

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «24» июня 2025 г.
протокол № 26

Рабочая программа дисциплины

**Современная теория и технология производства
полупродукта**

Закреплена за кафедрой **Кафедра металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой**

Направление подготовки 22.04.02 Металлургия

Профиль Прогрессивные металлургические технологии

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 34

самостоятельная работа 74

Формы контроля в семестрах:
зачет 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	34	34	34	34
Самостоятельная работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Год набора 2025 г.

Программу составил(и):
доцент, кандидат технических наук, доцент
Сазонов Александр Васильевич


подпись

Рабочая программа дисциплины

Современная теория и технология производства полупродукта

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2025 года набора:

22.04.02 Metallurgy,

Профиль: Прогрессивные металлургические технологии, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»

24.06.2025 г., протокол № 26

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой

Протокол от «05» июня 2025 г. № 8

Зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой


подпись

А.В. Сазонов

«05» июня 2025 г.

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой, доктор технических наук, доцент


подпись

А.В. Сазонов

«05» июня 2025 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся в области современных технологий по получение расплава железа с низкими концентрациями других элементов в плавильных агрегатах, формирование у обучающихся способности к приобретению навыков анализа тепловых и материальных балансов современных тепловых агрегатов для производства полупродукта с целью совершенствования, а также к приобретению навыков физико-химических, теплотехнических расчётов в области сталеплавильного производства

Задачи дисциплины:

- научить обучающихся технологическим особенностям процесса получения полупродукта с использованием современного оборудования, внедрения в производственный процесс прогрессивных технологических решений, на основе изучения основных конструктивных и технологических особенностей современных агрегатов для производства полупродукта

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные на предыдущем уровне образования (ВО бакалавриат)
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Оптимизация технологических процессов
2.2.2	Прогрессивные технологии и материалы в черной металлургии
2.2.3	Цифровая трансформация металлургии
2.2.4	Энерго- и ресурсосбережение в черной металлургии
2.2.5	Технологии производства "чистых сталей"
2.2.6	Проблемы металлургического качества стали
2.2.7	Производственная практика (технологическая)
2.2.8	Производственная практика (преддипломная)
2.2.9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий

Знать: УК-1-З1 Основные закономерности получения готовой металлопродукции прогрессивными способами на основе фундаментальных знаний (включая законы физической химии и тепломассопереноса) с целью решения производственных и исследовательских задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Уметь: УК-1-У1 Находить и перерабатывать (анализировать) необходимую информацию с целью принятия правильных решений при осуществлении практической деятельности, а также при проведении научных исследований

Владеть: УК-1-В1 Навыками по поиску и переработке необходимой актуальной информации с целью дальнейших принятий правильных и аргументированных решений при производстве стали прогрессивными способами

ОПК-2: Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы в условиях неопределенности и альтернативных решений в междисциплинарных областях

Знать: УК-4-З1 Знать основные технологические особенности получения готовой металлопродукции с целью совершенствования технологии, включая использование новейших тепло-технологических технологий

Уметь: УК-4-У1 Находить и получать необходимые характеристики об объекте исследования на основе осуществления поиска соответствующей литературы и при производственной необходимости осуществлять моделирование металлургических процессов в том числе при использовании новейших технологий моделирования

Владеть: УК-4-В1 Навыком самостоятельной работы с большим объемом информации с целью ее обобщения и анализа для использования в практической деятельности

ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях

Знать: ОПК-5-З1 Основные технические и организационные решения в технологических процессах при выпечной обработке и разливе стали, направленные на повышение технико-экономических показателей и улучшения качества металлопродукции

Уметь: ОПК-5-У1 Демонстрировать и применять практические навыки для решения проблем возникающих в ходе практической деятельности (включая проведение комплексных исследований конкретных металлургических агрегатов и процессов) на основе системного понимания технологических процессов в металлургии;

Владеть: ОПК-5-В1 Практическими навыками для решения проблем на основе системного понимания применяемых технических решений при производстве металлопродукции с целью глубокого понимания и решения экономических, организационных и управленческих вопросов

ПК-1: Анализ и совершенствование металлургических процессов

Знать: ПК-1-З1 Основные технологические процессы и явления, протекающие при получении полупродукта в плавильных агрегатах с целью оценки уровня энергоэффективности и влияния на окружающую среду конкретного металлургического агрегата

Уметь:	ПК-1-У1 Находить направления по совершенствованию технологического процесса при получении полупродукта с целью энергосбережения в прогрессивных металлургических переделах для производства готовой качественной металлопродукции
Владеть:	ПК-1-В1 Навыками самостоятельного решения технических задач по совершенствованию технологических процессов в различных металлургических агрегатах для получения полупродукта с целью оценки возможного уровня энергоресурсосбережения и уменьшения влияния их работы на окружающую среду

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Современное состояние сталеплавильного производства					
1.1	Структура металлургического производства России. Масштабы и уровень производства стали в России и в мире. Состояние и перспективы развития кислородно-конвертерного процесса и процесса производства электростали (полупродукта). /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
1.4	Самостоятельная работа, включающая в себя усвоение текущего учебного материала/Ср/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
	Раздел 2. Шихтовые и добавочные материалы для получения полупродукта в плавильных агрегатах					
2.1	Стальной лом, чугун (твердый и жидкий), композиционный шихтовой материал, металлизированное сырье: преимущества и недостатки использования в процессе получения полупродукта. Шлакообразующие материалы и окислители, применяемые при получении полупродукта. Раскислители, легирующие и науглероживатели: основные требования /Лек/	2	1	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
2.3	Самостоятельная работа, включающая в себя усвоение текущего учебного материала /Ср/	2	6		Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
	Раздел 3. Теоретические основы получения полупродукта в плавильных агрегатах					
3.1	Основные реакции и процессы при получении полупродукта. Процессы окисления кремния, марганца и углерода в ДСП. Дефосфорация и десульфурация полупродукта: основные особенности. Особенности осаждающего и глубинного раскисления. Раскисление марганцем, кремнием и алюминием. Комплексные раскислители. Сталеплавильные шлаки: теория образования, влияние на технологию получения полупродукта. Газы и неметаллические включения: источники образования/Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
3.2	Расчет дефосфорации стали в окислительный период /Пр/	2	2	УК-1-В1 ОПК-2-У1	Л 1.1 Л 1.2	

				ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1		
3.3	Самостоятельная работа, включающая в себя усвоение текущего учебного материала, подготовку к практическим занятиям (включая защиту) /Ср/	2	6	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
	Подготовка к контрольному мероприятию в рамках текущего контроля успеваемости – Раздел 1 – 3 (контрольная работа) /Ср/		12	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6	
	Раздел 4. Кислородно-конвертерный способ получения полупродукта					
4.1	Исторические предпосылки процесса: Бессемеровский и Томасовский процесс. Общая схема современного кислородно-конвертерного процесса. Этапы плавки в кислородном конвертере. Кислородно-конвертерный процесс с верхней продувкой. Технико-экономические показатели, достоинства недостатки, особенности конструкции. Шлаковый режим в кислородном конвертере. Изменение содержания примесей по ходу плавки в кислородном конвертере. Взаимодействие кислородных струй с расплавом. Потери металла при продувке. Кислородный конвертер с донной продувкой. Кислородный конвертер с комбинированной продувкой. /Лек/	2	4	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Э 1	
4.2	«Расчет плавки стали в конвертере с верхней подачей дутья», который включает в себя: определение параметров плавки в конце продувки, определение расхода лома на плавку, расчет окисления примесей металлической шихты, расчет количества и состава шлака, расчет расхода дутья, расчет выхода жидкой стали перед раскислением и составление материального баланса плавки, составление теплового баланса плавки и определение температуры металла, расчет раскисления стали и ее химического состава, расчет расхода материалов на всю плавку и выхода продуктов плавки, определение удельной интенсивности продувки, продолжительности плавки и производительности агрегата /Пр/	2	9	УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2	
4.3	Самостоятельная работа, включающая в себя усвоение текущего учебного материала, подготовку к практическим занятиям (включая защиту) /Ср/	2	6	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Э 1	
	Раздел 5. Совершенствование технологии получения полупродукта в кислородно-конвертерном процессе					
5.1	Способы увеличения доли лома в шихте кислородного конвертера. Способы снижения расходного коэффициента (увеличения выхода годного) в кислородных конвертерах. Способы снижения себестоимости производства конверторной стали и расширения её сортамента/Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2	
5.3	Самостоятельная работа, включающая в себя усвое-	2	6	УК-1-31	Л 1.1	

	ние текущего учебного материала, подготовку к практическим занятиям (включая защиту) /Ср/			ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.2 Э 1	
	Подготовка к контрольному мероприятию в рамках текущего контроля успеваемости – Раздел 4 - 5 (контрольная работа) /Ср/		12	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Э 1	
	Раздел 6. Особенности получения полупродукта в ДСП					
6.1	Общее описание принципа работы ДСП. Общие сведения об электрической дуге. Конструктивные особенности ДСП для производства полупродукта: основные механизмы ДСП и их назначение. Общие сведения об электрооборудовании ДСП. Соотношение между емкостью ДСП и мощностью трансформатора. Электроды дуговых печей. Подготовка ДСП к плавке. Загрузка шихты. Одношлаковая технология электроплавки. Период плавления в ДСП: основные особенности. Окислительный период плавки: основные особенности. Технологические особенности выплавки стали с использованием металлизированных окатышей. Энергетический баланс плавки в ДСП. Тепловые потери в ДСП. Рафинирование стали в ДСП. Корректировка химического состава стали. Отсечка печного шлака в ДСП. /Лек/	2	4	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6 Э 2	
6.2	«Расчет материального и теплового баланса ДСП определенной емкости», который включает в себя: расчёт материального баланса, расчёт геометрических размеров печи (определение геометрических параметров), расчет теплового баланса, определение полезной энергии для нагрева и расплавления металла и шлака, электрический расчёт печи/ Пр/	2	6	УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2	
6.4	Самостоятельная работа, включающая в себя усвоение текущего учебного материала, подготовку к практическим занятиям (включая защиту) /Ср/	2	6	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6 Э 2	
	Раздел 7. Способы интенсификации электроплавки стали					
7.1	Способы достижения наивысших технико-экономических показателей. Способы интенсификации периода расплавления шихты – предварительный подогрев шихты, использование топливо-кислородных горелок. Способы интенсификации окислительного периода. Применение кислорода для интенсификации окислительного периода. Водоохлаждаемые стеновые и сводовые панели ДСП. Плавка на жидкое «болото». Использование пенистых шлаков. Пневматическое перемешивание ванны в ДСП. Автоматизация электроплавки.	2	3	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6 Э 2	
7.2	Самостоятельная работа, включающая в себя усвоение текущего учебного материала, подготовку к практическим занятиям (включая защиту) /Ср/		6	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-5-У1 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5	

					Л 2.6 Э 2	
7.3	Подготовка к контрольному мероприятию в рамках текущего контроля успеваемости – Раздел 6 – 7 (контрольная работа) /Ср/		12	УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31	Л 1.1 Л 1.2 Л 1.3 Л 1.4 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 2.5 Л 2.6 Э 2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачету с оценкой)

Экзамен (зачет с оценкой) не предусмотрены

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В семестре 1 по курсу предусмотрен зачет и курсовая работа.

В семестре 1 предусмотрены:

Контрольная работа № 1 по разделам 1-3 (УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31)

Контрольная работа № 2 по разделам 4-5 (УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31)

Контрольная работа № 3 по разделам 6-7 (УК-1-31 ОПК-2-31 ОПК-5-31 ПК-1-31)

Варианты для контрольных работ представлены в ФОМ

Возможно выставление экзамена на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 1.

Домашнее задание – «Обработка типичного паспорта плавки при выплавке электростали в ДСП-150 с использованием металлургических окатышей с расчетом материального и теплового баланса плавки» (УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1)

Домашнее задание включает: обработку типичного паспорта плавки при выплавке полупродукта в ДСП-150 с использованием металлургических окатышей, расчет материального баланса для выплавки полупродукта с использованием металлургических окатышей в ДСП-150, расчет теплового баланса ДСП-150 для переплавки металлургических окатышей

Индивидуальные варианты выполнения ДЗ выдаются преподавателем (пример типичный промышленный паспорт плавки в ДСП-150 представлен в ФОМ)

Для выполнения вычислений по домашнему заданию, анализу полученных данных возможно использование пакета прикладных программ Microsoft Excel. Оформление отчета по домашнему заданию в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105, ГОСТ 7.32

Перечень практических работ по дисциплине (УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ПК-1-У1 ПК-1-В1):

1 Расчет дефосфорации стали в окислительный период

2 «Расчет плавки стали в конвертере с верхней подачей дутья», который включает в себя: определение параметров плавки в конце продувки, определение расхода лома на плавку, расчет окисления примесей металлической шихты, расчет количества и состава шлака, расчет расхода дутья, расчет выхода жидкой стали перед раскислением и составление материального баланса плавки, составление теплового баланса плавки и определение температуры металла, расчет раскисления стали и ее химического состава, расчет расхода материалов на всю плавку и выхода продуктов плавки, определение удельной интенсивности продувки, продолжительности плавки и производительности агрегата

3 «Расчет материального и теплового баланса ДСП определенной емкости», который включает в себя: расчет материального баланса, расчет геометрических размеров печи (определение геометрических параметров), расчет теплового баланса, определение полезной энергии для нагрева и расплавления металла и шлака, электрический расчет печи

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Система оценивания результатов обучения по дисциплине для текущего контроля успеваемости:

№ п/п	Форма контроля	Критерий	Оценка
1	Контрольная работа	При выполнении контрольной работы студент показывает достаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет 60% и выше	зачтено
		При выполнении контрольной работы студент показывает недостаточный уровень знаний в объеме пройденной темы, объем правильных ответов составляет менее 60%	не зачтено
2	Практическое занятие	Студент владеет в достаточном объеме терминологией и теоретическими знаниями по тематике практического занятия, умеет применять их для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, ориентируется в основной и дополнительной литера-	зачтено

		туре по курсу	
		Студент не владеет терминологией, имеет недостаточный объем знаний теоретического материала, чтобы применять его для решения практических типовых задач, связанных с профессиональной деятельностью, не понимает сущности изучаемой темы, допускает грубые ошибки в расчетах и ответах на поставленные вопросы	не зачтено
3	Домашнее задание	Домашнее задание оформлено в соответствии с требованиями, выполнен весь объем ДЗ, правильность выполнения составляет 75-80%, выявленные недочеты студент может устранить при защите, владеет терминологией, аргументировано отвечает на поставленные вопросы, логически мыслит, показывает достаточные знания в объеме защищаемой темы, ориентируется в основной и дополнительной литературе по курсу	зачтено
		Оформление домашнего задания не соответствует требованиям, выполнены не все части ДЗ, студент не может устранить выявленные недочеты и замечания, не понимает сущности задаваемых вопросов, не ориентируется в тематике домашнего задания, допускает грубые ошибки при ответе	не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Д.А.Дюдкин, В.В.Кисиленко	Современная технология производства стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : Теплотехник, 2007.
Л 1.2	Д.А.Дюдкин, В.В.Кисиленко	Производство стали Т.1 : Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : Теплотехник, 2008
Л 1.3	А.В. Рябов, И.В. Чуманов, М.В. Шишимиров	Современные способы выплавки стали в дуговых печах	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : Теплотехник, 2007
Л 1.4	Ю. Н. Тулуевский, И. Ю. Зинуров	Инновации для дуговых сталеплавильных печей. Научные основы выбора	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Новосибирск : Издательство НГТУ, 2010
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.Г. Шалимов, А.Е. Семинов, А.Г. Галкин, К.Л. Косырев	Инновационное развитие электросталеплавильного производства	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : Металлургиздат, 2014
Л 2.2	Б.Н. Парсункин, С.М. Андреев, О.С. Логунова	Автоматизация и оптимизация управления выплавкой стали в электродуговых печах	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Магнитогорск : Магнитогорск. гос. тех. ун-та, 2012
Л 2.3	Э.Э. Меркер, Е.А. Черменев	Электроплавка металлизированных окатышей в дуговой печи	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол : "ТНТ", 2014
Л 2.4	А.Н. Морозов	Современное производство стали в дуговых печах	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М. : Альянс, 2017
Л 2.5	Ю. А. Гудим, И. Ю. Зинуров, А. Д. Киселев	Производство стали в дуговых печах. Конструкции, технология, материалы	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Новосибирск : НГТУ, 2010
Л 2.6	А.И. Гарост	Железоуглеродистые сплавы: структурообразование и свойства	ЭБС Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142435	Минск: Белорусская наука, 2010.
6.1.3 Методические разработки				

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Основы кислородно конвертерного производства https://www.youtube.com/watch?v=A0ZFX1g9Wv8			
Э.2	Устройство дуговой электросталеплавильной печи https://www.youtube.com/watch?v=2GoHasQMkjk			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MS Windows			
П 2	MS Office			
П 3	KasperskyEndpointSecurityдлябизнеса			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:			
И 1	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			
	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСИС):			
И 2	— аналитическая база (индексы цитирования) WebofScience https://apps.webofknowledge.com			
И 3	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И 4	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com			
И 5	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	Аудитория № 301 Лаборатория промышленной безопасности и экологии Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, моноблок MSI AE2210 HR, проектор для презентаций Epson EB-485W.
7.2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Аудитория № 306 Лаборатория моделирования металлургических процессов и информационных технологий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: комплект учебной мебели на 25 посадочных мест, рабочая станция Core i3-4130 – 4 шт, рабочая станция HP Z420 – 8 шт, проектор для презентаций Acer X1111 DLP Projector QSV 1032. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
<p>Для успешного освоения дисциплины «Современная теория и технология производства полупродукта» обучающемуся необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Посещать все виды занятий. – Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы. – При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas). – Отчеты по практическим работам и курсовую работу рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде. – Активно работать с научными базами в сети Интернет. <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.</p> <p>При изучении дисциплины «Современная теория и технология производства полупродукта» необходимо использовать учебные издания, разработанные на кафедре металлургии и металловедения им. С.П. Угаровой и находящиеся на апробации при преподавании дисциплины.</p>