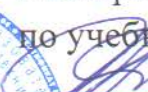


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b8da037

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

Производственная технологическая
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy
(код, наименование направления)

Metallurgy of black metals
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

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 выплавки, внепечной обработки и разливки стали путем выполнения производственных функций мастеров участка;
- изучение устройства оборудования для выплавки, внеагрегатной обработки и разливки стали, его эксплуатации, организации и проведения ремонтов;
- изучение технологических особенностей процесса выплавки, внеагрегатной обработки и разливки различных марок стали;
- 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: «Научно-исследовательская работа», «Автоматизация металлургических процессов», «Металлургическая теплотехника», «Теоретические основы производства стали», «Конструкция сталеплавильных агрегатов».

В свою очередь компетенции, освоенные студентами в ходе прохождения производственной технологической практики, могут быть использованы ими при изучении дисциплин: «Технология выплавки стали», «Внепечная обработка чугуна и стали», «Разливка стали и кристаллизация слитка», «Научно-исследовательская работа», «Проектирование сталеплавильных цехов».

Программа производственной технологической практики строится на предпосылке, что студенты:

- имеют представление о технологии и оборудовании сталеплавильного 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 3 курсе в 6 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 6 семестре (3 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 сталеплавильного 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
		6
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 трудоемкость 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 6-го семестра (3 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 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.

ровки, 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.

На последней неделе 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.

Кислородно-конвертерное производство изучается в предлагаемой последовательности:

Главное здание кислородно-конвертерного цеха

Планировка цеха и его взаимосвязь с другими цехами предприятия. Взаимное расположение отделений цеха (главного здания, шихтового отделения, подготовки составов, разведения слитков) и вспомогательных зданий (котлов-утилизаторов, газоочисток).

Характеристика выплавляемой и разливаемой стали (ГОСТы и ТУ на выплавляемую и разливаемую сталь). Характеристика шихтовых и огнеупорных материалов. Состав и расход чугуна, скрапа, железной и марганцевой руды, известняка, извести, ферросплавов на тонну годного. Форма и вес отливаемых слитков. Угар элементов и выход годного. Количество и виды брака. Выписки основных положений из технологических инструкций по ведению плавки и непрерывной разливки на отдельные сорта стали. Удельный расход топлива, кислорода и других интенсификаторов.

Калькуляция себестоимости тонны непрерывнолитого слитка различных марок стали. Штаты цеха. Структура управления цехом. Оплата труда. Техника безопасности и противопожарная охрана. Защита окружающей среды.

Ознакомление с научно-исследовательской работой, проведенной в цехе в области улучшения технологии выплавки и непрерывной разливки стали, повышения производительности цеха, конструкции агрегатов, повышения стойкости отдельных элементов их конструкции. Составление кратких аннотаций по этим работам.

Шихтовое отделение.

Оборудование шихтового отделения. Подвижной состав, крановое оборудование, его характеристика и количество. Площадь скрапного двора, ем-

кость бункеров и возможные запасы материалов.

Миксерное отделение.

Конструкция и оборудование передвижных миксеров, их емкость и режим работы. Футеровка передвижного миксера. Скачивание шлака из миксера. Характеристика заливочных ковшей, их размеры, метод кладки футеровки и ее стойкость. Характеристика оборудования для внепечной обработки чугуна. Техничко-экономические показатели работы передвижного миксера и установки доводки чугуна.

Конвертерное отделение.

Число, садка кислородных конвертеров, грузоподъемность заливочных кранов, завалочных совков и их использование.

Особенности конструкции конвертеров. Управления тепловым режимом, система теплового контроля и автоматики, эффективные способы и направления интенсификации процесса. Применение кислорода для продувки расплава, конструкции фурм для ввода кислорода в агрегат и особенностей управления их положением в процессе плавки. Паспорт типичных плавок. Особенности процесса. Выплавка качественной углеродистой и легированной стали. Мероприятия по улучшению качества стали. Методы повышения сроков службы агрегатов и оборудования. Торкретирование футеровки и повышение срока службы отдельных элементов агрегатов. Стойкость отдельных элементов конвертера. Изучение приемов ведения плавки сталеварами.

Техника безопасности и противопожарные мероприятия при работе на печах.

Разливочный пролет.

Размеры производственных площадей. Оборудование разливочного пролета. Число, система и грузоподъемность кранов. Число ковшей, стойкость футеровки. Конструкция, емкость и размеры ковшей. Шлаковые чаши, их емкость, количество и стойкость.

Загруженность кранов. Расход огнеупоров. Особенности выпуска и раскисления кипящей (химически закупоренной), полуспокойной, легированной стали. Режим выпуска основных марок стали. Техника безопасности при выпуске стали.

Отделение внепечной обработки металла.

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:

Отделение непрерывной разливки.

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

Зона вторичного охлаждения (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 сердцевинной (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 УПК, 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 и т.д.). Ход разливки стали и действия персонала. Особенности окончания разливки. Технология серийной разливки (параметры перековшовки, скорость, уровень металла в ПК, особенности разделения плавов, количество плавов 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.

Охрана труда включает в себя мероприятия по технике безопасности, промышленной санитарии, пожарной безопасности и трудовому законодательству. За время практики необходимо детально изучить на производстве, как разрешены вопросы безопасности в цехе или лаборатории кафедры МЧМ, выяснить причины производственного травматизма.

При проведении 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 необ-

ходимости 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 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 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 практики должен получить от своего руководителя индивидуальное задание.

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

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.

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 соб-

ственную 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 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 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 6 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 кислородно-конвертерного цеха на генеральном плане металлургического завода.

2) Какой транспорт осуществляет связь между переделами металлургического предприятия полного цикла на примере Алчевского металлургического комбината?

3) Привести виды и состав шлакообразующих материалов.

- 4) Дайте характеристику флюсам сталеплавильного производства.
- 5) Что такое основность шлака?
- 6) Какое назначение шлака в сталеплавильном производстве?
- 7) Приведите химический состав конвертерного шлака.
- 8) Перечислите виды шихты для конвертерного производства стали.
- 9) Расскажите о способах подготовки шихты.
- 10) Приведите химический состав передельного чугуна.
- 11) Назовите оборудование для шихтовки кислородного конвертера.
- 12) Как устроен кислородный конвертер?
- 13) Для чего служит механизм качания кислородного конвертера?
- 14) Как устроены продувочные устройства в кислородном конвертере?
- 15) Расскажите о способах продувки расплава в конвертере.
- 16) Перечислите основные этапы технологии производства стали в КК.
- 17) Какие огнеупоры используются для футеровки КК?
- 18) Расскажите о способах повышения срока службы футеровки КК.
- 19) Приведите способы отсечки шлака на выпуске стали из КК.
- 20) В чем заключается технология нанесения гарнисажа на футеровку?
- 21) Для чего служит фурма-зонд?
- 22) Как происходит отбор проб и замер температуры в КК?
- 23) Для чего предназначен агрегат ковш-печь?
- 24) Перечислите основное оборудование и вакууматора.
- 25) Перечислите основные технологические операции на АКП.
- 26) Для чего предназначен трайб-аппарат?
- 27) Перечислите основное оборудование МНЛЗ.
- 28) Для чего предназначен промежуточный ковш МНЛЗ?
- 29) Перечислите основные этапы технологии разливки стали на МНЛЗ.
- 30) Для чего предназначен поворотный стенд МНЛЗ?
- 31) Для чего предназначен кристаллизатор МНЛЗ?
- 32) Перечислите виды кристаллизаторов МНЛЗ.
- 33) Перечислите виды дефектов непрерывнолитого сляба.
- 34) Приведите существующие методы борьбы с дефектами непрерывнолитой заготовки.
- 35) Для чего предназначена затравка МНЛЗ? Виды затравок.
- 36) Для чего предназначена зона вторичного охлаждения?
- 37) Перечислите основное оборудование зоны вторичного охлаждения.
- 38) Как происходит порезка непрерывнолитого слитка на мерные заготовки?
- 39) Расскажите о подготовке чугуна к заливке в конвертер.
- 40) Перечислите причины аварийных ситуаций при эксплуатации МНЛЗ.

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. Ботников, С. А. Современный атлас дефектов непрерывнолитой заготовки и причины возникновения прорывов кристаллизующейся корочки металла / С. А. Ботников // Волгоград, 2011. – 97 с. – URL : http://dias-ltd.ru/upload/rd/botnikov_sovremenniy_atlas_defectov.pdf. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

3. 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.

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

5. Григорян, В.А. Теоретические основы элетросталеплавильных процессов / В.А. Григорян, Л.Н. Белянчиков, А.Я. Стомахин . – М. : Metallurgiya, 1987 . – 272 с. – URL : <https://www.chipmaker.ru/files/file/5892/>. (дата обращения: 25.08.2024). – Текст : электронный.

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

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

8. 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 : Metallurgiya, 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 «Metallurgiya» профиль «Metallurgiya 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 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	