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 и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разливка и непрерывная разливка стали

22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:55:40 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся знаний о современных теоретических и практических аспектах разливки и непрерывной разливки стали.

Задачами учебной дисциплины являются:

– теоретическая подготовка обучающихся в области кристаллизации и затвердевания слитка, позволяющая будущим бакалаврам ориентироваться в научно-технической информации для обеспечения требуемого качества металлопродукции;
– формирование у обучающихся знаний о технологических особенностях разливки стали различного сортамента;
– формирование у обучающихся практических навыков управления технологическими процессами разливки стали с использованием современного оборудования;
– формирование у обучающихся знаний о перспективных направлениях повышения качества слитков и непрерывнолитых заготовок.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам 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:

– Теория и технология производства стали;
– Металлургия черных металлов.

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

– Спецметаллургия;
– Преддипломная практика.

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 технологических процессов в металлургии черных металлов	ПК-1.1 Проектирует технологические процессы на основе современных технико-экономических требований	– знать: технологические процесс металлургической отрасли.. – уметь: проектировать технологические процессы применительно к конкретным условиям производства.. – владеть: навыками корректировки технологических процессов на основе современных технико-экономических требований..
		ПК-1.2 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам	– знать: варианты технологии получения готовой продукции.. – уметь: выбирать рациональный вариант технологии получения готовой продукции металлургического производства.. – владеть: навыками корректировки технологии в изменяющихся условиях производства..
	ПК-2: Способен определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов	ПК-2.1 Использует современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию	– знать: современное технологическое оборудование. – уметь: оценивать оборудование по техническим и экономическим

			параметрам . – владеть: навыками выбора оборудования по технико-экономическим требованиям.

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, лабораторные работы, коллоквиумы), 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

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 5 курс***	***2 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*36*	*216*
	зачетных единиц	***7***	*1*	*6*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***231***	*34*	*197*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Кристаллизация стали;

Тема 1.1 Общее понятие о строении жидкости и механизме кристаллизации;

Тема 1.2 Теплофизические процессы при формировании слитков;

Тема 1.3 Ликвационные и усадочные процессы;

Тема 1.4 Кристаллическая неоднородность слитка;

Раздел 2 Строение слитка спокойной, полуспокойной и кипящей стали;

Тема 2.1 Слиток спокойной стали и его структура;

Тема 2.2 Строение слитка кипящей и полуспокойной стали;

Раздел 3 Способы разливки стали;

Тема 3.1 Разливка стали сверху;

Тема 3.2 Сифонная разливка;

Раздел 4 Оборудование для разливки стали;

Тема 4.1 Сталеразливочные ковши;

Тема 4.2 Оборудование для разливки стали в изложницы;

Тема 4.3 Подготовка оборудования к разливке;

Раздел 5 Технологические аспекты разливки стали;

Тема 5.1 Разливка спокойной стали;

Тема 5.2 Разливка кипящей стали;

Тема 5.3 Разливка полуспокойной стали;

Раздел 6 Качество стального слитка;

Тема 6.1 Химическая неоднородность слитка;

Тема 6.2 Поверхностные дефекты стального слитка;

Тема 6.3 Дефекты макроструктуры;

Тема 6.4 Повышение качества слитков;

Раздел 7 Теоретические аспекты и технологические основы непрерывной разливки стали;

Тема 7.1 Сущность и технологическая схема непрерывной разливки стали;

Тема 7.2 Оборудование для непрерывной разливки стали;

Тема 7.3 Температурно-скоростной режим разливки;

Тема 7.4 Организация разливки стали на машинах непрерывного литья заготовок;

Раздел 8 Подготовка металла к разливке;

Тема 8.1 Требования к металлу, разливаемому на машинах непрерывного литья заготовок;

Тема 8.2 Защита металла от вторичного окисления;

Тема 8.3 Методы обработки металлического расплава на машинах непрерывного литья заготовок;

Раздел 9 Формирование непрерывного слитка;

Тема 9.1 Особенности кристаллизации стали при непрерывной разливке;

Тема 9.2 Теплопередача и затвердевание слитка в кристаллизаторе;

Тема 9.3 Гидродинамические процессы и кристаллизация стали;

Тема 9.4 Формирование слитка в зоне вторичного охлаждения;

Раздел 10 Качество непрерывнолитой заготовки;

Тема 10.1 Дефекты непрерывнолитой заготовки;

Тема 10.2 Качество непрерывнолитой заготовки и технологические параметры процесса;

Тема 10.3 Способы повышения качества непрерывнолитой заготовки;

Тема 10.4 Способы внешних воздействий на кристаллизующийся металл;

Раздел 11 Технико-экономические показатели непрерывной разливки стали;

Тема 11.1 Расходуемые материалы для непрерывной разливки стали;

Тема 11.2 Производительность машин непрерывного литья заготовок.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 1.1.	Структура жидкого металла при температуре затвердевания. Свойства жидкого железа и его сплавов. Кристаллизация стали.	0.14	
Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4.	Механизм роста кристаллов и его связь с теплоотводом. Термическое переохлаждение металла. Перераспределение примесей и зарождение кристаллов перед движущимся фронтом затвердевания. Формирование различных типов кристаллической структуры.Гидродинамические факторы формирования структурных зон. Влияние скорости разливки и движения металла в изложнице. Влияние на структуру слитка вибрации и ультразвуковых колебаний.	0.14	
Тема 2.1; Тема 2.2.	Типы слитков и условия их формирования. Раскисленность	0.10	

	стали. Строение слитка спокойной стали, ее свойства и назначение. Кипение стали в изложницах. Образование сотовых пузырей. Факторы, определяющие кипение стали, его влияние на структуру слитка.		
Тема 3.1.	Основные технологические параметры разливки. Регулирование скорости разливки.	0.14	
Тема 3.2.	Технологические особенности разливки металла сифонным способом. Сопоставление разливки стали сверху и сифонным способом.	0.14	
Тема 4.1.	Сталевыпускной желоб. Сталеразливочный и промежуточный ковши. Огнеупорные материалы для футеровки ковшей.	0.14	
Тема 4.2.	Изложницы. Основные принципы конструирования изложниц.	0.14	
Тема 4.3.	Подготовка оборудования для разливки стали сверху. Подготовка оборудования для разливки стали сифонным способом	0.14	
Тема 5.1.	Разливка спокойной стали сверху. Основные параметры разливки спокойной стали.	0.14	
Тема 5.2.	Выбор оптимальных условий разливки и формирования слитков кипящей стали.	0.14	
Тема 5.3.	Особенности получения и разливки полуспокойной стали.	0.14	
Тема 6.1.	Явление сегрегации в слитке. Химическая неоднородность слитков спокойной, кипящей и полуспокойной стали.	0.14	
Тема 6.2.	Поверхностные дефекты. Неметаллические включения, пояс, плена, подкорковые пузыри, трещины.	0.14	
Тема 6.3.	Общая характеристика дефектов макроструктуры. Причины возникновения заворота корки, светлых корок в слитке, краевых загрязнений и	0.14	

	ликвационного квадрата.		
Тема 6.4.	Контроль качества слитков. Основные направления повышения качества.	0.14	
Тема 7.1.	Схема устройства и принцип работы МНЛЗ. Основные технологические узлы МНЛЗ.	0.14	
Тема 7.2.	Сталеразливочный ковш. Поворотные стенды. Промежуточный ковш.	0.14	
Тема 7.3.	Температура разливки. Технологические особенности разливки кипящей стали.	0.14	
Тема 7.4.	Подготовка МНЛЗ к разливке стали. Разливка стали.	0.5	
Тема 8.1.	Температура и химический состав разливаемой стали. Отделение шлака от металла	0.12	
Тема 8.2.	Вторичное окисление металла на пути от сталеразливочного ковша к кристаллизатору. Предотвращение вторичного окисления.	0.1	
Тема 8.3.	Расширение функциональных возможностей промежуточного ковша. Использование рафинирующих устройств.	0.1	
Тема 9.1.	Особенности кристаллизации стали при непрерывной разливке	0.1	
Тема 9.2.	Теплофизические процессы в зоне кристаллизатора. Влияние теплоотвода на структуру и качество заготовки.	0.1	
Тема 9.3.	Гидродинамические процессы в кристаллизаторе	0.1	
Тема 9.4.	Основные процессы и закономерности при формировании слитка в зоне вторичного охлаждения. Время полного затвердевания и протяженность жидкой фазы.	0.1	
Тема 10.1.	Химическая и структурная неоднородность слитка. Осевая ликвация. Трещины.	0.1	
Тема 10.2.	Контроль качества непрерывнолитых заготовок. Связь качества с технологическими параметрами выплавки, внепечной обработки и разливки стали.		
Тема 10.3;	Совершенствование	0.1	

Тема 10.4.	конструкции промежуточного ковша. Оптимизация ввода металла в кристаллизатор. Электромагнитное перемешивание металла. Низкочастотная виброобработка погружаемым стержнем-холодильником.		
Тема 11.1; Тема 11.2.	Огнеупорные изделия для сталеразливочных и промежуточных ковшей, погружных и разливочных стаканов, защитных труб и стопоров. Продолжительность разливки. Коэффициент использования времени работы МНЛЗ. Анализ простоев. Серийная разливка.	0.1	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 4.2.	Расчет геометрических параметров изложницы для разливки стали	1	
Тема 7.3.	Расчет технологических параметров непрерывной разливки стали.	1	
Тема 9.2.	Расчет толщины корочки в кристаллизаторе, времени полного затвердевания и металлургической длины МНЛЗ	1	
Тема 11.2.	Расчет производительности МНЛЗ	1	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Тема 2.1.	Изучение кинетики кристаллизации и формирования зон макроструктуры	1	

	стального слитка		
Тема 7.4.	Разливка стали на машинах непрерывного литья заготовок	3	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	18	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к лабораторной работе; 3. Составление конспекта лекций.	24	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	18	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Составление конспекта лекций.	24	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	18	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	18	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного	28	

	материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Подготовка к практическому занятию; 5. Составление конспекта лекций.		
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Составление конспекта лекций.	20	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Составление конспекта лекций.	24	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Составление конспекта лекций.	20	
Раздел 11.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Составление конспекта лекций.	19	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**240**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Еланский Г.Н. Разливка и кристаллизация стали: учебное пособие для вузов / Г.Н. Еланский. – Москва : МГВМИ, 2010. – 189 с.;

2 Протопопов 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. – 132 с.;

3 Рощин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали : учебник для вузов / В. Е. Рощин, А. В. Рощин ; Южно-Уральский гос. ун-т. - 4-е

изд., перераб. и доп. - Челябинск : ЮУрГУ, 2013. - 572 с. : ил. - Библиогр.: с. 571-572. - ISBN 9785696043548;

4 Беляев, С. В. Основы металлургического и литейного производства : учебное пособие / С. В. Беляев, И. О. Леушин. - Ростов н/Д : Феникс, 2016. - 206 с. - ISBN 978-5-222-24740-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222247402.html (дата обращения: 30.03.2022);

5 Рожихина, И. Д. Оборудование и проектирование электрометаллургических цехов : учебное пособие / И. Д. Рожихина, О. И. Нохрина; Сиб. гос. индустр. ун-т. - Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2016. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=66&lngEdition=3399&lngFile=3314&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles (дата обращения: 30.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 –]. –

URL: http://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– ProjectLibre;
– Сервис поиска текстовых заимствований Руконтекст.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

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

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

4 Электронный 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 (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.
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);

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

Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Разливка и непрерывная разливка стали»

по направлению подготовки (специальности)
22.03.02 «Металлургия»
(направленность (профиль): «Металлургия черных металлов»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся знаний о современных теоретических и практических аспектах разливки и непрерывной разливки стали.

Задачами учебной дисциплины являются:

– теоретическая подготовка обучающихся в области кристаллизации и затвердевания слитка, позволяющая будущим бакалаврам ориентироваться в научно-технической информации для обеспечения требуемого качества металлопродукции;
– формирование у обучающихся знаний о технологических особенностях разливки стали различного сортамента;
– формирование у обучающихся практических навыков управления технологическими процессами разливки стали с использованием современного оборудования;
– формирование у обучающихся знаний о перспективных направлениях повышения качества слитков и непрерывнолитых заготовок.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам 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:

– Теория и технология производства стали;
– Металлургия черных металлов.

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

– Спецметаллургия;
– Преддипломная практика.

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 технологических процессов в металлургии черных металлов	ПК-1.1 Проектирует технологические процессы на основе современных технико-экономических требований	– знать: технологические процесс металлургической отрасли.. – уметь: проектировать технологические процессы применительно к конкретным условиям производства.. – владеть: навыками корректировки технологических процессов на основе современных технико-экономических требований..
		ПК-1.2 Определяет меры по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам	– знать: варианты технологии получения готовой продукции.. – уметь: выбирать рациональный вариант технологии получения готовой продукции металлургического производства.. – владеть: навыками корректировки технологии в изменяющихся условиях производства..
	ПК-2: Способен	ПК-2.1 Использует	– знать:

	определять организационно-технические меры по выполнению производственных заданий для металлургии черных металлов	современные технико-экономические требования к технологическому оборудованию	современное технологическое оборудование. – уметь: оценивать оборудование по техническим и экономическим параметрам . – владеть: навыками выбора оборудования по технико-экономическим требованиям.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 5 курс***	***2 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***252***	*36*	*216*
	зачетных единиц	***7***	*1*	*6*
Лекции, *академ. час.*		***4***	*2*	*2*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***231***	*34*	*197*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Кристаллизация стали;

Тема 1.1 Общее понятие о строении жидкости и механизме кристаллизации;

Тема 1.2 Теплофизические процессы при формировании слитков;

Тема 1.3 Ликвационные и усадочные процессы;

Тема 1.4 Кристаллическая неоднородность слитка;

Раздел 2 Строение слитка спокойной, полуспокойной и кипящей стали;

Тема 2.1 Слиток спокойной стали и его структура;

Тема 2.2 Строение слитка кипящей и полуспокойной стали;

Раздел 3 Способы разливки стали;

Тема 3.1 Разливка стали сверху;

Тема 3.2 Сифонная разливка;

Раздел 4 Оборудование для разливки стали;

Тема 4.1 Сталеразливочные ковши;

Тема 4.2 Оборудование для разливки стали в изложницы;

Тема 4.3 Подготовка оборудования к разливке;

Раздел 5 Технологические аспекты разливки стали;

Тема 5.1 Разливка спокойной стали;

Тема 5.2 Разливка кипящей стали;

Тема 5.3 Разливка полуспокойной стали;

Раздел 6 Качество стального слитка;

Тема 6.1 Химическая неоднородность слитка;

Тема 6.2 Поверхностные дефекты стального слитка;

Тема 6.3 Дефекты макроструктуры;

Тема 6.4 Повышение качества слитков;

Раздел 7 Теоретические аспекты и технологические основы непрерывной разливки стали;

Тема 7.1 Сущность и технологическая схема непрерывной разливки стали;

Тема 7.2 Оборудование для непрерывной разливки стали;

Тема 7.3 Температурно-скоростной режим разливки;

Тема 7.4 Организация разливки стали на машинах непрерывного литья заготовок;

Раздел 8 Подготовка металла к разливке;

Тема 8.1 Требования к металлу, разливаемому на машинах непрерывного литья заготовок;

Тема 8.2 Защита металла от вторичного окисления;

Тема 8.3 Методы обработки металлического расплава на машинах непрерывного литья заготовок;

Раздел 9 Формирование непрерывного слитка;

Тема 9.1 Особенности кристаллизации стали при непрерывной разливке;

Тема 9.2 Теплопередача и затвердевание слитка в кристаллизаторе;

Тема 9.3 Гидродинамические процессы и кристаллизация стали;

Тема 9.4 Формирование слитка в зоне вторичного охлаждения;

Раздел 10 Качество непрерывнолитой заготовки;

Тема 10.1 Дефекты непрерывнолитой заготовки;

Тема 10.2 Качество непрерывнолитой заготовки и технологические параметры процесса;

Тема 10.3 Способы повышения качества непрерывнолитой заготовки;

Тема 10.4 Способы внешних воздействий на кристаллизующийся металл;

Раздел 11 Технико-экономические показатели непрерывной разливки стали;

Тема 11.1 Расходуемые материалы для непрерывной разливки стали;

Тема 11.2 Производительность машин непрерывного литья заготовок.

6 Составитель(и):

доцент Дмитриенко Владимир Иванович (кафедра металлургии черных металлов).