

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургических технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе

Д. В. Мулов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Технологическая (производственная)
(наименование дисциплины)

22.04.02 Metallurgy
(код, наименование направления)

Metallurgy of black metals
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи технологической (производственной) практики

Целью технологической (производственной) практики является закрепление теоретических знаний, полученных магистрантами при изучении дисциплин направления и специальных дисциплин, получение навыков экспериментальных исследований, освоение методологии проведения НИР методами компьютерного моделирования, физического или модельного эксперимента, планирования и обработки результатов экспериментов, способов подготовки объектов исследований, методик исследования, обработки и анализа получаемых результатов, проведение конкретных исследований с использованием выбранных объектов и методов, ведение библиографической работы с составлением баз данных, освоение методов патентования.

Задачи технологической (производственной) практики:

- сформировать комплексное представление о специфике деятельности научного работника по направлению «Металлургия»;
- овладеть методами исследования, в наибольшей степени соответствующие профилю избранной магистерской программы;
- совершенствовать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- развивать компетентность будущего научного работника, специализирующегося в сфере металлургии черных металлов.

Технологическая (производственная) практика направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-4) и профессиональных компетенций (ПК-3) выпускника.

2 Место технологической (производственной) практики в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – «Технологическая (производственная) практика» входит в БЛОК 2 «Практика», часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 22.04.02 Metallургия (магистерская программа «Metallургия черных металлов»).

«Технологическая (производственная) практика» реализуется кафедрой металлургических технологий. Основывается на базе дисциплин: «Технологические особенности производства чугуна в доменных печах», «Технологические особенности внепечной обработки металлических расплавов», «Энерго и ресурсосбережение в металлургии», «Организация и техника исследований», «Моделирование и оптимизация технологических процессов».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения технологической (производственной) практики, могут быть использованы ими при изучении дисциплин: «Управление качеством в металлургии», «Технологические особенности разлива стали», «Оптимизация технологии выплавки стали», «Методы оценки качества шихты и металлопродукции», «Рециклинг промышленных отходов при производстве черных металлов», «Научно-исследовательская работа», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (магистерская работа)».

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у студента для решения общепрофессиональных, профессиональных задач деятельности, связанных со знанием технологии производства и навыков научной деятельности.

Технологическая (производственная) практика является фундаментом для ориентации студентов в сфере производства металлов и сплавов, а также в поиске путей совершенствования технологии и оборудования для повышения технико-экономических показателей производства, в получении навыков научно-исследовательской деятельности по заданной тематике.

Общая трудоемкость прохождения технологической (производственной) практики составляет 4,5 зачетных единиц, 162 ак. ч. Программой технологической (производственной) практики предусмотрена самостоятельная работа студентов (162 ак. ч.).

Технологическая (производственная) практика проходит на 1 курсе во 2 семестре. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Базовыми предприятиями для технологической (производственной) практики являются предприятия металлургической отрасли и лаборатории кафедры металлургических технологий ФГБОУ ВО «ДонГТУ», на которых практика проходит на 1 курсе во 2 семестре в течение трех недель после вы-

полнения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) у студентов очной и заочной форм обучения.

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

В результате освоения учебных материалов и детального изучения технологии и оборудования одного из цехов металлургического 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 находить и перерабатывать информацию, требующую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.	ОПК-4	<p>ОПК-4.1 Знает: основные правила поиска и отбора информации связанной и с перспективными материалами; правила поиска и отбора научной информации; основные принципы сбора информации, анализа полученных данных; методы использования информации для подготовки и принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности.</p> <p>ОПК-4.2 Умеет: выбирать перспективные материалы; обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения научных исследований; применять машинное обучение в практической технической деятельности; самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.</p> <p>ОПК-4.3 Имеет практический опыт: ведения деятельности, связанной с анализом, синтезом, сравнением, классификацией, структурированием и систематизацией информации; сбора и обработки собранной информации; обработки и анализа данных; принятия решений по оптимизации элементов конструкций.</p>
Профессиональные компетенции		
Способен анализировать, моделировать и совершенствовать процессы производства черных металлов и управлять современными технологическими процессами их получения.	ПК-3	<p>ПК-3.1 Знает: методики расчета материальных и тепловых балансов производства черных металлов; способы анализа, моделирования и совершенствования процессов производства черных металлов; технологические параметры существующих технологий производства черных металлов; особенности технологий производства черных металлов; современное состояние ресурсной базы металлургических предприятий; методы проведения исследований для подтверждения способов совершенствования технологии производства черных металлов.</p> <p>ПК-3.2 Умеет: проводить расчеты тепловых и материальных балансов производства черных металлов; управлять современными технологическими процессами получения черных металлов; искать и анализировать информацию по способам</p>

		<p>совершенствования процессов производства черных металлов; подбирать параметры работы технологических агрегатов при изменении параметров шихты; анализировать и совершенствовать технологии производства черных металлов; проводить исследование и анализировать полученные результаты.</p> <p>ПК-3.3 Владеет навыками расчетов тепловых и материальных балансов процессов плавки; моделирования современных технологических процессов получения черных металлов; поиска и анализа научной и научно-практической информации; расчетов тепловых и материальных балансов процессов получения черных металлов; моделирования процессов производства черных металлов; планирования и проведения исследований.</p>
--	--	---

4 Объём и виды занятий по технологической (производственной) практике

Общая трудоёмкость по технологической (производственной) практике составляет 4,5 зачетных единиц, 162 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов методических указаний по проведению технологической (производственной) 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 технологической (производственной) 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
		2
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	162	162
Ознакомление с программой технологической (производственной) практики и согласование тем индивидуальных заданий.	8	8
Подготовка к проведению инструктажей по технике безопасности и противопожарной профилактике.	6	6
Экскурсии по цехам, производствам и подразделениям предприятия.	40	40
Работа на производственных участках и подразделениях предприятия по сбору материалов для выполнения индивидуального задания.	50	50
Сбор информации по литературным источникам, Интернет-ресурсам и цеховой документации	28	28
Написание отчета по практике.	20	20
Подготовка к сдаче диф. зачета по практике	10	10
Промежуточная аттестация – диф. зачет (Д/З)	Д/З	Д/З
Общая трудоёмкость практики		
	ак.ч.	162
	з.е.	4,5

5 Место и время проведения технологической (производственной) практики

Технологическая (производственная) практика проводится в цехах и производствах предприятий металлургической отрасли и лабораториях кафедры металлургических технологий ФГБОУ ВО «ДонГТУ» в течение трех недель после выполнения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) 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 технологической (производственной) 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 дроби»;
- 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 технологической (производственной) 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 МТ	устный отчет
4	Работа в подразделениях предприятия и/или лабораториях кафедры МТ по выполнению индивидуального задания	устный отчет
3	Сбор информации по литературным источникам и Интернет-ресурсам.	устный отчет
4	Оформление отчета	предоставление отчета
5	Сдача зачета по практике.	защита отчета

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

После окончания технологической (производственной) практики в сроки, установленные кафедрой, каждый студент представляет отчет 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 технологической (производственной) практики студенты проходят инструктаж по правилам техники безопасности на промышленном предприятии или в лабораториях кафедры МТ и получают общее представление о металлургическом производстве в целом.

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

Последовательность экскурсий и распределение времени технологической (производственной) практики устанавливается графиком 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 технологической (производственной) 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 обязательно.

Темы занятий и их краткое содержание должны быть отражены в соответствующем разделе дневника по практике.

В процессе технологической (производственной) 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 технологической (производственной) практике.

Отчет по технологической (производственной) практике составляется каждым студентом самостоятельно. В отчет заносятся результаты личных наблюдений студентов на производстве или в лабораториях кафедры МТ и основные данные полученные студентами 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 данном цехе, проведение экскурсии по цеху и вспомогательным подразделениям, организация прохождения технологической (производственной) практики на отдельных участках цеха, помощь в сборе материалов для выполнения индивидуального задания и составления отчета по технологической (производственной) практике, участие в принятии зачета по практике.

При прохождении технологической (производственной) 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. На это, вместе с оформлением на практику, отводится три недели.

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

Кураторство состоит из проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте (участке), пояснения особенностей технологии и устройства оборудования, оказания помощи в сборе материалов для отчета и индивидуального задания. Прохождение технологической (производственной) практики желательно в виде стажировки, когда студент наблюдает на протяжении 2-3 смен выполнение всех обязанностей своим куратором на данном участке, начиная и заканчивая сменно-встречными собраниями.

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

На протяжении всей технологической (производственной) практики каждый студент обязан вести дневник практики, куда должен заносить информацию о выполненной за день работе и собранном материале.

В последнюю неделю технологической (производственной) 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 и сдают зачет комиссии в составе руководителей от института и предприятия.

Последовательность прохождения производственной практики.

При прохождении технологической (производственной) практики студенты изучают производство по направлению своей квалификационной работы.

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 материалы поступают на предприятие от поставщиков. Изучить требования к качеству поступающего сырья, способы контроля его качества на предприятии, порядок приема и складирования материалов.

Изучая устройство и работу рудного двора, необходимо выполнить схему расположения штабелей материалов на рудном дворе с указанием их размеров и объемов, ознакомиться с порядком формирования штабелей, за-

бора из них материалов, принятой технологией усреднения материалов. Ознакомиться с работой оборудования рудного двора, способами доставки материалов с рудного двора в приемное отделение аглофабрики.

Ознакомившись с оборудованием приемного отделения (железорудных материалов и флюсов или топлива), его расположением, необходимо выполнить схему цепи аппаратов отделения. На схеме указать номера бункеров и конвейеров, тип материала, находящегося в бункерах, 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 в верх-

ней, так и в 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 контролировать 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 качества 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 вначале ознакомиться с конструкцией зажигательного горна, выяснить тип и количество горелок в горне, места их установки, затем 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 агломашинной 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 практики на базе лабораторий кафедры МТ 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, измерить 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.

Изучать устройство и работу засыпного аппарата на работающей печи самостоятельно (без лиц, имеющих право работы на газоопасных участках) категорически запрещается!

Знакомство с работой машиниста шихтоподачи следует начинать с выяснения, какая 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 какое 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, необ-

ходимо 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, разобраться 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 прохождении производственной технологической практики на базе лабораторий кафедры МТ 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.

Кислородно-конвертерное производство изучается в предлагаемой последовательности:

Состав цеха, планировка, характеристика основного оборудования. Выполнить эскиз и план цеха.

Кислородный конвертер.

Садка конвертера. Применяемое топливо и методы интенсификации теплового процесса. Конструкция основных элементов конвертера. Геометрическая форма рабочего пространства конвертера, его основные размеры. Устройство футеровки днища, стенок и горловины, методы ее формирования и ремонт. Применяемые огнеупоры, система кладки, температурные швы. Стойкость футеровки, характер и причины ее износа. Методы повышения стойкости огнеупорной кладки рабочего пространства.

Газоочистка. Тип, основные элементы и принципиальная схема. Уборка шлама и очистка сточных вод. Схема газоочистки.

Принципиальная, схема охлаждения и особенности конструкции охлаждаемых элементов. Требования к воде. Питание системы водой. Стойкость охлаждаемых элементов. Параметры пара и его использование.

Тепловая работа агрегата. Характеристика применяемого топлива (химический состав, удельный вес, теплотворная способность). Метод интенсификации тепловой работы агрегата и его характеристика.

Тепловая нагрузка по периодам плавки (расход топлива, воздуха, и интенсификаторов по периодам), управление тепловой работой агрегата.

Контроль и управление тепловой работой агрегата, контролируемые параметры. Способ регулирования тепловой нагрузки.

Основные показатели тепловой работы кислородного конвертера (средняя и максимальная тепловая нагрузка, удельный расход топлива, воздуха, интенсификаторов, коэффициент использования топлива).

Применение кислорода для продувки жидкого металла. Конструкция кислородных фурм с указанием основных размеров. Установка фурм и система регулирования положения фурмы. Параметры продувки (расход и давление кислорода, расход и давление воды, положение фурмы относительно границы шлак-металл). Режимы продувки и тепловая нагрузка в зависимости от технологии ведения плавки. Представить эскиз фурмы и фурменной головки с указанием основных размеров.

Технологические особенности ведения плавки. Сортамент выплавляемых марок стали. Особенности шихтовки и выплавки: марки стали, выбранной для выполнения дипломного проекта. Организация ведения плавки. Система контроля и управления процессом плавки. Методы корректировки технологического процесса.

Раскисление и легирование. Технологические особенности проведения процесса раскисления и легирования в зависимости от выплавляемых марок сталей.

Характеристика применяемых раскислителей и легирующих добавок. Подготовка ферросплавов (транспортировка, взвешивание, прокаливание, расплавление др.). Расчет количества раскислителей и легирующих для различных марок сталей. Порядок ввода раскислителей и легирующих добавок.

Выпуск металла и шлака корректировка состава в ковше в процессе выпуска.

Представить хронометраж плавки с фиксированием следующих параметров: длительность периодов, тепловой и продувочный режим по периодам, время и количество присаживаемых материалов; состав и температура металла; расчет количества раскислителей и легирующих; состав готового металла; проверочный расчет фактического угара элементов.

Основные технико-экономические показатели ККЦ:

- количество кислородных конвертеров, шт.;
- садка конвертеров, т;
- продолжительность плавки и отдельных периодов, мин;
- производительность конвертера и цеха, тыс. т/год;
- расход металлошихты, кг/т стали;
- расход известняка, кг/т;
- расход извести, кг/т;

- расход огнеупоров, кг/т;
- расход кислорода, м³ /т;
- расход инертного газа, м³ /т;
- интенсивность продувки» м /т ч;
- продолжительность кампании конвертера, плавок;
- простои, в процентах от календарного времени, ч (в т.ч. горячие, холодные, текущие, по организационным причинам);
- производительность труда в цехе, т/ на 1 рабочего;
- себестоимость стали, грн./т;
- количество брака, %.

Отделение внепечной обработки металла.

Входит в состав кислородно-конвертерного цеха и включает в себя участок АКП и участок вакуумирования.

По аналогии с участком кислородных конвертеров собираются данные по конструкции, типу и стойкости футеровки, и объему сталеплавильных ковшей, конструкции основных элементов агрегатов ковш-печь и вакууматора камерного типа, применяемому топливу и методах интенсификации теплового процесса на этих агрегатах.

Непрерывная разливка стали.

Изучается в предлагаемой последовательности:

Подъемно-поворотный стенд (назначение, устройство, скорость поворота, высота подъема, система взвешивания).

Промежуточный ковш (ПК) (назначение и устройство, тип, вместимость, габаритные размеры, глубина, рабочий уровень металла, минимально и максимально допустимый уровень, футеровка (типы огнеупоров и их расход), температурные параметры сушки и нагрева ПК перед разливкой, расход топлива для сушки и нагрева, расстояние между дозирующими устройствами, состав и геометрические параметры разливочных стаканов, крышка ПК. Тележка ПК (скорость перемещения, высота подъема, устройство для взвешивания. Устройство для замера температуры металла в процессе непрерывного литья.

Методика отбора проб металла и устройства для его осуществления.

Подготовка проб металла и проведение анализа для определения химического состава стали.

Механизм качания кристаллизатора (тип, назначение, амплитуда, частота). Кристаллизатор (тип, назначение, устройство, геометрические размеры рабочей поверхности (толщина, ширина (в верхней и нижней части при отливке различных сечений), конусность, высота, геометрия (вертикальный или радиальный), тип меди рабочей поверхности и напыления (если есть), возможность изменения ширины сляба в ходе разливки, расход, входные и выходные температурные параметры охлаждающей воды, требования к воде,

количество каналов для охлаждающей воды, их диаметр, расстояние между каналами, стойкость кристаллизатора и расход на тонну стали.

Система контроля уровня металла в кристаллизаторе (тип, назначение, конструкция, принцип работы, допустимые параметры колебания уровня, связь с тянуще-правильной машиной).

ЗВО (назначение и устройство, количество секций, их размеры, количество роликов их материал, диаметр и длина, тип форсунок для охлаждения, расход воды и воздуха, система их смешивания, температурные параметры в зонах, плотность орошения, система удаления образующегося пара).

Система разделения слябов на мерные длины (тип, назначение, конструкция, расход газа и его параметры, скорость реза, потери металла при резке).

Тянуще-правильная машина (тип, назначение, основные технологические узлы, усилие вытягивания). Система мягкого обжатия сляба с жидкой сердцевиной (назначение, принцип работы и влияние на качество сляба). Затравка и машина для ее ввода (тип, назначение, особенности конструкции, геометрические размеры основных конструктивных узлов и материал их изготовления, скорость и высота ввода затравки для разливки, подготовка к разливке и обеспечение хорошего сваривания металла с головкой, устройство отделения затравки и принцип его работы).

Система складирования слябов (грузоподъемные устройства, рольганги, устройство штабеля, время охлаждения).

Методика осмотра и контроль качества слябов (поверхностный осмотр, отбор темплетов для контроля микро и макроструктуры и их исследование (подготовка и оборудование для анализа)).

Методика отбора проб для определения состава металла и проведение анализа (пробоотборники, подготовка проб, оборудование для анализа и порядок его осуществления).

Система защиты металла в процессе непрерывного литья с использованием аргона (назначение, преимущества, конструкция системы подачи аргона к машине и ввода его в металл, расход, чистота). Способы предотвращения взаимодействия металла с воздухом в процессе непрерывного литья.

Методика определения содержания водорода в металле (назначение, влияние водорода на качество металла, конструкция и принцип работы устройства).

Требования к металлу для МНЛЗ (состав, температура, раскисленность, содержание водорода, неметаллических включений, состав и количество шлака после АКП сера, фосфор и т.д.).

Подготовка к разливке (подготовка машины, материалов, инструмента, ПК, кристаллизатора, смесей, пробоотборников, термопар, ввод и подготовка затравки и т.д.).

Особенности начала разливки (температура, скорость и выход на рабочий режим, контроль массы металла в ПК и сталеразливочном ковше (СК) и т.д.).

Ход разливки стали и действия персонала.

Особенности окончания разливки.

Технология серийной разливки (параметры перековшовки, скорость, уровень металла в ПК, особенности разделения плавок, количество плавок в серии и параметры влияющие на этот показатель).

Аварийные ситуации при непрерывном литье (причины возникновения и ликвидация аварийных ситуаций).

Дефекты непрерывнолитого сляба (перечень дефектов, причины их возникновения и меры борьбы).

Технологический и обслуживающий персонал МНЛЗ.

При прохождении производственной технологической практики на базе лабораторий кафедры МТ студенты занимаются исследованиями на имеющемся оборудовании, применяемом для изучения сталеплавильного процесса: модели кислородного конвертера, электропечь индукционная для выплавки металла, прибор для определения зернового состава материалов, установка для обработки жидкого металла магнитным полем, измеритель магнитной индукции, прибор для определения газопроницаемости а также иное исследовательское оборудование, имеющееся в лаборатории. Студенты при необходимости используют компьютерные программы по расчету параметров физико-химических процессов внепечной обработки стали, для расчетов технологических и конструкционных параметров электродуговой печи, для расчетов термодинамических параметров металлургических расплавов и тренажером сталеплавильщика.

Тематика технологической (производственной) практики

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

- относиться к актуальным направлениям развития науки и техники и приоритетному направлению развития аглодоменного и сталеплавильного 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 технологической (производственной) практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание. Те-

мами индивидуальных заданий, как правило, является повышение эффективности производства проката и качества продукции, расширение сортамента, ликвидация «узких» мест.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Снижение содержания вредных примесей в стали.
2. Повышение стойкости футеровки кислородного конвертера.
3. Повышение эффективности отсечки шлака в кислородном конвертере.
4. Повышение эффективности гомогенизации расплава в промежуточном ковше МНЛЗ.
5. Повышение эффективности борьбы с дефектами непрерывнолитого слитка.
6. Повышение производительности отдельных агрегатов или участков.
7. Уменьшение энерго-, ресурсозатрат на производство 1 т стали.
8. Уменьшение загрязненности окружающей среды.
9. Повышение качества поверхности непрерывнолитого слитка.

На практике каждый студент собирает материалы согласно индивидуального задания: изучает состояние дел в данном 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 технологической (производственной) практике

Отчет по технологической (производственной) 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 коротко 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 технологической (производственной) практике.

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

При несоблюдении вышеуказанных условий отчет не зачитывается. Отчет, выполненный небрежно, неаккуратно, с произвольными сокращениями слов не рассматривается и возвращается для устранения указанных ошибок.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по технологической (производственной) 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 технологической (производственной) практике используется 100-балльная шкала.

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

Подводя итоги прохождения технологической (производственной) 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 технологической (производственной) 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-3	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 технологической (производственной) 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 технологической (производственной) 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 технологической (производственной) практики, отношения к выполняемой работе (степень ответственности, самостоятельности, творчества, интереса к работе и др.).

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

- 1) Охарактеризуйте положение агломерационного цеха на генеральном плане металлургического завода.
- 2) Охарактеризуйте положение доменного цеха на генеральном плане металлургического завода.
- 3) Приведите виды и состав флюсоющих материалов.

- 4) Назовите виды и состав флюсующих материалов.
- 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) Назовите основные этапы технологии получения агломерата.
- 15) Расскажите об устройстве агломерационной машины.
- 16) Как устроена доменная печь?
- 17) Расскажите о назначении каждой зоны доменной печи.
- 18) Какое назначение у горна доменной печи?
- 19) Для чего применяются воздухонагреватели доменной печи?
- 20) Какие бывают конструкции воздухонагревателей доменной печи?
- 21) Приведите основные этапы в технологии доменного процесса.
- 22) Приведите показатели доменной плавки.
- 23) Расскажите о процессах, протекающих в горне доменной печи.
- 24) Какие существуют способы интенсификации доменного процесса?
- 25) Для чего воздушное дутье обогащается кислородом?
- 26) Расскажите об использовании мазута в доменном процессе.
- 27) Как пылеугольное топливо используется в доменном процессе?
- 28) Какие заменители кокса, используемые в доменном процессе, показывают большую эффективность?
- 29) Укажите сортамент чугуна, производимого в доменном цехе.
- 30) Дайте характеристику флюсам сталеплавильного производства.
- 31) Что такое основность шлака?
- 32) Какое назначение шлака в сталеплавильном производстве?
- 33) Приведите химический состав конвертерного шлака.
- 34) Перечислите виды шихты для конвертерного производства стали.
- 35) Расскажите о способах подготовки шихты.
- 36) Приведите химический состав передельного чугуна.
- 37) Назовите оборудование для шихтовки кислородного конвертера.
- 38) Как устроен кислородный конвертер?
- 39) Для чего служит механизм качания кислородного конвертера?
- 40) Как устроены продувочные устройства в кислородном конвертере?
- 41) Расскажите о способах продувки расплава в конвертере.
- 42) Перечислите основные этапы технологии производства стали в КК.

- 43) Какие огнеупоры используются для футеровки КК?
- 44) Расскажите о способах повышения срока службы футеровки КК.
- 45) Приведите способы отсечки шлака на выпуске стали из КК.
- 46) В чем заключается технология нанесения гарнисажа на футеровку?
- 47) Для чего служит фурма-зонд?
- 48) Как происходит отбор проб и замер температуры в КК?
- 49) Для чего предназначен агрегат ковш-печь?
- 50) Перечислите основное оборудование и вакууматора.
- 51) Перечислите основные технологические операции на АКП.
- 52) Для чего предназначен трайб-аппарат?
- 53) Перечислите основное оборудование МНЛЗ.
- 54) Для чего предназначен промежуточный ковш МНЛЗ?
- 55) Перечислите основные этапы технологии разлива стали на МНЛЗ.
- 56) Для чего предназначен поворотный стенд МНЛЗ?
- 57) Для чего предназначен кристаллизатор МНЛЗ?
- 58) Перечислите виды кристаллизаторов МНЛЗ.
- 59) Перечислите виды дефектов непрерывнолитого сляба.
- 60) Приведите существующие методы борьбы с дефектами непрерывнолитой заготовки.
 - 61) Для чего предназначена затравка МНЛЗ? Виды затравок.
 - 62) Для чего предназначена зона вторичного охлаждения?
 - 63) Перечислите основное оборудование зоны вторичного охлаждения.
 - 64) Как происходит порезка непрерывнолитого слитка на мерные заготовки?
 - 65) Расскажите о подготовке чугуна к заливке в конвертер.
 - 66) Перечислите причины аварийных ситуаций при эксплуатации МНЛЗ.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение технологической (производственной) 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 металлургические технологии соответствуют требованиям подготовки магистров.

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. Колокольцев [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> (<eipc.center>) (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

2. Смирнов, А. Н. Непрерывная разливка стали. Учебник / А. Н. Смирнов, С. В. Куберский, Е. В. Штепан // Донецк: ДонНТУ. – 2011. – 482 с. – URL : <https://mdk-arbat.ru/book/3314221>. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

3. Ботников, С. А. Современный атлас дефектов непрерывнолитой заготовки и причины возникновения прорывов кристаллизующейся корочки металла / С. А. Ботников // Волгоград, 2011. – 97 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://dias->

ltd.ru/upload/rd/botnikov_sovremenniy_atlas_defectov.pdf. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

4. Металлургия стали : Учебник / В. И. Явойский, Ю. В. Кряковский, Ю. М. Нечкин и др.; под ред. Явойского В.И. – М. : Metallurgia, 1983, – 583 с. – URL : <https://search.rsl.ru/ru/record/01001167742>. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

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

6. Ефименко, Г.Г. Metallurgia чугуна [текст] / 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.

7. Бигеев, А.М. Metallurgia стали. Теория и технология плавки стали : учебник для студ. вузов / А.М. Бигеев . – 2-е изд., перераб. и доп. – Челябинск : Metallurgia, 1988 . – 480 с. – URL : <https://knigogid.ru/books/1928755-metallurgiya-stali-teoriya-i-tehnologiya-plavki-stali>. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

8. 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 : Metallurgia, 1987. – 440 с. – URL : https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_4. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

9. 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 : Metallurgia, 1988. – 432 с. – URL : https://library.dstu.education/list.php?IDlist=Q_4. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по прохождению производственной практики : (для студ. напр. подготовки 22.04.02 «Metallurgia» по магистерской программе «Metallurgia черных металлов» 6 курса обучения) / сост. А.М. Новохатский, С.В. Куберский, А.О. Диментьев ; Каф. Metallurgии черных металлов . – Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2018 . – 9 с. – URL: https://library.dstu.education/list.php?reallist=5&IDlist=Q_1&_=1730794011323. (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 технологической (производственной) 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
<p>Специальные помещения:</p> <p><i>Учебно-исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали, площадь 134,1 м². Электропечь индукционная для выплавки металла.</i></p> <p><i>Учебно-исследовательская лаборатория электрометаллургии, площадь 53,4 м². Электропечь индукционная вакуумная. Прибор для определения газопроницаемости. Компьютер AMDK-6.</i></p> <p><i>Аудитории для проведения практических занятий, площадь 29,68 м². Доска аудиторная; парты и посадочные места по количеству обучающихся. Компьютер CELERON. Звуковые колонки</i></p> <p><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></p>	<p><i>ауд. <u>117</u> корп. <u>лабораторный</u></i></p> <p><i>ауд. <u>124</u> корп. <u>лабораторный</u></i></p> <p><i>ауд. <u>207</u> корп. <u>лабораторный</u></i></p> <p><i>ауд. <u>313</u> корп. <u>лабораторный</u></i></p>

Условия реализации технологической (производственной) 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 технологической (производственной) практики ООО «ЮГМК» 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 Metallurgy
 (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	