

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
Кафедра

горно-металлургической промышленности и строительства
металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по
учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы производства стали
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy
(код, наименование направления)

«Metallurgy of black metals»
(профиль)

Квалификация бакалавр
(бакалавр / специалист / магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная / заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины. Выработка и развитие у студентов навыков анализа и моделирования сталеплавильных процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- анализ современных представлений о механизмах и моделях взаимодействия компонентов металла и шлака, футеровки и атмосферы печи;
- изучение строения жидкой стали и сталеплавильных шлаков;
- овладение знаниями теоретических основ и закономерностей сталеплавильного производства;

Дисциплина направлена на формирование универсальной компетенции (УК-1), общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в вариативную часть БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», подготовки бакалавров по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, профиль «Metallurgy of black metals».

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Входные знания студента базируются на изученных дисциплинах: «Математика», «Физика», «Химия», «Физическая химия», «Теплотехника», «Основы производства чугуна и стали», «Физико-химия металлургических систем и процессов», «Материаловедение».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Технология выплавки стали», «Внепечная обработка чугуна и стали», «Разливка стали и кристаллизация слитка», а также НИР.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные (18 ак.ч.) и практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (108 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (2 ак.ч.) и практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (170 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы производства стали» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции по ОПОП ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1	УК-1.1 Знает, как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных профессиональных задач. УК-1.2 Умеет применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения научно-технических задач профессиональной области. УК-1.3 Владеет навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач.
Общепрофессиональные компетенции		
Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1	ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, физики, химии, технической механики, теплотехники, материаловедения, информатики и моделирования. ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
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 основного и вспомогательного оборудования для производства черных металлов.	ПК-2	ПК-2.1 Знает последовательность технологических операций производства черных металлов; технологические процессы подготовки шихты, выплавки, внепечной обработки и разливки черных металлов; типовые конструкции основного и 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 сталеплавленного производства; оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями стандартов.
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний теории и практики производства черных металлов.	ПК-3	ПК-3.1 Знает технологические процессы выплавки, внепечной обработки и разливки черных металлов; технологические характеристики выпускаемой продукции; передовые достижения отечественных и зарубежных фирм в области производства черных металлов; план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий; требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности при производстве черных металлов. ПК-3.2 Умеет организовывать устранение неполадок в работе технологических агрегатов; пользоваться методикой расчетов шихты; контролировать выполнение технологических инструкций производству черных металлов; пользоваться информационными интегрированными системами для заказов оборудования, запчастей и для контроля технологических процессов; анализировать отчетно-учетную документацию о ходе технологических процессов и результаты качества металлопродукции; анализировать и принимать решения по снижению брака и несоответствующей продукции; эффективно осуществлять производственную деятельность в нештатных ситуациях; применять эффективные методы мобилизации работников на выполнение производственных заданий; разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологических процессов; производить анализ производственно-хозяйственной деятельности; выявлять резервы повышения эффективности производства. ПК-3.3 Владеет навыками планирования работы по вы-

		полнению производственных заданий; контроля технологического процесса; принятия решений для обеспечения требуемых технологических параметров процесса; контроля ведения работниками учетной документации; принятия решений о переназначении продукции в случае отклонения от технологического процесса; контроля действий работников по текущему уходу и профилактическим осмотрам оборудования; анализа хода и результатов производства; синхронизации графика производства в объеме сменного задания; выполнения графика выплавки
--	--	--

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине 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
		5
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	108	108
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	18	18
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиумам	6	6
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	15	15
Подготовка к экзамену	24	24
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	180	180
з.е.	5	5

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1. (Общие сведения о процессах получения стали);
- тема 2. (Шихтовые материалы, используемые для выплавки стали);
- тема 3. (Огнеупорные материалы,используемые в сталеплавильных процессах);
- тема 4. (Поведение примесей в сталеплавильных процессах);
- тема 5. (Неметаллические включения в стали);
- тема 6. (Газы в стали);
- тема 7. (Шлаки сталеплавильных процессов).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Общие сведения о процессах получения стали	Состояние вопроса производства стали в стране и мире. Этапы развития сталеплавильного производства. Классификация и маркировка стали. Характеристика способов получения стали.	4	Маркировка стали	2	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием и приборами для проведения лабораторных работ	2
2	Шихтовые материалы, используемые для выплавки стали	Металлическая часть шихты для выплавки стали: лом и чугуны. Неметаллическая часть шихты для выплавки стали.	4	Расчет расхода металлошихты. Расчет среднего химического состава стали	2 2	Определение реакционной способности извести.	4
3	Огнеупорные материалы, используемые в сталеплавильных процессах	Характеристика огнеупорных материалов, используемых в сталеплавильных процессах. Физические свойства огнеупорных материалов. Химические свойства огнеупорных материалов.	4	Физико-химические свойства огнеупоров	2	—	—
4	Поведение примесей в сталеплавильных процессах	Окисление углерода в сталеплавильных процессах. Поведение кремния в сталеплавильных процессах. Поведение марганца в сталеплавильных процессах. Поведение серы в сталеплавильных процессах. Поведение фосфора в сталеплавильных процессах. Кислород в стали. Раскисление стали и легирование. Поведение оксидов железа при выплавке стали.	10	Расчет расхода кислорода на окисление примесей и железа. Расчет раскисления стали.	2 2	Раскисление и легирование стали	—
5	Неметаллические включения в стали	Характеристика неметаллических включений, их виды. Влияние неметаллических включений на свойства стали.	4	Расчет скорости всплывания неметаллических вклю-	2	Исследование формирования химической не-	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
				чений		однородности при подаче ферросплавов в ковш. Исследование условий гомо- генизации ме- таллического расплава	4
6	Газы в стали	Характеристика газов сталеплавильных процессов, их влияние на качество металла. Растворимость азота в стали и влияние на качество металла. Растворимость водорода в стали и влияние на качество металла.	6	Расчет растворимости газов	2	Исследование времени усвоения ферросплавов.	4
7	Шлаки сталеплавильных процессов	Источники и химический состав шлаков. Физические свойства шлаков. Химические свойства шлаков.	4	Расчеты процессов шлакообразования	2		
	Всего аудиторных часов		36		18		18

Таблица 4– Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
2	Шихтовые материалы, используемые для выплавки стали	Металлическая и неметаллическая часть шихты для выплавки стали	2	Расчет среднего химического состава и удельного расхода металлошихты	2	Определение реакционной способности извести.	2
4	Поведение примесей в сталеплавильных процессах	Поведение примесей в сталеплавильной ванне.	2	Расчет раскисления стали.	2		—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
	Всего аудиторных часов		4		4		—

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 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 дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в т.ч.:

- практические занятия – всего 26 баллов;
- лабораторные работы – всего 26 баллов;
- коллоквиумы (два) – всего 48 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60 % от максимального.

Экзамен по дисциплине «проводится в форме устного опроса по вопросам, представленным ниже (п.п. 6.5). Билет включает 4 вопроса из приводимого ниже перечня. Билеты на экзамен составляется таким образом, чтобы каждый вопрос относился к различному модулю. Ответ на каждый вопрос оценивается из 25 баллов. Студент на экзамене может набрать до 100 баллов.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

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

6.2 Домашнее задание

Расчет среднего состава металлошихты, химического состава стали перед раскислением и раскисления стали (в соответствии с вариантом индивидуальных заданий представленных в МУ п. 7.1).

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Не предусмотрено.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1. Общие сведения о процессах получения стали.

1. Охарактеризуйте состояние производства стали в РФ.
2. Охарактеризуйте состояние производства стали в мире.
3. Охарактеризуйте долю стали производимой различными способами.
4. Охарактеризуйте основные схемы производства стали.
5. Охарактеризуйте сыродутный процесс.
6. Охарактеризуйте кричный процесс.
7. Охарактеризуйте процесс пудлингования.
8. Охарактеризуйте тигельный процесс.
9. Охарактеризуйте период возникновения и развития способов массового производства стали.
10. В чем состояли предпосылки к возникновению электрометаллургии?
11. Охарактеризуйте интенсификацию плавки стали кислородом.
12. Охарактеризуйте возникновение и развитие внепечной обработки.
13. Способы разливки стали и ее совершенствование.
14. Назовите особенности классификации и маркировки стали.
15. *Тема 2. Шихтовые материалы, используемые для выплавки стали.*
16. Что представляет металлическая часть шихты для выплавки стали?
17. Охарактеризуйте разновидности стального лома.
18. Приведите классификацию и назовите основные требования к перелдльному чугуну.
19. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к ферросплавам.
20. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к извести.
21. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к лигатурам.
22. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к известняку.
23. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к бокситу.
24. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к плавиковому шпату.

25. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к шамотному бою.

26. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к твердым окислителям.

27. Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к газообразным раскислителям.

Тема 3. Огнеупорные материалы, используемые в сталеплавильных процессах.

1. Дайте общую характеристику огнеупорным материалам, используемых в сталеплавильных процессах.

2. Назовите основные физические свойства магнезиальных огнеупоров.

3. Назовите основные химические свойства магнезиальных огнеупоров.

4. Назовите основные физические свойства кремнистых огнеупоров.

5. Назовите основные химические свойства кремнистых огнеупоров.

6. Назовите основные физические свойства высокоглиноземистых огнеупоров.

7. Назовите основные химические свойства высокоглиноземистых огнеупоров.

8. Назовите основные физические свойства магнезиальных огнеупоров.

9. Назовите основные химические свойства магнезиальных огнеупоров.

10. Охарактеризуйте влияние технологических параметров плавки на стойкость огнеупоров.

11. Охарактеризуйте способы повышения стойкости огнеупорной футеровки.

12. Охарактеризуйте сущность торкретирования футеровки.

13. Охарактеризуйте сущность ошлакования футеровки.

14. Охарактеризуйте влияние футеровки на качество стали.

Тема 4. Поведение примесей в сталеплавильных процессах.

1. Охарактеризуйте закон распределения и его приложение к сталеплавильным процессам.

2. Охарактеризуйте константу равновесия химической реакции и ее приложение к сталеплавильным процессам.

3. Охарактеризуйте влияние углерода на свойства стали.

4. Охарактеризуйте роль углерода в процессах выплавки стали.

5. Охарактеризуйте окисление углерода в сталеплавильных процессах.

6. Охарактеризуйте влияние кремния на свойства стали.

7. Охарактеризуйте поведение кремния в сталеплавильных процессах.

8. Охарактеризуйте влияние марганца на свойства стали.
9. Охарактеризуйте поведение марганца в сталеплавильных процессах.
10. Охарактеризуйте влияние серы на свойства стали.
11. Охарактеризуйте поведение серы в сталеплавильных процессах.
12. Охарактеризуйте сущность десульфурации.
13. Охарактеризуйте влияние фосфора на свойства стали.
14. Охарактеризуйте поведение фосфора в сталеплавильных процессах.
15. Охарактеризуйте сущность дефосфорации.
16. Охарактеризуйте влияние кислорода на ход технологического процесса выплавки стали.
17. Охарактеризуйте влияние кислорода на ход технологического процесса разливки стали.
18. Охарактеризуйте влияние кислорода на качество стального слитка (заготовки).
19. Охарактеризуйте кислород в стали.
20. Охарактеризуйте раскисление стали и легирование.
21. Приведите классификацию стали по степени раскисленности.
22. Охарактеризуйте сущность экстракционного (осаждающего) раскисления.
23. Охарактеризуйте сущность диффузионного раскисления.
24. Охарактеризуйте сущность вакуум-углеродного раскисления.
25. Охарактеризуйте поведение оксидов железа в сталеплавильном процессе.
26. Охарактеризуйте влияние оксидов железа на ход технологического процесса выплавки стали.

Тема 5. Неметаллические включения в стали.

1. Приведите характеристику неметаллических включений по химическому составу.
2. Приведите характеристику неметаллических включений по времени образования.
3. Приведите характеристику неметаллических включений по форме и расположению в объеме металла.
4. Охарактеризуйте негативное влияние неметаллических включений на свойства стали.
5. Охарактеризуйте позитивное влияние неметаллических включений на свойства стали.
6. Охарактеризуйте способы выявления загрязненности стали неметаллическими включениями.
7. Охарактеризуйте способы уменьшения загрязненности стали неметаллическими включениями.

8. Тема 6. Газы в стали.

9. Дайте характеристику газов сталеплавильных процессов, их вли-

яние на качество металла.

10. Охарактеризуйте растворимость азота в стали и влияние на качество металла.

11. Охарактеризуйте основные источники азота.

12. Охарактеризуйте способы снижения негативного влияния азота на свойства стали.

13. Охарактеризуйте растворимость водорода в стали и влияние на качество металла.

14. Охарактеризуйте основные источники водорода.

15. Охарактеризуйте способы снижения негативного влияния водорода на свойства стали.

Тема 7. Шлаки сталеплавильных процессов.

1. Охарактеризуйте теорию растворов и ее приложение к жидким железоуглеродистым расплавам.

2. Охарактеризуйте источники и химический состав шлаков.

3. Охарактеризуйте физические свойства шлаков.

4. Охарактеризуйте химические свойства шлаков.

5. Охарактеризуйте роль шлака в процессах рафинирования расплава.

6. Охарактеризуйте роль шлака в обеспечении качества стали.

7. Охарактеризуйте влияние шлака на стойкость футеровки технологических агрегатов.

6.5 Вопросы для подготовки к коллоквиумам и экзамену

1) Охарактеризуйте состояние производства стали в РФ.
2) Охарактеризуйте состояние производства стали в мире.
3) Охарактеризуйте долю стали производимой различными способами.

4) Охарактеризуйте основные схемы производства стали.

5) Охарактеризуйте сыродутный процесс.

6) Охарактеризуйте кричный процесс.

7) Охарактеризуйте процесс пудлингования.

8) Охарактеризуйте тигельный процесс.

9) Охарактеризуйте период возникновения и развития способов массового производства стали.

10) В чем состояли предпосылки к возникновению электрометаллургии?

11) Охарактеризуйте интенсификацию плавки стали кислородом.

12) Охарактеризуйте возникновение и развитие внепечной обработки.

13) Способы разлива стали и ее совершенствование.

14) Назовите особенности классификации и маркировки стали.

15) Что представляет металлическая часть шихты для выплавки ста-

ли?

- 16) Охарактеризуйте разновидности стального лома.
- 17) Приведите классификацию и назовите основные требования к переловному чугуноу.
- 18) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к ферросплавам.
- 19) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к извести.
- 20) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к лигатурам.
- 21) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к известняку.
- 22) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к бокситу.
- 23) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к плавиковому шпату.
- 24) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к шамотному бою.
- 25) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к твердым окислителям.
- 26) Охарактеризуйте назначение, свойства и требования к газообразным раскислителям.
- 27) Дайте общую характеристику огнеупорным материалам, используемых в сталеплавильных процессах.
- 28) Назовите основные физические свойства магнезиальных огнеупоров.
- 29) Назовите основные химические свойства магнезиальных огнеупоров.
- 30) Назовите основные физические свойства кремнистых огнеупоров.
- 31) Назовите основные химические свойства кремнистых огнеупоров.
- 32) Назовите основные физические свойства высокоглиноземистых огнеупоров.
- 33) Назовите основные химические свойства высокоглиноземистых огнеупоров.
- 34) Назовите основные физические свойства магнезиальных огнеупоров.
- 35) Назовите основные химические свойства магнезиальных огнеупоров.
- 36) Охарактеризуйте влияние технологических параметров плавки на стойкость огнеупоров.
- 37) Охарактеризуйте способы повышения стойкости огнеупорной футеровки.
- 38) Охарактеризуйте сущность торкретирования футеровки.
- 39) Охарактеризуйте сущность ошлакования футеровки.
- 40) Охарактеризуйте влияние футеровки на качество стали.
- 41) Охарактеризуйте закон распределения и его приложение к стале-

плавильным процессам.

42) Охарактеризуйте константу равновесия химической реакции и ее приложение к сталеплавильным процессам.

43) Охарактеризуйте влияние углерода на свойства стали.

44) Охарактеризуйте роль углерода в процессах выплавки стали.

45) Охарактеризуйте окисление углерода в сталеплавильных процессах.

46) Охарактеризуйте влияние кремния на свойства стали.

47) Охарактеризуйте поведение кремния в сталеплавильных процессах.

48) Охарактеризуйте влияние марганца на свойства стали.

49) Охарактеризуйте поведение марганца в сталеплавильных процессах.

50) Охарактеризуйте влияние серы на свойства стали.

51) Охарактеризуйте поведение серы в сталеплавильных процессах.

52) Охарактеризуйте сущность десульфурации.

53) Охарактеризуйте влияние фосфора на свойства стали.

54) Охарактеризуйте поведение фосфора в сталеплавильных процессах.

55) Охарактеризуйте сущность дефосфорации.

56) Охарактеризуйте влияние кислорода на ход технологического процесса выплавки стали.

57) Охарактеризуйте влияние кислорода на ход технологического процесса разливки стали.

58) Охарактеризуйте влияние кислорода на качество стального слитка (заготовки).

59) Охарактеризуйте кислород в стали.

60) Охарактеризуйте раскисление стали и легирование.

61) Приведите классификацию стали по степени раскисленности.

62) Охарактеризуйте сущность экстракционного (осаждающего) раскисления.

63) Охарактеризуйте сущность диффузионного раскисления.

64) Охарактеризуйте сущность вакуум-углеродного раскисления.

65) Охарактеризуйте поведение оксидов железа в сталеплавильном процессе.

66) Охарактеризуйте влияние оксидов железа на ход технологического процесса выплавки стали.

67) Приведите характеристику неметаллических включений по химическому составу.

68) Приведите характеристику неметаллических включений по времени образования.

69) Приведите характеристику неметаллических включений по форме и расположению в объеме металла.

70) Охарактеризуйте негативное влияние неметаллических включе-

ний на свойства стали.

71) Охарактеризуйте позитивное влияние неметаллических включений на свойства стали.

72) Охарактеризуйте способы выявления загрязненности стали неметаллическими включениями.

73) Охарактеризуйте способы уменьшения загрязненности стали неметаллическими включениями.

74) Дайте характеристику газов сталеплавильных процессов, их влияние на качество металла.

75) Охарактеризуйте растворимость азота в стали и влияние на качество металла.

76) Охарактеризуйте основные источники азота.

77) Охарактеризуйте способы снижения негативного влияния азота на свойства стали.

78) Охарактеризуйте растворимость водорода в стали и влияние на качество металла.

79) Охарактеризуйте основные источники водорода.

80) Охарактеризуйте способы снижения негативного влияния водорода на свойства стали.

81) Охарактеризуйте теорию растворов и ее приложение к жидким железоуглеродистым расплавам.

82) Охарактеризуйте источники и химический состав шлаков.

83) Охарактеризуйте физические свойства шлаков.

84) Охарактеризуйте химические свойства шлаков.

85) Охарактеризуйте роль шлака в процессах рафинирования расплава.

86) Охарактеризуйте роль шлака в обеспечении качества стали.

87) Охарактеризуйте влияние шлака на стойкость футеровки технологических агрегатов.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендованная литература

Основная литература

1. Вдовин К. Н. Основы производства стали : учебное пособие для СПО / К. Н. Вдовин, Ю. А. Колесников. — 3_е изд., стер. — Санкт_Петербург : Лань, 2021. — 252 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.z-lib.fm/book/23609082/fc8110/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0-%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8-%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%B5.html?dsource=recommend> Дата обращения: 20.07.2024
2. Хожиев Ш.Т. Металлургические процессы: производства стали / Ташкентский государственный технический университет. Ташкент – 2020 г. — 81 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/340005542_Metallurgiceskie_processy_proizvodstva_stali Дата обращения: 20.07.2024

Дополнительная литература

1. Поволоцкий Д.Я. Физико-химические основы процессов производства стали: Компьютерная версия учебного пособия для вузов. — 2-е изд., перер. — Челябинск: ЮУрГУ, 2007. — 183 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000360211&dtype=F&etype=.pdf Дата обращения: 20.07.2024
2. Родзевич А.П. Р60 Физико-химические основы металлургических процессов: учебное пособие / А.П. Родзевич; Юргинский технологический институт. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010 — 298 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://portal.tpu.ru/SHARED/n/NIMEZ/educationalwork/Tab1/FXOMP.pdf> Дата обращения: 20.07.2024
6. Методические указания к выполнению расчетных заданий по дисциплинам «Теоретические основы сталеплавильных процессов», «Теория и технология производства стали 1» : (для студ. напр. подготовки 22.03.02 «Металлургия» 2 и 3 курса всех форм обуч.) / сост.: С.В. Куберский, О.В. Федотов, М.И. Воронько ; Каф. Металлургии черных металлов . — Алчевск : ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021 . — 58 с.
https://library.dstu.education/list.php?reallist=2&IDlist=Q_3 Дата обращения: 20.07.2024

7.2 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. ЭБС Издательства "Университетская библиотека онлайн"<http://e.lanbook.com/>
7. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": [сайт]. – <https://e.lanbook.com/>
8. Цифровая библиотека IPR SMART: [сайт]. – <https://www.iprbookshop.ru/>
9. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/>
10. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/>
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>
13. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» – <https://biblio.asu.edu.ru>
14. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» <https://biblioclub.ru>
15. Информационно-библиотечный комплекс «Политех» <https://library.spbstu.ru>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

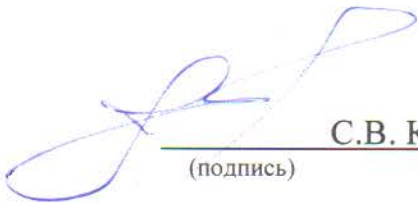
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Проектор АСЕР X110, экран, звуковые колонки, компьютер Celeron 2.8 Численность посадочных мест - 64 человека;	Аудитория 302 лабораторный корпус
Установка УМ-12 для спекания агломерата. Трансформатор. Копер лабораторный. Барабан для испытания агломерата. Электропечь индукционная ИСТ-0,06 для выплавки металла. Гранулятор тарельчатый. Дробилка щековая. Тиристорный преобразователь ТПЧТ. Печь электрическая шахтная. Физические модели для исследования металлургических процессов, свойств шихты, жидких расплавов и металлопродукции. Численность посадочных мест - 30 человек	Аудитория 117 лабораторный корпус, учебно-исследовательская лаборатория металлургии чугуна и стали

Лист согласования РПД

Разработал
Профессор кафедры
металлургических технологий
(должность)


(подпись) С.В. Куберский
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой МТ


(подпись) Н.Г. Митичкина
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических технологий

от 30.08.2024г.

Декан факультета ГМПИС


(подпись) О.В. Князьков
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
22.03.02 Metallurgy


(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	