

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЮТИ

Чинахов Д.А.
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Внепечные и ковшевые процессы			
Направление подготовки	22.03.02 «Металлургия»		
Образовательная программа	Металлургия		
Специализация	«Металлургия черных металлов»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		24
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		8
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Руководитель ООП Преподаватель		Сапрыкин А.А.
		Валуев Д.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-9	Готов проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	Р2	ПК(У)- 9.В4	Владеть приемами разработки и реализации технологических процессов получения высококачественных сталей
			ПК(У)- 9.У4	Производить расчеты основных процессов внепечной обработки
			ПК(У)- 9.34	Теоретические основы процессов внепечной обработки
ПК(У)-10	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Р2	ПК(У)- 10.В1	Владеть приемами осуществления и корректировки технологических процессов в металлургии и материалообработке
			ПК(У)- 10.В6	Владеть навыками критического анализа существующих технологических вариантов внепечной обработки стали и определять объекты улучшения
			ПК(У)- 10.У1	Уметь осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке;
			ПК(У)- 10.У6	Уметь использовать фундаментальные знания для совершенствования технологических способов обработки металла в ковше
			ПК(У)-10.31	Знать технологические процессы в металлургии и материалообработке
			ПК(У)-10.39	Знать современные способы внепечной обработки стали

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Владеть приемами разработки и реализации технологических процессов получения высококачественных сталей; теоретические основы процессов внепечной обработки.	ПК(У)-9
РД2	Уметь использовать фундаментальные знания для совершенствования технологических способов обработки металла в ковше; Знать современные способы внепечной обработки стали.	ПК(У)-10

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Цели и задачи внепечной обработки стали	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Теоретические основы вакуумной обработки стали	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Обработка стали синтетическими шлаками	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Продувка стали инертными газами	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Обработка стали вдуванием порошкообразных материалов	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 6. Комбинированные методы внепечной обработки	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Цели и задачи внепечной обработки стали

Темы лекций:

1. Цели и задачи внепечной обработки стали.
2. Пути и способы. Основные методы.
3. Сравнительная характеристика основных способов обработки стали, преимущества и недостатки.

Названия практических занятий:

Тепловой расчет многослойной футеровки сталеразливочных ковшей

Раздел 2. Теоретические основы вакуумной обработки стали

Темы лекций:

1. Газы в стали. Теоретические основы вакуумной обработки стали.
2. Способы вакуумной обработки стали. Сравнительные характеристики.

Вакуумирование стали в струе.

3. Порционное вакуумирование. Циркуляционное вакуумирование.
4. Теория вакуумно-кислородного рафинирования стали. Использование вакуума для получения низкоуглеродистых сталей и сплавов.
5. Структура слитков отлитых в вакууме.
6. Определение вакуума. Характеристики, пути получения.
7. Вакуумные насосы. Основные параметры. Механические вакуумные насосы. Характеристики и принцип действия. Пароструйные насосы. Разновидности. Принцип действия.

Названия практических занятий:

Тепловой расчет многослойной футеровки сталеразливочных ковшей

Названия лабораторных занятий:

Влияние мощности перемешивания на продолжительность гомогенизации жидкости

Раздел 3. Обработка стали синтетическими шлаками

Темы лекций:

1. Неметаллические включения в стали. Основные характеристики. Методы борьбы.
2. Теория обработки стали синтетическими шлаками.
3. Технологическая схема обработки стали синтетическими шлаками. Комбинированные методы обработки стали синтетическими шлаками. Метод смешения.
4. Свойства сталей рафинированных синтетическими шлаками. Способы получения известково-глиноземистого шлака.
5. Твердые шлаковые смеси. Состав. Способ получения.

Названия практических занятий:

Тепловой расчет многослойной футеровки сталеразливочных ковшей

Названия лабораторных занятий:

Влияние мощности перемешивания на продолжительность гомогенизации жидкости

Раздел 4. Продувка стали инертными газами
--

Темы лекций:

1. Способы продувки стали инертными газами. Основные достоинства.
2. Основные особенности гидродинамики процессов продувки расплавов инертными газами. Оборудование для продувки стали инертными газами.
3. Технология изготовления пористых огнеупорных вставок.

Названия практических занятий:

Расчет снижения температуры жидкой стали при выдержке в ковше. Выбор технологических баз с учетом технических требований к детали.

Названия лабораторных занятий:

Влияние мощности перемешивания на продолжительность гомогенизации жидкости

Раздел 5. Обработка стали вдуванием порошкообразных материалов

Темы лекций:

1. Обработка стали вдуванием порошкообразных материалов в ковш. Установки для вдувания порошков. Основные узлы.
2. Термодинамика взаимодействия вдуваемой частицы с металлом. Десульфурация стали вдуванием порошкообразных материалов в ковш. Десульфурация чугуна магнием. Закономерности.

Названия практических занятий:

Определение температурного поля в затвердевающей слитке

Названия лабораторных занятий:

Оценка изменения температуры металла при выпуске плавки из дуговой печи в сталеразливочный ковш

Раздел 6. Комбинированные методы внепечной обработки

Темы лекций:

1. Комбинированные методы внепечной обработки стали в ковше. Технологические приемы. Варианты и способы.
2. Особенности футеровки ковшей для комбинированных способов обработки стали.
3. Влияние печного шлака на проведение внепечной обработки стали. Методы отделения шлака от металла

Названия практических занятий:

Определение скорости затвердевания стали в чугунной изложнице по серным отпечаткам вылитых слитков

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Основы металлургического производства: учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольников [и др.]; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/129223>.

2. Вдовин, К. Н. Основы производства стали: учебное пособие / К. Н. Вдовин, Ю. А. Колесников. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-4505-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139296>.

3. Основы металлургического производства: учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольников [и др.]; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/129223> (дата обращения: 19.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Вспомогательная литература

1. Белов, В. Д. Литейное производство : учебник / В. Д. Белов ; под редакцией В. Д. Белова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИС, 2015. — 487 с. — ISBN 978-5-87623-892-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/116953>.

2. Валуев Д.В. Внепечные и ковшевые процессы обработки стали в металлургии: Учебное пособие. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009 – 206 с.

3. Некрасов, Г. Б. Основы технологии литейного производства : учебное пособие / Г. Б. Некрасов. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 223 с. — ISBN 978-985-06-2365-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/book/65584>.

6.2 Информационное обеспечение

http://ru.wikipedia.org/wiki/Внепечная_обработка_стали — основные понятия и определения внепечных процессов в металлургии

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Металлургия> — агрегаты, процессы в металлургии

<http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-38/> - рассмотрен комплекс проблем, возникающих при определении рациональной технологической схемы производства стали высокого качества.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Libre Office

Windows

Chrome

Firefox

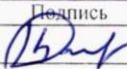
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 4	Доска аудиторная настенная – 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1 шт., комплект учебной мебели на 40 посадочных мест, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., набор плакатов.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д. 17, корпус 3, 10	Экран на штативе – 1 шт., ноутбук – 1 шт., комплект учебной мебели на 18 посадочных мест, стол, стул преподавателя – 1 шт., лабораторная установка по внепечной выплавке марганца.

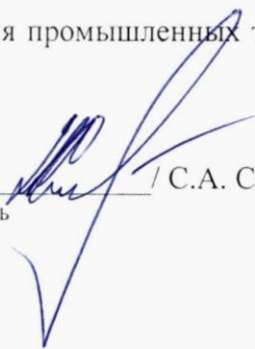
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.02 «Металлургия»/Металлургия/Металлургия черных металлов (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Валуев Д.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения промышленных технологий (протокол от «19» апреля 2017 г. № 88).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
к.т.н. доцент


подпись / С.А. Солодский

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2018/2019	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	МЧМ (протокол от «21» июня 2018 г. №145)
2019/2020	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОПТ (протокол от «6» июня 2019 г. №8)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. №8