

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра металлургии черных металлов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе -
первый проректор

_____ И.В. Зоря

подпись

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование и проектирование цехов черной металлургии

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия+»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения 4 года

Год начала подготовки 2020

Новокузнецк
2021

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к производственной деятельности;
- выработка у обучающихся профессиональных навыков;
- выработка умения применять полученные знания в проектных решениях по устройству, планировке и выбору технологических схем и оборудования металлургических цехов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний технологии и методов проектирования;
- выработка навыков для анализа условий и режимов работы металлургических агрегатов; для выбора рациональной организации взаимосвязи отделений и участков цеха, оптимальных схем грузопотоков цеха.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные технологии производства стали;
- Теория и технология производства стали;
- Конструкции агрегатов черной металлургии;
- Теория и технология производства ферросплавов;
- Теория и технология производства чугуна;
- Внепечная обработка стали;
- Разливка и непрерывная разливка стали;
- Физика;
- Компьютерная графика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Спецметаллургия.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

–Профессиональные компетенции

Наименование категории	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достиже-	Планируемые результаты
------------------------	-----------------------	--	------------------------

(группы) ПК		ния ПК	обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных и цветных металлов	ПК-1.2 Разрабатывает мероприятия по увеличению сроков службы оборудования	–знать: приемы по разработке мероприятий по увеличению сроков службы оборудования. –уметь: разрабатывать мероприятия по увеличению сроков службы оборудования. –владеть: навыками по разработке мероприятий по увеличению сроков службы оборудования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс			8 семестр
Форма промежуточной аттестации		ИТОГО	<i>экзамен, зачет с оценкой по КП</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	252	252
	<i>зачетных единиц</i>	7	7
Лекции, <i>академ. час.</i>		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические работы, <i>академ. час.</i>		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0

Консультации, <i>академ. час.</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
в форме практической подготовки	<i>0</i>	<i>0</i>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	78	78
в форме практической подготовки	<i>0</i>	<i>0</i>
Контроль, <i>академ. час.</i>	36	36
в форме практической подготовки	<i>0</i>	<i>0</i>

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Оборудование и проектирование доменных и агломерационных цехов;

Тема 1.1 Предмет и задачи дисциплины (Терминология. Сравнительный анализ состояния и показателей работы фабрик окускования и доменных цехов металлургических предприятий России и других стран. Проектное обеспечение развития отрасли. Строительство новых, реконструкция и модернизация действующих цехов и технологических агрегатов);

Тема 1.2 Состав металлургических комбинатов как объединений технологически связанных и пропорционально развитых цехов и производств. (Оптимальные объемы выпуска продукции, сортамент. Основные и вспомогательные цехи, системы управления. Понятие о центральном узле доменного цеха.);

Тема 1.3 Водо-, газо-, энергоснабжение и газоочистка металлургических предприятий. (Водоснабжение металлургических предприятий. Наружные сети и сооружения. Нормы расхода воды на охлаждение доменных печей и клапанов воздухонагревателей. Газо-, энергоснабжение металлургических заводов, нормы расхода энергоресурсов (газ, пар и др.).

Очистка аглогазов и доменных газов от пыли, CO, SO₂ и NO_x. Развитие безотходных технологий на металлургических предприятиях. Нормативы ПДК на рабочих местах и в жилмассиве.);

Тема 1.4 Проектирование шихтоподачи фабрик окускования и доменных печей. (Бункерная эстакада, конвейерный транспорт материалов. Норма запаса и качества сырья, возврат отсевов. Скиповый и конвейерный подъемники, колошниковые устройства.);

Тема 1.5 Проектирование металлоконструкций агрегатов доменных цехов и аглофабрик. (Устройство фундаментов и свайных оснований. Металлоконструкции воздухонагревателей, газо- и воздухопроводов, газоочистных сооружений. Литейные двory доменных печей. Участок разлива чугуна. Нормативы. Установка придоменной грануляции шлака.

Футеровка доменных печей, воздухонагревателей, газо- и воздухопроводов. Выбор огнеупоров, масс и смесей для футеровочных работ.

Охлаждение доменных печей и воздухонагревателей. Использование

технической и химически очищенной воды, нормы расхода. Испарительное охлаждение. Штаты доменного цеха и аглофабрики.);

Раздел 2 Металлургический завод (комбинат) с полным металлургическим циклом;

Тема 2.1 Основные производства, их взаимосвязь и выпускаемая продукция. (Баланс металла по заводу. Расходные коэффициенты металла прокатных станов. Принципы проектирования заводов.);

Раздел 3 Кислородно-конвертерный цех;

Тема 3.1 Объемно-планировочные решения конвертерных цехов (Проект. Принципы и технология проектирования. Стадии проектирования. Технический проект, специальные его части.

Сталеплавильные цехи. Основные направления развития сталеплавильного производства. Характеристика конвертерного цеха, его состав. Проектные решения по работе конвертеров. Выбор числа и емкости конвертеров в цехе.);

Тема 3.2 Организация основных работ в кислородно-конвертерных цехах (Варианты доставки и загрузки металлолома. Оборудование для этой цели. Доставка и заливка чугуна. Оборудование для этой цели. Применение стационарных и передвижных миксеров.);

Тема 3.3 Шихтовые отделения сталеплавильных цехов (Общая характеристика отделений. Шихтовые отделения для магнитных материалов и их разновидности. Шихтовые отделения для сыпучих материалов и их разновидности. Взаимосвязь отделений с главными зданиями кислородно-конвертерных цехов. Разгрузочные отделения (разгрузочные узлы) для сыпучих материалов.);

Тема 3.4 Отделения и участки кислородно-конвертерного цеха (Отделение первичной переработки шлаков, отделение доводки металла в ковше, агрегат внепечной обработки.);

Тема 3.5 Система подачи и загрузки в конвертер сыпучих материалов (Основные узлы системы (схема разгрузки сыпучих материалов в бункеры с помощью передвижного реверсивного конвейера, сбрасывающие барабанные тележки, электровибрационные питатели и их технические характеристики). Система подачи и загрузки в конвертер сыпучих материалов.);

Раздел 4 Основы проектирования электрометаллургических цехов;

Тема 4.1 Стадии и технология проектирования (Предмет дисциплины. Размещение предприятий черной металлургии на территории России. Основные методы и принципы проектирования. Основные стадии проектирования. Обоснование инвестиций. Структура проекта. Рабочая документация. Технология проектирования. Разработка обоснований инвестиций. Разработка проекта. Разработка рабочей документации.

Реконструкция электрометаллургических цехов. Основные принципы реконструкции);

Тема 4.2 Генеральный план и транспорт металлургического предприятия (Генеральный план предприятия. Принципы построения генерального плана металлургического предприятия. Транспорт металлургического предприятия.);

Раздел 5 Проектирование и оборудование электросталеплавильных цехов;

Тема 5.1 Организация работ и оборудование печного пролета электросталеплавильного цеха (Размеры пролета. Размещение основного и вспомогательного оборудования в печном пролете. Конструкция рабочей площадки. Разновидности ремонтов дуговых сталеплавильных печей. Мостовые краны, их грузоподъемность. Организация и схемы уборки шлака. Разновидности конструкций газо-шумозащитных кожухов.);

Тема 5.2 Организация работ и оборудование шихтового пролета электросталеплавильного цеха (Образование фонда вторичных металлов. Способы подготовки металлошихты. Основные показатели качества металлошихты. Организация снабжения ЭСПЦ металлошихтой.);

Тема 5.3 Организация работ и оборудование распределительного пролета электросталеплавильного цеха (Организация работ в распределительном пролете. Оптимальные варианты размещения оборудования для внепечной обработки стали. Сталеразливочные ковши, их устройство. Ремонт ковшей. Мероприятия по увеличению стойкости футеровки ковшей. Мостовые краны распределительного пролета.);

Тема 5.4 Организация разлива в электросталеплавильном цехе (Объемно-планировочные решения пролетов с разливкой на МНЛЗ. Блочное и линейное расположение машин непрерывного литья заготовок. Выбор типа МНЛЗ. Промежуточные ковши, их футеровка.);

Раздел 6 Основы проектирования и оборудование ферросплавных цехов.;

Тема 6.1 Основные направления развития объемно-планировочных решений ферросплавных цехов (Структура ферросплавного цеха. Объемно-планировочные решения и организация работы в ферросплавных цехах первого, второго и третьего поколения);

Тема 6.2 Организация работ в отделении шихтоподготовки ферросплавного цеха (Транспортировка и складирование шихтовых материалов. Типы складов. Шихтовый двор. Схемы подготовки шихтовых материалов. Разновидности дробильно-помольного оборудования. Крановое оборудование шихтового двора. Разновидности схем дозирования шихты. Схемы подачи шихтовых материалов к печным карманам);

Тема 6.3 Организация работ и оборудование в плавильном корпусе ферросплавного цеха (Объемно-планировочные решения плавильного корпуса. Организация работ. Размеры печного пролета. Размещение печей, трансформаторов, пультов управления. Схема подачи шихтовых материалов в открытые, закрытые и герметичные печи. Организация работ в разливочном пролете. Размеры пролета. Разли-

вочные ковши, их ремонт, расчет количества. Способы разливки сплавов (в изложницы, машинный, полигонный).

Разновидности и устройство разливочных машин. Краны разливочного пролета. Способы уборки шлака. Схема подачи электродной массы и кожухов электродов в печной пролет. Грануляция сплавов. Вакуумирование сплавов);

Тема 6.4 Организация работ и оборудование в складе готовой продукции (Объемно-планировочные решения склада готовой продукции. Размеры здания. Организация работ. Краны склада готовой продукции.

Схемы подготовки ферросплавов к поставке потребителю).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Оборудование и проектирование доменных и агломерационных цехов		
Тема 1.1.	Предмет и задачи дисциплины	2	
Тема 1.2.	Состав металлургических комбинатов как объединений технологически связанных и пропорционально развитых цехов и производств.	2	
Тема 1.3.	Водо-, газо-, энергоснабжение и газоочистка металлургических предприятий.	2	
Тема 1.4.	Проектирование шихтоподачи фабрик окускования и доменных печей.	2	
Тема 1.5.	Проектирование металлоконструкций агрегатов доменных цехов и аглофабрик.	2	
Раздел 2.	Металлургический завод (комбинат) с полным металлургическим циклом		
Тема 2.1.	Основные производства, их взаимосвязь и выпускаемая продукция.	1	
Раздел 3.	Кислородно-конвертерный цех		
Тема 3.1.	Объемно-планировочные решения конвертерных цехов	2	
Тема 3.2.	Организация основных работ	2	

	в кислородно-конвертерных цехах		
Тема 3.3.	Шихтовые отделения сталеплавильных цехов	2	
Тема 3.4.	Отделения и участки кислородно-конвертерного цеха	2	
Тема 3.5.	Система подачи и загрузки в конвертер сыпучих материалов	2	
Раздел 4.	Основы проектирования электрометаллургических цехов		
Тема 4.1.	Стадии и технология проектирования	1	
Тема 4.2.	Генеральный план и транспорт металлургического предприятия	1	
Раздел 5.	Проектирование и оборудование электросталеплавильных цехов		
Тема 5.1.	Организация работ и оборудование печного пролета электросталеплавильного цеха	2	
Тема 5.2.	Организация работ и оборудование шихтового пролета электросталеплавильного цеха	4	
Тема 5.3.	Организация работ и оборудование распределительного пролета электросталеплавильного цеха	2	
Тема 5.4.	Организация разливки в электросталеплавильном цехе	2	
Раздел 6.	Основы проектирования и оборудование ферросплавных цехов.		
Тема 6.1.	Основные направления развития объемно-планировочных решений ферросплавных цехов	2	
Тема 6.2.	Организация работ в отделении шихтоподготовки ферросплавного цеха	3	
Тема 6.3.	Организация работ и оборудование в плавильном корпусе ферросплавного цеха	3	
Тема 6.4.	Организация работ и оборудование в складе готовой продукции	1	
Итого:		42	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Изучить порядок подготовки проектной документации и плана организации работ (ПОР) на капитальный ремонт I разряда доменной печи в условиях металлургического комбината. Разработать ТЭО и технический проект на строительство объектов для улучшения экологической обстановки в г. Новокузнецке (черная металлургия) и внедрение безотходных технологий. Разбор ТЭО на проектирование участка внедоменного рафинирования чугуна в условиях ОАО «ЗСМК» (варианты).	10	
Раздел 2.	Расчеты балансов металла по заводу	2	
Раздел 3.	Организация основных грузопотоков в кислородно-конвертерных цехах. Варианты доставки металлолома и чугуна. Оборудование. Система подачи и загрузки в конвертер сыпучих материалов.	9	
Раздел 5.	Расчет основного оборудования печного пролета электросталеплавильного цеха. Расчет основного оборудования шихтового и бункерного пролетов электросталеплавильного цеха. Расчет основного оборудования раздаточного пролета ЭСПЦ	12	
Раздел 6.	Расчет оборудования плавильного корпуса ферросплавного цеха. Расчет оборудования склада готовой продукции	9	

Итого:	42	0
---------------	-----------	----------

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 3; Раздел 5; Раздел 6.	<p>Проект реконструкции доменного цеха АО «Евраз ЗСМК».</p> <p>Проект реконструкции доменного цеха АО «Евраз НТМК». Проект реконструкции доменного цеха ПАО «Северсталь».</p> <p>Проект реконструкции доменного цеха ПАО «НЛМК».</p> <p>Проект реконструкции доменного цеха ОАО «Уральская сталь».</p> <p>Проект реконструкции доменного цеха ПАО «Тулачермет».</p> <p>Проект реконструкции доменного цеха ПАО "ММК".</p> <p>Проект реконструкции доменного цеха ПАО «Мечел».</p> <p>Проект реконструкции агломерационного цеха АО «Евраз ЗСМК».</p> <p>Проект реконструкции агломерационного цеха ПАО «Северсталь».</p> <p>Проект кислородно-конвертерного цеха с агрегатом вместимостью 300 т.</p> <p>Проект кислородно-конвертерного цеха с агрегатом вместимостью 400 т.</p> <p>Проект ЭСПЦ производи-</p>	54	

	<p>тельностью 1,8 млн. т в год конструкционных марок сталей.</p> <p>Проект ЭСПЦ производительностью 900 тыс. т в год конструкционных и шарикоподшипниковых марок сталей.</p> <p>Проект ЭСПЦ производительностью 1,5 млн. т в год коррозионностойких марок сталей.</p> <p>Проект ферросплавного цеха производительность 200 тыс. т в год марганцевых сплавов.</p> <p>Проект ферросплавного цеха производительность 150 тыс. т в год кремнистых сплавов.</p> <p>Проект ферросплавного цеха производительность 250 тыс. т в год хромистых сплавов</p>		
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	<p>1.Изучение лекционного материала;</p> <p>2.Оформление отчета о практической работе;</p> <p>3.Подготовка к практическому занятию;</p> <p>4.Подготовка к текущему контролю.</p>	15	
Раздел 2.	<p>1.Изучение лекционного материала;</p> <p>2.Оформление отчета о практической работе;</p> <p>3.Подготовка к практическому занятию;</p> <p>4.Подготовка к текущему контролю.</p>	9	
Раздел 3.	<p>1.Изучение лекционного материала;</p> <p>2.Оформление отчета о практической работе;</p> <p>3.Подготовка к практическому занятию;</p>	15	

	му занятию; 4.Подготовка к текущему контролю.		
Раздел 4.	1.Изучение лекционного материала; 2.Подготовка к текущему контролю.	9	
Раздел 5.	1.Изучение лекционного материала; 2.Оформление отчета о практической работе; 3.Подготовка к практическому занятию; 4.Подготовка к текущему контролю.	15	
Раздел 6.	1.Изучение лекционного материала; 2.Оформление отчета о практической работе; 3.Подготовка к практическому занятию; 4.Подготовка к текущему контролю.	15	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	36	
Итого:		168	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1Воскобойников В. Г. Общая металлургия : учебник для вузов / В. Г. Воскобойников, В. А. Кудрин, А. М. Якушев. – Москва : Академкнига, 2002. – 768 с.;

2Якушев А. М. Основы проектирования и оборудование сталеплавильных и доменных цехов : учебник для вузов / А. М. Якушев. – Москва : Академкнига, 1992. – 421 с.;

3Рожихина, И. Д. Основы проектирования электрометаллургических цехов (электросталеплавильные цехи) : учебное пособие для вузов / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина, Р. А. Гизатулин ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2008. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=7&lngEdition=1091&lngFile=1103&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 04.02.2021);

4Протопопов Е. В. Внепечная обработка стали на агрегате «ковш-печь» : учебное пособие для вузов / Е. В. Протопопов, Л. А. Ганзер. – Новокузнецк : Изд. центр СибГИУ, 2010. – 132 с.;

5Рожихина , И. Д. Оборудование и проектирование электрометаллургических цехов : учебное пособие / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина ; Сиб. гос. индустр. ун-т.– Новокузнецк : СибГИУ, 2016.- 316с. – URL:

<http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=3399&lngFile=3314&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles> (дата обращения: 04.02.2021);

6Протопопов Е. В. Непрерывная разливка стали и формирование навыков управления МНЛЗ : учебное пособие для вузов / Е. В. Протопопов, Л. А. Ганзер. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2006.

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8Электронная библиотека УМЦ ЖДТ / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

9Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Составитель(и):

Рожихина Ирина Дмитриевна
Уманский Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Оборудование и проектирование цехов черной металлургии»

по направлению подготовки (специальности)

22.03.02 «Металлургия»

(направленность (профиль): «Металлургия+»)

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка обучающихся к производственной деятельности;
- выработка у обучающихся профессиональных навыков;
- выработка умения применять полученные знания в проектных решениях по устройству, планировке и выбору технологических схем и оборудования металлургических цехов.

Задачами учебной дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний технологии и методов проектирования;
- выработка навыков для анализа условий и режимов работы металлургических агрегатов; для выбора рациональной организации взаимосвязи отделений и участков цеха, оптимальных схем грузопотоков цеха.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам (модулям) по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.03.02 «Металлургия».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Современные технологии производства стали;
- Теория и технология производства стали;
- Конструкции агрегатов черной металлургии;
- Теория и технология производства ферросплавов;
- Теория и технология производства чугуна;
- Внепечная обработка стали;
- Разливка и непрерывная разливка стали;
- Физика;
- Компьютерная графика.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Спецметаллургия.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

–Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных и цветных металлов	ПК-1.2 Разрабатывает мероприятия по увеличению сроков службы оборудования	–знать: приемы по разработке мероприятий по увеличению сроков службы оборудования. –уметь: разрабатывать мероприятия по увеличению сроков службы оборудования. –владеть: навыками по разработке мероприятий по увеличению сроков службы оборудования.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	8 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	академ. час.	252	252
	зачетных единиц	7	7
Лекции, академ. час.		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические работы, академ. час.		42	42
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, академ. час.		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, академ. час.		78	78
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Оборудование и проектирование доменных и агломерационных цехов;

Тема 1.1 Предмет и задачи дисциплины (Терминология. Сравнительный анализ состояния и показателей работы фабрик окускования и доменных цехов металлургических предприятий России и других стран. Проектное обеспечение развития отрасли. Строительство новых, реконструкция и модернизация действующих цехов и технологических агрегатов);

Тема 1.2 Состав металлургических комбинатов как объединений технологически связанных и пропорционально развитых цехов и производств. (Оптимальные объемы выпуска продукции, сортамент. Основные и вспомогательные цехи, системы управления. Понятие о центральном узле доменного цеха.);

Тема 1.3 Водо-, газо-, энергоснабжение и газоочистка металлургических предприятий. (Водоснабжение металлургических предприятий. Наружные сети и сооружения. Нормы расхода воды на охлаждение доменных печей и клапанов воздухонагревателей. Газо-, энергоснабжение металлургических заводов, нормы расхода энергоресурсов (газ, пар и др.).

Очистка аглогазов и доменных газов от пыли, CO, SO₂ и NO_x. Развитие безотходных технологий на металлургических предприятиях. Нормативы ПДК на рабочих местах и в жилмассиве.);

Тема 1.4 Проектирование шихтоподачи фабрик окускования и доменных печей. (Бункерная эстакада, конвейерный транспорт материалов. Норма запаса и качества сырья, возврат отсевов. Скиповый и конвейерный подъемники, колошниковые устройства.);

Тема 1.5 Проектирование металлоконструкций агрегатов доменных цехов и аглофабрик. (Устройство фундаментов и свайных оснований. Металлоконструкции воздухонагревателей, газо- и воздухопроводов, газоочистных сооружений. Литейные дворы доменных печей. Участок разливки чугуна. Нормативы. Установка придоменной грануляции шлака.

Футеровка доменных печей, воздухонагревателей, газо- и воздухопроводов. Выбор огнеупоров, масс и смесей для футеровочных работ.

Охлаждение доменных печей и воздухонагревателей. Использование технической и химически очищенной воды, нормы расхода. Испарительное охлаждение. Штаты доменного цеха и аглофабрики.);

Раздел 2 Металлургический завод (комбинат) с полным металлургическим циклом;

Тема 2.1 Основные производства, их взаимосвязь и выпускаемая продукция. (Баланс металла по заводу. Расходные коэффициенты металла прокатных станков. Принципы проектирования заводов.);

Раздел 3 Кислородно-конвертерный цех;

Тема 3.1 Объемно-планировочные решения конвертерных цехов (Проект. Принципы и технология проектирования. Стадии проектирования. Технический проект, специальные его части.

Сталеплавильные цехи. Основные направления развития сталеплавильного производства. Характеристика конвертерного цеха, его состав. Проектные решения по работе конвертеров. Выбор числа и емкости конвертеров в цехе.);

Тема 3.2 Организация основных работ в кислородно-конвертерных цехах (Варианты доставки и загрузки металлолома. Оборудование для этой цели. Доставка и заливка чугуна. Оборудование для этой цели. Применение стационарных и передвижных миксеров.);

Тема 3.3 Шихтовые отделения сталеплавильных цехов (Общая характеристика отделений. Шихтовые отделения для магнитных материалов и их разновидности. Шихтовые отделения для сыпучих материалов и их разновидности. Взаимосвязь отделений с главными зданиями кислородно-конвертерных цехов. Разгрузочные отделения (разгрузочные узлы) для сыпучих материалов.);

Тема 3.4 Отделения и участки кислородно-конвертерного цеха (Отделение первичной переработки шлаков, отделение доводки металла в ковше, агрегат внепечной обработки.);

Тема 3.5 Система подачи и загрузки в конвертер сыпучих материалов (Основные узлы системы (схема разгрузки сыпучих материалов в бункеры с помощью передвижного реверсивного конвейера, сбрасывающие барабанные тележки, электровибрационные питатели и их технические характеристики). Система подачи и загрузки в конвертер сыпучих материалов.);

Раздел 4 Основы проектирования электрометаллургических цехов;

Тема 4.1 Стадии и технология проектирования (Предмет дисциплины. Размещение предприятий черной металлургии на территории России. Основные методы и принципы проектирования. Основные стадии проектирования. Обоснование инвестиций. Структура проекта. Рабочая документация. Технология проектирования. Разработка обоснований инвестиций. Разработка проекта. Разработка рабочей документации.

Реконструкция электрометаллургических цехов. Основные принципы реконструкции);

Тема 4.2 Генеральный план и транспорт металлургического предприятия (Генеральный план предприятия. Принципы построения генерального плана металлургического предприятия. Транспорт металлургического предприятия.);

Раздел 5 Проектирование и оборудование электросталеплавильных цехов;

Тема 5.1 Организация работ и оборудование печного пролета электросталеплавильного цеха (Размеры пролета. Размещение основного и вспомогательного оборудования в печном пролете. Конструкция рабочей площадки. Разновидности ремонтов дуговых сталеплавильных печей. Мостовые краны, их грузоподъемность. Организация и схемы уборки шлака. Разновидности конструкций газо-шумозащитных кожухов.);

Тема 5.2 Организация работ и оборудование шихтового пролета электросталеплавильного цеха (Образование фонда вторичных металлов. Способы подготовки металлошихты. Основные показатели качества металлошихты. Организация снабжения ЭСПЦ металлошихтой.);

Тема 5.3 Организация работ и оборудование распределительного пролета электросталеплавильного цеха (Организация работ в распределительном пролете. Оптимальные варианты размещения оборудования для внепечной обработки стали. Сталеразливочные ковши, их устройство. Ремонт ковшей. Мероприятия по увеличению стойкости футеровки ковшей. Мостовые краны распределительного пролета.);

Тема 5.4 Организация разлива в электросталеплавильном цехе (Объемно-планировочные решения пролетов с разливкой на МНЛЗ. Блочное и линейное расположение машин непрерывного литья заготовок. Выбор типа МНЛЗ. Промежуточные ковши, их футеровка.);

Раздел 6 Основы проектирования и оборудование ферросплавных цехов.;

Тема 6.1 Основные направления развития объемно-планировочных решений ферросплавных цехов (Структура ферросплавного цеха. Объемно-планировочные решения и организация работы в ферросплавных цехах первого, второго и третьего поколения);

Тема 6.2 Организация работ в отделении шихтоподготовки ферросплавного цеха (Транспортировка и складирование шихтовых материалов. Типы складов. Шихтовый двор. Схемы подготовки шихтовых материалов. Разновидности дробильно-помольного оборудования. Крановое оборудование шихтового двора. Разновидности схем дозирования шихты. Схемы подачи шихтовых материалов к печным карманам);

Тема 6.3 Организация работ и оборудование в плавильном корпусе ферросплавного цеха (Объемно-планировочные решения плавильного корпуса. Организация работ. Размеры печного пролета. Размещение печей, трансформаторов, пультов управления. Схема подачи шихтовых материалов в открытые, закрытые и герметичные печи.

Организация работ в разливочном пролете. Размеры пролета. Разливочные ковши, их ремонт, расчет количества. Способы разлива сплавов (в изложницы, машинный, полигонный).

Разновидности и устройство разливочных машин. Краны разливочного пролета. Способы уборки шлака. Схема подачи электродной массы и

кожухов электродов в печной пролет. Грануляция сплавов. Вакуумирование сплавов);

Тема 6.4 Организация работ и оборудование в складе готовой продукции (Объемно-планировочные решения склада готовой продукции. Размеры здания. Организация работ. Краны склада готовой продукции.

Схемы подготовки ферросплавов к поставке потребителю).

6 Составитель(и):

Рожихина Ирина Дмитриевна
Уманский Александр Александрович