

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 ТПУ
 Чинахов Д.А.
 «25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы проектирования и оборудование цехов			
Направление подготовки Образовательная программа Специализация Уровень образования	22.03.02 Metallurgy		
	Metallurgy of black metals		
	Metallurgy of black metals		
	higher education - bachelor		
Курс	4	semester	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Temporary resource		
Contact (audit) work, h	Lectures		22
	Practical exercises		22
	Laboratory exercises		
	TOTAL		44
Independent work, h			64
including separate types of independent work with designated intermediate attestation			course project
TOTAL, h			108

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф.зачет,	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ ТПУ
Руководитель ООП			Сапрыкин А.А.
Преподаватель			Валуев Д.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-9	Готов проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	ПК(У)- 9.B1	Владеть способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов
		ПК(У)- 9.B2	Владеть методами компьютерной графики для разработки технологических проектов новых и реконструкции действующих металлургических цехов
		ПК(У)- 9.B3	Владеть теоретическими, практическими знаниями и навыками по выбору конструкций агрегатов для производства черных металлов, внепечной обработки и разливки
		ПК(У)- 9.Y1	Уметь обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов
		ПК(У)- 9.Y2	Уметь разрабатывать технологические проекты новых и реконструкции действующих металлургических цехов
		ПК(У)- 9.Y3	Уметь выбирать рациональные варианты конструкций агрегатов для производства черных металлов, внепечной обработки и разливки
		ПК(У)- 9.31	Знать наиболее рациональные варианты выбора оборудования для осуществления технологических процессов
		ПК(У)- 9.32	Знать основы проектирования новых и реконструкции действующих металлургических цехов
		ПК(У)- 9.33	Знать наиболее рациональные варианты конструкций агрегатов для производства черных металлов, внепечной обработки и разливки
ПК(У)-11	Готов выявлять объекты для улучшения в технике и технологии	ПК(У)- 11.B1	Владеть навыками выделения объектов для совершенствования металлургии
		ПК(У)- 11.Y1	Уметь выявлять объекты для улучшения
		ПК(У)- 11.31	Знать основные направления совершенствования техники и технологии

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Использовать способность и обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов; разрабатывать технологические проекты новых и реконструкции действующих металлургических цехов; Знать наиболее рациональные варианты конструкций агрегатов для производства черных металлов, внепечной обработки и разливки.	ПК(У)-9
РД2	Владеть навыками выделения объектов для совершенствования металлургии; выявлять объекты для улучшения; знать основные направления совершенствования техники и технологии	ПК(У)-11

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. Общие основы проектирования	РД-1	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Основные направления развития объёмно-планировочных решений электросталеплавильных цехов	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования печного пролета ЭСПЦ	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Шихтовый пролет ЭСПЦ	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 5. Разливочный пролет ЭСПЦ	РД-РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 6. Основные направления развития объёмно-планировочных решений ферросплавных цехов	РД-1 РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие основы проектирования

Темы лекций:

1. Предмет дисциплины. Основные определения и понятия в проектировании. Размещение предприятий черной металлургии. Цели и задачи проекта. Основания для проектирования. Заказчик проекта и генеральный проектировщик. Основные принципы и методы проектирования.
2. Виды проектов: новое строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение цеха. Техничко-экономические обоснования. Задание на проектирование. Стадии и очередность проектирования. Источник проектных решений. Состав и порядок разработки проектно-сметной документации. Содержание проекта на строительство и рекомендацию предприятия (цеха). Согласование и утверждение проектно-сметной документации.
3. Размеры металлургических предприятий и структура производства. Принципы проектирования генеральных планов металлургических предприятий. Транспорт металлургических предприятий: железнодорожный, автомобильный, конвейерный.

Названия практических занятий:

1. Объёмно-планировочные и архитектурно-строительные решения

Раздел 2. Основные направления развития объёмно-планировочных решений электросталеплавильных цехов

Темы лекций:

1. Эволюция конструкций электросталеплавильных печей и технологии производства электростали. Электропечи первого, второго и третьего поколения.
2. Объёмно-планировочные решения и организация работ в электросталеплавильных цехах первого поколения.
3. Объёмно-планировочные решения и организация работы в цехах второго поколения.
4. Объёмно-планировочные решения и организация работы в цехах третьего поколения. Мини-заводы.

Названия практических занятий:

1. Изучение и критический анализ объёмно-планировочных решений электросталеплавильных цехов первого поколения (ЭСПЦ-2 ЧМК, ЭСПЦ НЛМК, ЭСПЦ-1 ЧМК).
2. Изучение и критический анализ объёмно-планировочных решений электросталеплавильных цехов второго поколения (ЭСПЦ-2 завода «Красный Октябрь», ЭСПЦ ЧерМК, ЭСПЦ Донецкий мет.завода, ЭСПЦ УзМз).
3. Изучение и анализ объёмно-планировочных решений электросталеплавильных цехов третьего поколения (ЭСПЦ-2 КМК, ЭСПЦ ОЭМК, ММЗ, ДМЗ, ЭСПЦ ОХМК). Общая схема процессов выплавки стали.

Раздел 3. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования печного пролета ЭСПЦ

Темы лекций:

1. Сортамент металла, выплавляемого в цехе. Выбор технологии выплавки и разливки. Выбор вместимости печи. Баланс металла по электросталеплавильному цеху.
2. Определение продолжительности плавки. Календарное время работы печи. Ремонты печи. Расчет количества печей.
3. Размещение основного и вспомогательного оборудования в печном пролете. Размеры пролета. Пульт управления печью. Заправочные машины. Машины для подачи сыпучих в печь.
4. Загрузочные краны, расчет их количества. Мульдозавалочные машины. Определение количества мульд. Печи для сушки ферросплавов. Нормы расхода шлакообразующих и окислителей.
5. Организация уборки шлака. Расчет количества шлаковых чаш. Хранения электродов и огнеупоров. Организация ремонтов печей. Стенды для сборки и выбивки сводов. Улавливание и очистка отходящих газов. Борьба с шумом. Комфорт-блоки. Размещение кислородопроводов. Пневмопочта. Станки для наращивания электродов.

Названия практических занятий:

1. Расчет оборудования печного пролета ЭСПЦ.

Раздел 4. Шихтовый пролет ЭСПЦ

Темы лекций:

1. Образование фонда вторичных черных металлов. Способы переработки вторичных черных металлов. Количество металлошихты. Организация снабжения ЭСПЦ металлошихтой.

2. Организация работы шихтового пролета в цехах второго и третьего поколений. Основные размеры пролета. Крановое оборудование пролета. Расчет числа кранов. Нормы запаса. Расчет объема ямных бункеров для лома, чугуна и других металлодобавок.
3. Расчет количества контейнеров для перевозки металлошихты. Определение площадей в пролете для размещения контейнеров. Выбор загрузочных бадей и скраповозов и расчет их количества. Доставка и загрузка металлизированных окатышей.

Названия практических занятий:

1. Пример расчета основного оборудования шихтового и бункерного пролетов ЭСПЦ.

Раздел 5. Разливочный пролет ЭСПЦ

Темы лекций:

1. Объемно-планировочное решение разливочного пролета с разливкой в слитки. Основные размеры пролета. Устройство и размещение разливочных площадок. Длина и количество разливочных площадок. Ковши для разливки стали, расчет их количества. Расчет футеровки ковшей. Подготовка шиберных затворов и стопоров. Краны разливочного пролета. Расчет их количества.
2. Объемно-планировочные решения пролетов с разливкой в слитки и на МНЛЗ. Цехи с отделением непрерывной разливки стали (ОНРС). Блочные и линейные расположения машин. Выбор типа и числа МНЛЗ. Установки для внепечной обработки стали, их расчет. Утилизация отходов электросталеплавильных цехов. Организация безотходной технологии. Очистка сточных вод.

Названия практических занятий:

1. Изучение и критический анализ объемно-планировочных решений ферросплавных цехов первого поколения (цехи № 1, 2, 4 ЧЭМК, цехи 1, 2, 3 КЗФ, Актюбинский ЗФ, цехи №1, 2, 3 Запорожского ЗФ, цехи №1, 2 Зестафонского ЗФ).

Раздел 6. Основные направления развития объемно-планировочных решений ферросплавных цехов

Темы лекций:

1. Структура ферросплавных цехов. Объемно-планировочные работы и организация работы в ферросплавных цехах, второго и третьего поколений.
2. Выбор типа цеха. Выбор типа и мощности плавильного агрегата. Расчет количества печных агрегатов.
3. Транспортировка и складирование шихтовых материалов. Типы складов. Шихтовый двор. Основные отделения. Нормы запаса шихты. Расчет объема закромов, площади шихтового двора. Схема подготовки руд, восстановителей, флюсов. Сушильные установки, дробильно-помольное оборудование. Расчет количества оборудования.
4. Крановое оборудование. Расчет количества кранов шихтового двора. Непрерывное и порционное дозирование шихты. Схема подачи шихтовых материалов к печным карманам. Расчет количества дозаторов.
5. Объемно-планировочные решения плавильного корпуса. Размеры печного пролета. Размещение печей, трансформаторов, пультов управления. Устройство рабочей площадки. Газоочистные сооружения. Схема подачи шихты в открытые, закрытые и герметичные печи. Механизация подачи шихты, набивки электродов, наварки кожухов.
6. Организация работы в разливочном пролете. Размеры пролета. Разливочные ковши. Тележки разливочных ковшей. Разливочные машины. Крановое оборудование, расчет количества кранов. Грануляция сплавов. Уборка шлака.
7. Организация работы. Основные размеры здания. Оборудование для разделки и фрак-

ционирования ферросплавов. Крановое оборудование. Улавливание и очистка отходящих газов при производстве ферросплавов. Утилизация отвальных шлаков, колошниковых газов, пыли и некондиционной мелочи сплавов. Особенности проектирования цехов, оборудованных рафинировочными печами.

Названия практических занятий:

1. Расчет оборудования плавильного корпуса.

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

1. Нохрина О.И. Основы проектирования электросталеплавильных и ферросплавных цехов : Учебное пособие / О.И.Нохрина, И.Д. Рожихина. - Юрга: Типография ООО "Медиафера", 2015. - 340 с.
2. Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56171> — Загл. с экрана.
3. Гамин, Ю. В. Основы проектирования прокатных и трубных цехов металлургических заводов : учебное пособие / Ю. В. Гамин, Б. А. Романцев, А. С. Алещенко. — Москва : МИСИС, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-907226-79-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/book/147911>

Дополнительная литература

1. Авдеев проектирования металлургических заводов : справочник. – М. : Интермет Инжиниринг. – 2002. – 462 с.
2. Никольский Л.Е., Зинуров И.Ю. Оборудование и проектирование электросталеплавильных цехов: Учеб.пособие для вузов. – М.: Металлургия, 1993 – 272 с.
3. СТО ТПУ 2.5.01–2006. Система образовательных стандартов. Работы выпускные, квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления / ТПУ [Электронный ресурс]. – Томск, 2006. – Режим доступа: - <http://portal.tpu.ru/departments/head/methodic/standart>, вход свободный.
4. Королёва Н.И. Организация производства на предприятии: учебное пособие. – Томск, Изд. ТПУ, 2005 г. – 156 с.
5. ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. [Электронный ресурс]: <http://emchezgia.ru/proektirovanie/razdelproektirovanie.ph>.

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

Power Point

Acrobat Reader

Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

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

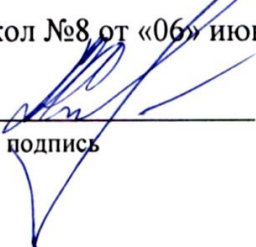
№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 4	Доска аудиторная настенная– 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 40 посадочных мест, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., набор плакатов планировок и разрезов металлургических цехов.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 22.03.02 Металлургия, специализация «Металлургия черных металлов» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Валуев Д.В.

Программа одобрена на заседании ОПТ (протокол №8 от «06» июня 2019 г.).

И.о. заместителя директора, начальник ОО _____ С.А. Солодский
к.т.н. 
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
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