа пылеуловителей, разобраться с их устройством, выяснить технологические показатели их работы. Нужно также выяснить какой расход воды или электроэнергии на газоочистку, какая степень очистки газа на каждом из этапов газоочистки.

Технико-экономические показатели работы агломерационного цеха.

Во время прохождения практики в агломерационном цехе, помимо изучения перечисленных участков (отделений), студент обязан собрать данные, характеризующие работу агломерационного цеха в целом. К таким данным относятся: производительность годовая, часовая и удельная, простой машин (процент, КИО), качество отгружаемого агломерата (химический состав, прочность, выход мелочи), расходные коэффициенты сырья, топлива, электроэнергии и др., содержание углерода в шихте, стоимость передела и полная себестоимость тонны агломерата. Кроме того, необходимо ознакомиться со штатным расписанием цеха, со структурой управления цехом, выяснить фонд заработной платы, какова производительность труда в цехе.

При проведении производственной технологической практики на базе лабораторий кафедры студенты занимаются исследованиями на имеющемся оборудовании, применяемом для изучения агломерационного процесса: установка УМ-12 для спекания агломерата, барабан для испытания агломерата, установка для определения прочности методом сбрасывания, гранулятор тарельчатый, оборудование для окускования сыпучих материалов, дробилка щековая, бегуны лабораторные, а также иное исследовательское оборудование, имеющееся в лаборатории.

Доменное производство изучается в предлагаемой последовательности:

Шихтоподача и загрузка печи.

Изучение шихтоподачи следует начинать с бункерной эстакады. Здесь студент должен отметить, сколько бункеров, какого объема и с какими материалами обслуживают каждую печь, измерить ориентировочно размеры бункеров в верхней их части на той печи, которая будет изучаться подробно. В нижней части бункерной эстакады необходимо изучить способы загрузки шихтовых материалов в скипы при помощи вагон-весов и конвейерами.

Изучая способ загрузки материалов в скипы вагон-весами нужно ознакомиться с их устройством, технологией забора материалов из бункеров, контролем набора материалов по массе во времени, измерить время набора и

доставки материалов к скипам.

При изучении конвейерной системы подачи материалов в скипы студент должен ознакомиться с работой питателей и грохотов, замерить размеры отверстий грохотов и оценить площадь живого сечения грохотов, познакомиться со способом дозирования компонентов шихты, контролем точности дозирования, уборкой мелочи агломерата и окатышей.

Заканчивая изучение способов дозирования и загрузки в скипы материалов необходимо ознакомиться с операциями взвешивания кокса, его грохочения (с замером размера отверстий грохотов и толщины слоя кокса на грохоте), уборки коксовой мелочи, контроля ситового состава скипового кокса.

Продолжая изучение участка, следует ознакомиться с устройством скипов, выяснить их объем на всех печах, рассчитать максимальную массу рудной и коксовой подачи при полной загрузке скипов и вычислить степень заполнения скипов в конкретную смену наблюдения. Кроме того, необходимо самостоятельно сделать хронометраж работы скипового подъемника подробно изучаемой печи.

По возможности (если в цехе есть засыпной аппарат, готовящийся к замене, или одна из печей не работает) следует изучить конструкцию засыпного аппарата и его составных частей.

Знакомство с работой машиниста шихтоподачи следует начинать с выяснения какой система загрузки используется на печи, какова масса всех загружаемых в подаче материалов, распределение добавок по скипам, какой уровень засыпи материалов на колошнике уставлен на печи. Затем необходимо определить наличие материалов в бункерах, выяснить какие бункера находятся в работе в начале смены. В течение смены студент-дублер обязан наблюдать и фиксировать во времени поступление материалов на печь, отмечать время перехода с одной группы бункеров на другую, количество скипов и подач, загружаемых в печь за каждый час смены, при возникновении неполадок в работе оборудования выяснить причины и ознакомиться с мерами по восстановлению его работоспособности.

Литейный двор и уборка продуктов плавки.

Студент должен познакомиться с планировкой литейного двора и его оборудованием на всех печах цеха.

На подробно изучаемой печи необходимо составить схему расположения желобов, ориентировочно замерить их размеры. Необходимо также изучить устройство чугунных и шлаковых леток, механизмов для их обслуживания, выяснить технические характеристики основного оборудования, какие огнеупорные материалы и массы применяются для футеровки леток и набивки желобов, ознакомиться с системой охлаждения горна и леток, эксплуатацией и обслуживанием оборудования, устройством передвижных и стационарных желобов, чугуновозных ковшей и шлаковых чаш, выяснить емкость последних.

Студент обязан ознакомиться с содержанием и организацией проведения горновых работ. К таким работам относятся: открытие и закрытие леток, подготовка желобов и леток к выпуску, разливка чугуна по ковшам и шлака по чашам, замена сопел и фурм. Необходимо провести хронометраж выполнения отдельных операций, фиксировать время начала и конца выпуска, количество налитых ковшей чугуна и чаш шлака, результаты замеров длины леток.

Тракт подачи дутья в доменную печь

Изучение тракта целесообразно начинать с воздуходувных машин. Студент должен выяснить место нахождения машин, их тип и производительность, ознакомиться с принципом действия и устройством воздуходувок. В день наблюдения необходимо зафиксировать в дневнике какие машины работают, какое количество дутья подается на печи и каково его давление.

На подробно изучаемой печи необходимо ознакомиться с работой воздухонагревателей, выписав в момент наблюдения режимные показатели работы каждого воздухонагревателя, расход воздуха на печь, его температуру и т.д. Если в цехе на какой-либо печи идет ремонт воздухонагревателя, необходимо ознакомиться с его устройством, типом насадки, способом подачи газа и воздуха в воздухонагреватель.

Продолжая изучение тракта необходимо ознакомиться с подачей дутья на печь, изучить узел подачи дутья от кольцевого воздухопровода на фурмы. При этом особое внимание следует обратить на устройство крепления подвижного колена, установку и крепление сопла и фурмы, их конструкцию, систему охлаждения и подачу природного газа в печь.

Если во время практики в цехе будет производиться замена сопла или фурмы на одной из печей, студент обязан лично присутствовать при выполнении этих работ. При этом необходимо зафиксировать порядок операций, их продолжительность, ознакомиться с технологией выбивки и установки фурм.

Охлаждение печи и отдельных ее узлов.

При этом необходимо выяснить какие виды охлаждения применяются в цехе, ознакомиться с конструкцией холодильников, способом охлаждения лещади, эксплуатацией и уходом за охлаждаемыми приборами, узнать, как производится контроль за охлаждением, каков расход воды на охлаждение и под каким давлением вода подается в холодильники, какие меры принимаются в цехе для повышения стойкости охлаждающих устройств.

Система газоочистки доменного газа.

При изучении газоочистки необходимо ознакомиться с ее схемой, разобравшись с принципом работы агрегатов грубой, полутонкой и тонкой очистки газа, выяснить степень очистки газа на каждом из этапов, количество агрегатов, их размеры, каков расход воды и электроэнергии на очистку, изучить устройство арматуры для впуска и выпуска газа, и удаления уловленной пыли

Вспомогательные службы цеха.

Из вспомогательных служб цеха следует ознакомиться с работой службы КИП и химической лаборатории.

При знакомстве с работой службы КИП необходимо выяснить как проводится тарировка основных приборов и устройств, весовых воронок, какова периодичность тарировок, какой порядок хранения суточных диаграмм контрольно-измерительных приборов, как и кем производится обработка диаграмм. Также следует ознакомиться с работой и обслуживанием всех систем автоматики, смонтированных на печи.

Изучая работу лаборатории необходимо выяснить порядок отбора проб материалов, газов и продуктов плавки, способ их доставки в лабораторию, ознакомиться с подготовкой проб к анализу и методикой анализа на основные компоненты.

Ведение доменной плавки

Приступая к изучению технологии ведения доменной плавки необходимо изучить технологическую инструкцию по выплавке различных видов чугуна. В наблюдаемую смену следует снять показания всех контрольно-измерительных приборов, выписать состав всех шихтовых материалов, технический анализ кокса, состав колошникового периферийного и радиального газа, режимные показатели работы печи. Во время наблюдения необходимо фиксировать все изменения показаний приборов, делать анализ причин, вызвавших эти изменения.

Во время прохождения практики студент обязан ознакомиться с действиями мастера и газовщика перед открытием выпуска, во время выпуска и по его окончанию. Кроме того, необходимо освоить приемы регулирования хода печи при его нарушении, изменениях анализов шихтовых материалов, чугуна и газа, перевода печи на «тихий ход», остановки и пуска печи.

При проведении производственной практики на базе лабораторий кафедры студенты занимаются исследованиями на имеющемся оборудовании, применяемом для изучения доменного процесса: модели доменной печи и загрузочного устройства, установка для изучения сегрегации материалов, а также иное исследовательское оборудование, имеющееся в лаборатории. Студенты при необходимости используют компьютерные программы для расчетов материального и теплового баланса доменной плавки.

Тематика производственной технологической практики

Тематика индивидуальных заданий на производственную технологическую практику должна соответствовать определенным требованиям:

- относиться к актуальным направлениям развития науки и техники и приоритетному направлению развития агломерационного и доменного производства;
- соответствовать содержанию основных разделов профильных дисциплин и тематике выпускных квалификационных работ студентов;

- соответствовать одному из научных направлений выпускающей кафедры;
- учитывать уровень знаний студента;
- предоставлять возможность самостоятельной работы студента;
- иметь практическую целесообразность.

Каждый студент до начала практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание.

Темами индивидуальных заданий, как правило, является повышение эффективности и качества, расширение сортамента, ликвидация «узких» мест. Например:

1. Повышение эффективности окомкования агломерационной шихты.
2. Снижение содержания серы в чугунах.
3. Повышение производительности отдельных агрегатов или участков.
4. Уменьшение энерго-, ресурсозатрат на производство 1 т агломерата, чугуна.
5. Уменьшение загрязненности окружающей среды.

Комплект вариантов заданий и образец находятся у преподавателя.

На практике каждый студент собирает материалы, согласно индивидуального задания: изучает состояние дел в цехе, допустимые способы решения проблемы (проекты реконструкции, техническое перевооружение и т.д.), научно-техническую и патентную литературу в библиотеке предприятия, отчеты по НИР в ЦЛК. В случае необходимости получает чертежи оборудования. Организацию и помощь в сборе указанных материалов оказывает руководитель практики от производства.

Студент обязан разобраться в собранном материале и разработать собственную концепцию решения поставленной проблемы.

Содержание и объем отчета по производственной практике

Отчет по практике оформляется в виде брошюры листов формата А4 в соответствии со стандартом. Отчет должен иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, выводы и перечень использованной литературы.

Во введении кратко характеризуется объект практики (основные цеха и их место в структуре данного металлургического производства), цель практики и характер задания.

В основной части необходимо отобразить весь собранный материал: структуру цеха или лабораторий, сортамент продукции, исходные заготовки, технологию производства, состав и параметры оборудования, система контроля качества, организация производства и технико-экономические показатели работы цеха, внедрение достижений научно-технического прогресса, вспомогательные цеха и мастерские.

Правила оформления отчета должны соответствовать стандартам ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

Объем пояснительной записки – 30...40 листов формата А4 машинописного текста. Расчетно-пояснительная записка выполняется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

Текст отчета предоставляется на проверку в электронном виде и в распечатанном виде на бумаге.

Текст отчета по мере ответов на поставленные вопросы делят на разделы, подразделы, пункты. Разделы, подразделы, пункты нумеруют арабскими цифрами. Для пояснения излагаемого ответа на поставленный вопрос должно быть достаточное количество иллюстраций.

Каждый студент получает и выполняет индивидуальное задание по производственной технологической практике.

Приступая к выполнению работы, студент должен ознакомиться материалами справочной литературы в соответствии с вопросами по индивидуальному заданию. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Графическая часть работы (рисунки, таблицы, графики) выполняются карандашом с применением чертежных приспособлений или при помощи графических редакторов, в соответствии с требованиями черчения. Допускается использовать ксерокопии.

Работа, выполненная небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок. При несоблюдении вышеуказанных условий отчет по практике к защите не допускается.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по производственной технологической практике

7.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по производственной технологической практике используется 100-балльная шкала.

В четвертом семестре (очная и заочная форма обучения) после экзаменационной сессии студенты проходят производственную технологическую практику и в итоге могут получить от 60 до 100 баллов (дифференцированный зачет). Студенты, которые выполнили график самостоятельной работы и защитили отчет по практике, получают зачетную оценку по производственной технологической практике в этом семестре. Если оценка не удовлетворяет студента, он имеет право после исправления замечаний повторно защитить работу (отчет по практике).

Подводя итоги прохождения производственной технологической практики, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- достаточные знания в объеме изучаемой и разрабатываемой темы;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием изучаемой темы, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой для изучаемой темы;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой теме и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- уровень выполнения и оформления пояснительной записки (отчета) по практике.

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль

и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Перечень компетенций по производственной технологической практике и способы оценивания знаний приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень компетенций по технологической (производственной) практике и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4, ПК-1, ПК-2	Дифференцированный зачет	Защита отчета по практике

Шкала оценивания знаний приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен (диф.зачет)
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

Для текущего контроля успеваемости студентов по практике проводятся консультационные мероприятия, на которых руководитель работы контролирует ход выполнения практики. Производится разбор основных ошибок, допущенных студентами, обсуждаются наиболее важные в практическом применении вопросы.

Аттестация по производственной технологической практике представляет собой защиту отчета по итогам выполнения общего и индивидуального задания на предприятии.

Руководитель проводит оценку сформированности умений и навыков (компетенций) по результатам прохождения производственной технологической практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

7.2 Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по производственной технологической практике

1) Охарактеризуйте положение агломерационного цеха на генеральном плане металлургического завода.

2) Охарактеризуйте положение доменного цеха на генеральном плане металлургического завода.

3) Какой транспорт осуществляет связь между переделами металлургического предприятия полного цикла на примере Алчевского металлургического

ского комбината?

- 4) Приведите виды флюсующих материалов и их состав.
- 5) Дайте характеристику флюсам металлургического производства.
- 6) Расскажите, где используются флюсы металлургического производства.
- 7) Приведите химический состав флюсов.
- 8) Какие флюсы используются в доменном процессе?
- 9) Какие флюсы используются в агломерационном производстве?
- 10) Дать характеристику шихтовых материалов доменной плавки.
- 11) В чем заключается подготовка шихты доменной плавки?
- 12) Привести химический и минералогический состав железных руд.
- 13) Расскажите о применении железных руд в металлургии.
- 14) Приведите общие сведения об окомковании железорудных материалов.
- 15) Назовите основное оборудование, применяемое для окомкования железорудных материалов.
- 16) Назовите основные этапы технологии получения агломерата.
- 17) Расскажите об устройстве агломерационной машины.
- 18) Как устроена доменная печь?
- 19) Расскажите о назначении каждой зоны доменной печи.
- 20) Какое назначение у горна доменной печи?
- 21) Для чего применяются воздухонагреватели доменной печи?
- 22) Какие бывают конструкции воздухонагревателей доменной печи?
- 23) Приведите основные этапы в технологии доменного процесса.
- 24) Приведите показатели доменной плавки.
- 25) Расскажите о процессах, протекающих в горне доменной печи.
- 26) Какие существуют способы интенсификации доменного процесса?
- 27) Для чего воздушное дутье обогащается кислородом?
- 28) Расскажите об использовании мазута в доменном процессе.
- 29) Как пылеугольное топливо используется в доменном процессе?
- 30) Какие заменители кокса, используемые в доменном процессе, показывают большую эффективность?
- 31) Укажите назначение технологической инструкции производства агломерата.
- 32) Укажите назначение технологической инструкции производства чугуна.
- 33) Укажите сортамент чугуна, производимого в доменном цехе.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной технологической практики

Уровень необходимого учебно-методического и информационного обеспечения (научно-техническая литература, технологические инструкции, государственные стандарты, технические условия, источники информации в сети Интернет и др.) учебного процесса на кафедре металлургических технологии соответствуют требованиям подготовки бакалавров.

Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «ДонГТУ» и ООО «ЮГМК» содержит в достаточном количестве учебную и научно-техническую литературу, достаточную для полной проработки темы индивидуального задания по практике для составления отчета.

8.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Бигеев В. А. Основы металлургического производства : учебник для вузов / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольников [и др.]; под общей редакцией В. М. Колокольцева. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 616 с. URL : <https://reader.lanbook.com/book/267362?demoKey=4dbc7a1fa24b724d64fb298598b00799#2>. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

2. Клим, О. Н. Основы металлургического производства : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Клим. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 168 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13295-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519357>. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Скобелев, Д. О. Ресурсосбережение. Систематизация технологий / Д. О. Скобелев, О. Ю. Чечеватова, Л. Я. Шубов, С. И. Иванков, И. Г. Доронкина – М. : ООО «Сам Полиграфист», 2019. – 2019 – 273с. – URL: [resursosber.pdf\(eiprc.center\)](https://resursosber.pdf(eiprc.center)) (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

2. Коротич, В.Н. Основы теории и технологии подготовки сырья к доменной плавке / В.Н. Коротич. – Москва: Металлургия, 1978. – 208 с. – URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_2 (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

3. Ефименко, Г.Г. Металлургия чугуна / Г.Г. Ефименко, А.А. Гиммельфарб, В.Е. Левченко. – Киев : Вища школа, 1981. – 496 с. – URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_3 (дата обращения: 25.08.2024).

– Текст : электронный.

4. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3 т. Т.1. Машины и агрегаты доменных цехов : учебник для вузов [текст] / А. И. Целиков, П. И. Полухин, В. М. Гребеник [и др]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1987. – 440 с. – URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_4. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

5. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3 т. Т.2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов : учебник для вузов [текст] / А. И. Целиков, П. И. Полухин, В. М. Гребеник [и др]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Металлургия, 1988. – 432 с. – URL: https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_4. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Производственная практика на фабриках окускования, доменном и сталеплавильных цехах металлургических предприятий (для студ. напр. подготовки 22.03.02 «Металлургия» профиль «Металлургия черных металлов» 1-3 курса всех форм обуч.) : Методические указания / Сост. : А. М. Новохатский, С. В. Куберский [и др.]. – Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2018. – 25 с. – URL : https://library.dstu.education/list.php?reallist=5&IDlist=Q_1&_id=1730458969542 . (дата обращения: 25.08.2024). — Текст : электронный.

8.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL : <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

6. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) : официальный сайт. — Москва. — <https://www.gosnadzor.ru/>. — Текст : электронный.

9 Материально-техническое обеспечение производственной технологической практики

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Учебно-исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали, площадь 134,1 м². Электропечь индукционная для выплавки металла.</i> <i>Учебно-исследовательская лаборатория электрометаллургии, площадь 53,4 м². Электропечь индукционная вакуумная. Прибор для определения газопроницаемости. Компьютер AMDK-6.</i> <i>Аудитории для проведения практических занятий, площадь 29,68 м². Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся. Компьютер CELERON. Звуковые колонки</i> <i>Аудитории для проведения практических занятий, площадь 47,9 м². Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся; компьютер Intel Pentium; звуковые колонки; мультимедийный проектор EPSON; демонстрационный экран</i>	<i>ауд. <u>117</u> корп. <u>лабораторный</u></i> <i>ауд. <u>124</u> корп. <u>лабораторный</u></i> <i>ауд. <u>207</u> корп. <u>лабораторный</u></i> <i>ауд. <u>313</u> корп. <u>лабораторный</u></i>

Условия реализации производственной технологической практики.

Организационно-методическими формами учебного процесса являются экскурсии на базовое предприятие согласно заключенным договорам, самостоятельная работа студентов, подготовка отчета о прохождении производственной практики, защита отчета. В ходе образовательного процесса применяются различные дидактические приемы и средства.

Студенты имеют доступ в аудитории университета с 8 до 16 часов, в том числе для выполнения индивидуальных заданий и самостоятельной работы.

Расписание посещения предприятия разрабатывается руководителями практики от предприятия.

Для успешного проведения производственной технологической практики ООО «ЮГМК» (Алчевский металлургический комбинат) и другие предприятия, планируемые для проведения практики, располагают необходимой

материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов консультаций и экскурсий, предусмотренных данной программой, и соответствующей действующим правилам безопасности, санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лист согласования РПД

Разработал

ст. преп. кафедры
металлургических технологий
 (должность)



(подпись)

О. В. Федотов
 (Ф.И.О.)

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

 (должность)

 (подпись)

 (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

Н. Г. Митичкина
 (Ф.И.О.)

Протокол №1 заседания кафедры
 металлургических технологий

от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета
 горно-металлургической
 промышленности и строительства



(подпись)

О. В. Князьков
 (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
 комиссии по направлению подготовки
 22.03.02 Металлургия
 (металлургия черных
 металлов)



(подпись)

Н. Г. Митичкина
 (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О. А. Коваленко
 (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	