

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра машин металлургического комплекса



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по
учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационное металлургическое оборудование
(наименование дисциплины)

15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование
(магистерская программа)

Квалификация магистр
(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью освоения дисциплины «Инновационное металлургическое оборудование» является обеспечить будущего магистра знаниями теоретических основ современных металлургических процессов; способностями оценивать технико-экономическую эффективность технологического процесса и рационального выбора конструкций основного и вспомогательного металлургического оборудования, привить интерес к развитию творческих способностей

Дисциплина «Инновационное металлургическое оборудование» является предшествующей для освоения дисциплин: проектирование металлургических комплексов, НИР, преддипломная практика, ВКР.

Задачи изучения дисциплины «Инновационное металлургическое оборудование»:

Знать: теоретические основы металлургических процессов; конструкции основного и вспомогательного оборудования металлургических производств; особенности эксплуатации металлургических машин, агрегатов, аппаратов различного назначения; методы, технологии и оборудование для переработки, утилизации, регенерации отходов, защиты от вредных отходов и выбросов; основные направления разработки ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных производств.

Уметь: осуществлять сбор и анализ данных по производительности, расходу материалов и энергоресурсов при выполнении отдельных технологических операций; выявлять производственные и непроизводственные потери; оценивать технико-экономическую эффективность технологического процесса производства продукции

Владеть: разработки типовых технологических процессов в металлургическом производстве; разработки и оформления проектной и конструкторской документации; эскизного проектирования металлургического комплекса (участка)

Дисциплина направлена на формирование: общепрофессиональных (ОПК–9) и профессиональных (ПК–3, ПК–6) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)» в вариативную часть элективных дисциплин (модулей) по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование (профиль подготовки «Металлургическое оборудование»). Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Программа дисциплины строится на предпосылке, что:

- необходимые базовые компетенции у студента были сформированы в результате освоения математических и естественных дисциплин, а также дисциплин профессионального цикла на предыдущем образовательном уровне;
- студенты обладают элементарными знаниями в области информационных технологий и работе в сети Интернет;
- студенты обладают знанием теоретических основ в области конструирования машин и агрегатов.

Курс является одним из многочисленных курсов для ознакомления студентов в области проектирования, механизации и автоматизации производственных процессов металлургического производства. Компетенции, освоенные студентами в ходе изучения дисциплины, могут быть использованы для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла, курса «Проектирование металлургических комплексов», выполнения НИР, выпускной квалификационной работы магистра и использования в дальнейшей производственной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 4 зачетных единиц, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.) и практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (90 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 3 семестре (очная форма обучения). Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.) и практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре (заочная форма). Форма промежуточной аттестации – экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Инновационное металлургическое оборудование» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен разрабатывать новое технологическое оборудование	ОПК-9	ОПК-9.1. Знать методы анализа технического уровня технологического оборудования ОПК-9.2. Уметь разрабатывать технические задания на проектирование нового технологического оборудования и специальной оснастки ОПК-9.3. Владеть методами технического контроля и испытания нового технологического оборудования
Профессиональные компетенции		
Способен анализировать производственные процессы с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации и механизации, и внедрять средства автоматизации в производство	ПК-3	ПК-3.1 Знать принципы выбора средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов ПК-3.2 Знать технологические возможности средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов ПК-3.3. Уметь формулировать предложения по внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении этапов производственных процессов
Способен осуществлять мероприятия по проведению анализа уровня работоспособности технологического оборудования, проектировать сложное технологическое оборудование	ПК-6	ПК-6.1. Знать прикладные компьютерные программы для проектирования, моделирования, анализа испытаний технологического оборудования. ПК-6.2. Знать принципы работы. Технические характеристики, конструктивные особенности сложного технологического оборудования. ПК-6.3. Уметь проектировать детали сложного технологического оборудования. ПК-6.4. Владеть методиками прочностного и точностного расчета технологических машин и оборудования.

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	90
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к домашнему заданию	–	–
Подготовка к коллоквиуму	9	9
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	–	–
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 6 тем:

- тема 1 (Инновационные металлургические процессы и оборудование)
- тема 2 (Мини Металлургические заводы)
- тема 3 (Доменное производство. Технологии безкоксового производства и прямого восстановления железа)
- тема 4 (Сталеплавильное производство. Тенденции развития производства стали в конвертерных цехах)
- тема 5 (Технологии тонкослябовых литейно-прокатных агрегатов)
- тема 6 (Прокатное производство, специализация и основные направления развития)

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Инновационные металлургические процессы и оборудование	Современное состояние металлургической промышленности. Современные металлургические производства. Инновационное металлургическое оборудование	2	–	–	–	–
		Влияние металлургического производства на окружающую среду	2	ПР №1. Анализ тенденций производства металлопроката	2	–	–
		Основные производственные мощности ведущих предприятий металлургической промышленности	2	–	–	–	–
2	Мини Металлургические заводы	Мини-завод (мини-милл). Компактные заводы с частичным или полным набором технологического оборудования. Классификация мини-заводов по трем группам.	2	–	–	–	–
		Отличительные особенности: сырье, технология и продукция, принцип организации производства	2	ПР №2. Сравнение интегрированных комбинатов и мини-заводов	2	–	–
		Интегрированные заводы (комбинаты). Заводы с полным и неполным металлургическим циклом.	2	–	–	–	–
3	Доменное производство. Технологии безкоксового производства и прямого восстановления железа	Доменное производство. Тенденция развития и совершенствование оборудование существующих доменных печей: оборудование тракта горячего дутья, повышения давления доменного газа, для загрузки и распределения материалов в доменной печи, для сокращения расхода кокса.	2	–	–	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Способы прямого получения железа из руд в зависимости от физического состояния получаемого продукта и температуры процесса.	2	ПР №3. Технологические схемы прямого получения жидкой стали	2	—	—
		Способы получения губчатого железа. Способы получения крицы. Способ прямого получения жидкой стали. Технология Romelt и MIDREX. Применение технологии прямого восстановления Finmet.	2	—	—	—	—
		Способы и тенденции развития производства стали. Установки для получения фракционного металлического лома. Внепечная обработка чугуна для удаления вредных примесей.	2	—	—	—	—
4	Сталеплавильное производство. Тенденции развития производства стали в конвертерных цехах	Особенности производства стали в современных конверторах, дуговых и специализированных электропечах.	2	ПР №4. Механизмы поворота конвертера	2	—	—
		Внепечная обработка стали. Установки доводки металла в ковшах. Ковшовая металлургия и внепечная обработка стали.	2	ПР №5. Ковшевая металлургия	2	—	—
		Высокофункциональные МНЛЗ и литейно-прокатные модули. Схемы совмещения МНЛЗ и прокатного стана в литейно-прокатных агрегатах (ЛПА).	2	ПР №6. Особенности расчета производительности МНЛЗ	2	—	—
5	Технологии тонкослябовых литейно-прокатных агрегатов	Концепция и базовый вариант компоновки линии compact strip production (CSP). Особенности процесса деформации непрерывно-литого тонкого сляба по технологии	2	ПР №7. Расчет металлургической длины тонкослябовых	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудо- емкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудо- емкость в ак.ч.
		inline strip production (ISP). Сталелитейное производство по техноло- гии Tippins–Samsung production (TSP). Концепция строительства агрегатов для производства полос фирмы Danieli.	2	МНЛЗ	–	–	–
6	Прокатное производ- ство, специализация и основные направле- ния развития	Прокатное производство, специализация и основные направления развития: увеличе- ние производительности, улучшение каче- ства, повышение точности проката	2	ПР №8. Анализ основных тен- денций проекти- рования прокат- ных станов	2	–	–
		Методы повышения точности производства металлопроката. Системы регулирования продольной и поперечной разнотолщинно- сти проката	2	ПР №9. Методы оценки точности сортового и ли- стового проката	2	–	–
		Предварительно-напряженные блоки (ПНБ) и клетки (ПНК). Системы автомати- зированного регулирования толщины (САРТ) раската	2	–	–	–	–
	Всего аудиторных часов		36	–	18	–	–

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Инновационные металлургические процессы и оборудование	Современное состояние металлургической промышленности. Современные металлургические производства. Инновационное металлургическое оборудование	2	–	–	–	–
		Мини-завод (мини-милл). Компактные заводы с частичным или полным набором технологического оборудования. Классификация мини-заводов по трем группам.	2	ПР №1. Анализ тенденций производства металлопроката	6	–	–
		Интегрированные заводы (комбинаты). Заводы с полным и неполным металлургическим циклом.	2	–	–	–	–
	Всего аудиторных часов		6	–	6	–	–

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modu1.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК–9, ПК-3, ПК-6	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 50 баллов;
- практические работы – всего 20 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Инновационное металлургическое оборудование» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

6.2 Домашнее задание

Домашние задания не предусмотрены.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости (тестового коллоквиума №1 и №2)

Вопросы к коллоквиуму №1

1. Перечислите особенности современного металлургического производства.
2. Перечислите металлургические машины и агрегаты основного производства агломерационного цикла.
3. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к рудным материалам для производства агломерата.
4. Перечислите металлургические машины и агрегаты основного производства окатышей.
5. Укажите требования, предъявляемые к исходным материалам для производства окатышей.
6. Перечислите металлургические машины и агрегаты основного производства чугуна.
7. Приведите факторы, определяющие производительность доменной печи.
8. Дайте характеристику современного оборудования, обслуживающего доменную печь.
9. Перечислите металлургические машины и агрегаты основного производства кислородно-конверторного цеха.
10. Известные Вам современные технологии и оборудование для подготовки лома.
11. Перечислите факторы, определяющие необходимость подготовки лома.
12. Достоинства кислородно-конверторного производства стали.
13. Перечислите способы производства стали.
14. Что относится к современному оборудованию для обслуживания электросталеплавильной печи.
15. Дайте определение мини-завода. Приведите примеры технологии такого завода.
16. Укажите неверное утверждение. Металлургический комплекс включает...
 - а) добычу руд цветных металлов и их обогащение
 - б) производство оборудования для металлургических заводов
 - в) производство проката
 - г) выплавку металла
17. На территории России выделяют три главных металлургических района:
 - а) Уральский, Дальневосточный, Сибирский
 - б) Сибирский, Северный, Уральский

в) Центральный, Уральский, Сибирский

г) Южный, Уральский, Центральный

18. Уточните, заводы Центральной металлургической базы используют:

а) собственное сырье и топливо

б) собственное сырье и привозное топливо

в) привозное сырье и собственное топливо

г) привозное сырье и топливо

19. Основной продукт черной металлургии:

а) чугун

б) чугун и алюминий

в) чугун, сталь и прокат

г) сталь и никель

20. К Уральской металлургической базе относятся предприятия, расположенные в ...

а) Старом Осколе г) Череповце

б) Кандалакше д) Медногорске

в) Нижнем Тагиле е) Орске

21. Почему в Братске (Восточная Сибирь) создан крупнейший алюминиевый комбинат?

а) здесь имеются крупные запасы руды

б) здесь имеются крупные запасы угля

в) здесь имеется крупная ГЭС

г) по всем названным причинам

22. Среди перечисленных городов Центральной металлургической базы укажите те, в которых сформирована металлургия полного цикла:

а) Колпино г) Череповец ж) Кулебаки

б) Тула д) Липецк з) Москва

в) Нижний Новгород е) Старый Оскол

23. Укажите неверное утверждение. Для черной металлургии России характерно:

а) полная обеспеченность железными и марганцевыми рудами

б) размещение производств у месторождений железной руды, коксующегося угля или между ними

в) преобладание заводов полного цикла большой мощности

г) возникновение в районах черной металлургии химического производства и машиностроения

24. Какой из факторов является основным в размещении металлургии тяжелых металлов?

а) энергетический г) потребительский

б) водный д) сырьевой

в) транспортный

25. Выделите города, в которых размещаются предприятия цветной металлургии:

а) Москва

д) Новороссийск

и) Мончегорск

- | | | |
|--------------|-------------------|--------------|
| б) Братск | е) Владикавказ | к) Челябинск |
| в) Самара | ж) Верхний Уфалей | |
| г) Волгоград | з) Владивосток | |

26. Укажите неверное утверждение. Перспективным направлением развития металлургии страны является

- а) улучшение качества продукции
- б) комплексное использование сырья
- в) снижение отрицательного воздействия на окружающую среду
- г) усиление концентрации производства

27. Череповецкий металлургический комплекс расположен:

- а) вблизи топливной базы
- в) на пересечении важнейших транспортных путей
- б) вблизи сырья
- г) вблизи потребителя

28. Почему в Липецке (Центральная Россия) находится крупный центр черной металлургии?

- а) здесь имеются крупные запасы руды
- б) здесь имеются крупные запасы угля
- в) здесь имеется крупная ГЭС
- г) по всем названным причинам

29. Одним из главных в России центров производства алюминия является:

- а) Тольятти
- б) Новосибирск
- в) Братск
- г) Усть-Илимск

30. Определите промышленные центры Центральной металлургической базы, где сложилась металлургия полного цикла:

- а) Тула
- б) Липецк, Череповец
- в) Москва, Электросталь, Нижний Новгород
- г) Старый Оскол

Вопросы к коллоквиуму №2

1. Назначение сталеплавильного агрегата непрерывного действия?
2. Перечислите современное оборудование МНЛЗ.
3. Укажите особенности конструкций кристаллизаторов для получения заготовок для получения прокатных профилей.
4. Литейно-прокатные агрегаты – что это?
5. Охарактеризуйте агрегаты для производства труб и балок из листа методом сварки.
6. Как зависит производительность сталелитейного модуля от длительности цикла обработки на каждом из агрегатов?
7. Как зависит производительность сталелитейного модуля от количества

плавков, разливаемых в серию?

8. Как зависит масса плавки от параметров МНЛЗ?

9. К чему приводит низкая производительность ДСП при работе в технологической цепочке? Варианты решения проблемы.

10. К чему приводит низкая производительность вакууматора при работе в технологической цепочке? Варианты решения проблемы.

11. К чему приводит низкая производительность МНЛЗ при работе в технологической цепочке? Варианты решения проблемы.

12. Опишите основные зависимости между параметрами МНЛЗ и технико-экономическими показателями работы технологической цепочки?

13. Каковы требования к химическому составу стали для производства нефтегазовых труб?

14. Каковы требования к химическому составу стали для производства железнодорожных колес?

15. Дешевая электроэнергия сибирских ГЭС используется заводами Братска, Красноярска, Саяногорска для производства ...

а) меди

б) олова

в) никеля

г) алюминия

16. Укажите неверное утверждение. Перспективным направлением развития металлургии страны является

а) техническое перевооружение отрасли

б) использование огромных запасов металлолома

в) улучшение качества продукции

г) усиление концентрации производства

17. Определите крупнейший в России район добычи железной руды.

а) Кольско-Карельский г) Кузнецко-Алтайский

б) Уральский д) Южно-Якутский

в) Курская магнитная аномалия е) Забайкальский

18. Укажите неверное утверждение. Центральная металлургическая база

а) использует руды КМА и Кольско-Карельского района

б) занимает 1 место в стране по выплавке черных и цветных металлов (алюминия, меди)

в) испытывает недостаток коксующихся углей

г) известна металлургическими предприятиями в Череповце, Липецке, Старом Осколе

19. Почему в Норильске (Северная Сибирь) находится крупнейший медно-никелевый комбинат?

а) здесь имеются крупные запасы руды

б) здесь имеются крупные запасы угля

в) здесь имеется крупная ГЭС

г) по всем названным причинам

20. В районах размещения черной металлургии возникает сложный ком-

плекс производств из:

- а) машиностроения, цветной металлургии и электроэнергетики
- б) легкой, химической промышленности и цветной металлургии
- в) машиностроения, химической и топливной промышленности
- г) возникновение в районах черной металлургии химического производ-

ства и машиностроения

21. Ведущее место в России по производству черных металлов занимает металлургическая база:

- а) Центральная
- б) Уральская
- в) Сибирская
- г) Южная

22. К особенностям металлургического производства нельзя отнести

- а) материалоемкость
- б) трудоемкость
- в) энергоемкость отдельных производств
- г) загрязняющее воздействие на окружающую среду

23. Основные центры черной металлургии России

- а) Новокузнецк, Нижний Тагил, Красноярск
- б) Магнитогорск, Липецк, Новокузнецк
- в) Череповец, Челябинск, Братск
- г) Магнитогорск, Новотроицк, Норильск

Каково значение внепечной обработки стали?

24. В чем преимущества комплексной технологии внепечной обработки стали в установке «ковш-печь»?

25. Для каких технологических операций предназначены основные элементы установок МНЛЗ?

26. Как организовать защиту металла при его подаче в кристаллизатор?

27. В каких направлениях осуществляется совершенствование МНЛЗ различных типов?

28. Какова структура литейно-прокатных модулей и варианты их технических решений?

29. Охарактеризуйте схемы получения тонкого листа при использовании двухвалковых кристаллизаторов.

30. Сравните между собой энергоемкость различных схем производства тонкого листа.

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Укажите основные перспективы развития агломерационного оборудования?
2. Охарактеризуйте металлургическое производство России на современном этапе развития?
3. Каковы перспективы развития доменного оборудования?

4. В чем заключается стратегия развития тяжелого машиностроения России
5. Суть технологии получения комплексного металлургического сырья (брикетов) из железо- и углеродосодержащих отходов?
6. Перечислите перспективы развития сталеплавильного оборудования
7. Дайте оценку развитию металлургии и проблемам экологии?
8. Укажите каковы перспективы развития оборудования машин непрерывной разливки стали?
9. В чем заключаются особенности применения технологии вдувания ПУТ в металлургии?
10. Произведите анализ внутреннего и внешнего рынка металлопродукции.
11. В чем заключаются перспективы развития российской металлургии?
12. Суть технологии прямого восстановления железа?
13. Мини металлургические заводы. Достоинства и недостатки?
14. В чем заключаются особенности литейно-прокатных агрегатов как основы современных мини заводов?
15. Мировые лидеры металлургического машиностроения. Приведите Примеры успешных проектов.
16. Электрометаллургия стали и порошковая металлургия, что Вам об этом известно?
17. В чем заключаются перспективы развития прокатного оборудования.
18. Приведите пример конструкции современной рабочей клетки для точной листовой прокатки?
19. Приведите пример конструкции современной рабочей клетки для точной прокатки сортовых профилей?
20. Охарактеризуйте производство листовой продукции на мини-заводах
21. Охарактеризуйте литейно-прокатные агрегаты концепции UTHS
22. Охарактеризуйте литейно-прокатные агрегаты концепции CSP
23. Охарактеризуйте литейно-прокатные агрегаты концепции ISP
24. Укажите дальнейшее развитие технологии прокатки на станах Steckels
25. Какие новые технологии коксохимического производства Вам известны?
26. Перечислите энергоэффективные и энергосберегающие технологии в металлургии.
27. Перечислите способы повышения планшетности листового металлопроката.
28. Перечислите известные Вам системы автоматизированного регулирования толщины полосы.
29. Укажите преимущества и недостатки блочного расположения технологического оборудования.
30. Обоснуйте состав основного технологического оборудования сталелитейного комплекса для производства стали типа IF.
31. Обоснуйте состав основного технологического оборудования сталелитейного комплекса для производства стали для производства железнодорожных колес.

- 32.Обоснуйте состав основного технологического оборудования сталелитейного комплекса для производства стали для производства толстолистового проката.
- 33.За счет чего достигают технический эффект совмещения непрерывной разливки с прокаткой?
- 34.Дайте характеристику схемам совмещения непрерывной разливки с прокаткой?
- 35.Какие мероприятия позволяют обеспечить высокую производительность работы литейно-прокатного модуля при достаточно высоком качестве металлопродукции.
- 36.Какие мероприятия позволяют обеспечить высокую производительность работы современного ЭСПЦ?
- 37.Какие основные зависимости между параметрами и технико-экономическими показателями ДСП следует учитывать при организации технологической цепочки цеха?
- 38.Опишите цикл работы дуговой сталеплавильной печи (ДСП).
- 39.Назовите преимущества и недостатки ДСП шахтного типа.
- 40.Назовите преимущества и недостатки ДСП типа CONSTEEL.
- 41.Назовите преимущества и недостатки ДСП с увеличенной высотой стен.
- 42.Какие электротехнические, теплотехнические и металлургические особенности агрегата ковш-печь при работе в технологической цепочке цеха со стратегией минимизации издержек.
- 43.Опишите цикл работы двухпозиционного агрегата ковш-печь.
- 44.Опишите работу сталеразливочного ковша от ремонта до ремонта футеровки.
- 45.Виды футеровки сталеразливочного ковша.
- 46.Преимущества и недостатки различных видов вакууматоров.
- 47.Опишите цикл работы камерного и циркуляционного вакууматора. Выдайте рекомендации.
- 48.Как зависит производительность сталелитейного модуля от длительности перемещения сталеразливочного ковша от агрегата к агрегату?
- 49.В чем заключаются главная цель развития металлургической отрасли и пути ее достижения?
- 50.Каковы пути реорганизации черной металлургии России?
- 51.Какие факторы (положительные и негативные) определяют рост на внутреннем рынке спроса на металл?
- 52.По каким направлениям будет развиваться металлургия России во втором десятилетии XXI века?
- 53.Какие приоритетные задачи должны быть решены для успешного развития металлургической отрасли?
- 54.Какими тепловыми вторичными энергетическими ресурсами располагают металлургические предприятия?
- 55.В чем состоят трудности использования конвертерного газа?

56. В чем заключаются преимущества сухого тушения кокса и как они реализуются?
57. По каким признакам осуществляется классификация охладителей агломерата?
58. В чем состоят особенности производства кокса в камерных печах с нижним подводом тепла?
59. В чем состоят преимущества производства кокса по технологии SKOPE-21?
60. В чем состоят преимущества технологии производства кокса с рекуперацией тепла?
61. Укажите основные направления энерго- и ресурсосбережения и развития технологии производства агломерата.
62. В каких направлениях осуществляется совершенствование кислородно-конвертерного производства?
63. В каких направлениях осуществляется совершенствование электросталеплавленного производства?
64. Какие причины привели к появлению и развитию мини-заводов?
65. В чем состоят особенности мобильных микро-заводов и мест их размещения?
66. Какова структура литейно-прокатных модулей и варианты их технических решений?
67. Каковы перспективы развития мини-заводов?
68. Сравните характеристики перемешивания металла инертным газом и электромагнитным перемешиванием.
69. Сравните между собой варианты установок по введению порошкообразных материалов.
70. С какой целью применяют технологию вакуумирования стали? Сравните между собой установки порционного и циркуляционного вакуумирования.

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Инновационное металлургическое оборудование. Сталеплавильное производство : учебное пособие / [Еронько С. П. и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 276 с. : ил., табл. ISBN 978-5-9729-1136-3. <https://www.labirint.ru/books/818151/> (дата обращения 21.08.2024)

Дополнительная литература

1. Вдовин, К.Н. Непрерывная разливка стали. Гидромеханика машин непрерывного литья заготовок: монография / К.Н. Вдовин, В.В. Точилкин, И.М. Ячиков – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2014.- 348 с. <https://reader.lanbook.com/book/267365?demoKey=10851f71f966ea5f3855acec11668efe#1> (дата обращения 26.08.2024)
2. Тонкослябовые литейно-прокатные агрегаты для производства стальных полос: Учеб. пособие / В. М. Салганик, И. Г. Гун, А. С. Карандаев, А. А. Радионов. – М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 506 с.: ил. https://publ.lib.ru/ARCHIVES/S/SALGANIK_Viktor_Matveevich/_Salganik_V.M..html (дата обращения 26.08.2024)
3. Еланский, Г.Н. Основы производства и обработка металлов. Учебник. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев – М. : Московский государственный вечерний металлургический институт, 2005. – 416 с. – ISBN 5-94475-018-9. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_002717168/ (дата обращения 26.08.2024).
4. Ярошенко, Ю. Г. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии черной металлургии. / Ю. Г. Ярошенко, Я. М. Гордон, И. Ю. Ходоровская. Под редакцией Ю. Г. Ярошенко. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2012. – 670 с. <https://www.twirpx.com/file/1259006/grant/> (дата обращения 26.08.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ – library.dstu.education
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/)

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: Мультимедийная аудитория. (20 посадочных мест), оборудованная специализированной (учебной) мебелью. Доска аудиторная – 1 шт. АРМ учебное ПК (монитор + системный блок), мультимедийная стойка с оборудованием – 1 шт., широкоформатный экран.	ауд. <u>222</u> корп. <u>1</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры машин
металлургического комплекса
(должность)


(подпись)

П.А. Петров
(ФИО)

Заведующий кафедрой машин
металлургического комплекса

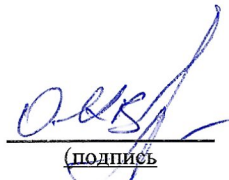

(подпись)

Н.А. Денисова
(ФИО)

Протокол №__1__
заседания кафедры машин
металлургического комплекса

От 30 августа 2024 год

И.о. декана факультета
горно-металлургической промыш-
ленности и строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(ФИО)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготов-
ки 15.04.02 Технологические машины
и оборудование («Металлургическое
оборудование»)


(подпись)

Н.А. Денисова
(ФИО)

Начальник учебно-методического
центра


(подпись)

О.А. Коваленко
(ФИО)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	