

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70b1e6a637

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

Металлургические технологии и комплексы
(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Металлургические технологии и комплексы» является обучение методам расчета производительности и количества машин и агрегатов металлургических комплексов, выбора и размещения технологического оборудования в соответствии с их пропускной способностью, грузопотоками, применением прогрессивных ресурсо- и энергосберегающих технологий, навыкам эскизного проектирования металлургических комплексов. Становление специалиста, обладающего широким диапазоном знаний и умеющего целенаправленно использовать мировой опыт в практической и научной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение студентами навыков и способностей по вопросам представления научных проблем в виде соответствующей формализованной системы проектирования сложного технологического оборудования;
- овладение навыками нахождения оптимальных решений поставленной проблемы на основе формулирования нормативной функции для их реализации при техническом проектировании;
- развить у будущего молодого специалиста интерес к профессиональной деятельности, вызвать у него потребность поиска новых технических решений, научить творческому применению полученных знаний по совершенствованию и созданию нового металлургического оборудования;
- вовлечение студентов в научно-исследовательскую работу, ориентированную на создание и продвижение готовых технологических решений.

Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-7) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», формируемые участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль подготовки «Металлургическое оборудование»). Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Дисциплина базируется на знании студентами дисциплин «Основы металлургии», «Теория технических систем», и строится на предпосылке, что студенты обладают достаточными знаниями в области информационных технологий и работы в сети Интернет.

Компетенции, освоенные в ходе изучения дисциплины, направлены на формирование целостного представления о конструкции и принципах действия современных типов металлургических машин; представления о проектировании, испытаниях и моделировании машин металлургического производства.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 ак.ч.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.); на 3 курсе в 5 семестре программой предусмотрено выполнение курсовой работы в объеме 36 ак.ч., из них практические занятия (18 ак.ч.) и самостоятельная работа (18 ак.ч.).

При заочной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (134 ак.ч.) и выполнение курсовой работы в объеме – практические занятия (2 ак.ч.) и самостоятельная работа (34 ак.ч.).

Форма промежуточной аттестации – экзамен, курсовая работа – дифференцированный зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Металлургические технологии и комплексы» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Способен проектировать сложное технологическое оборудование	ПК-7	ПК-7.1. Знать особенности и параметры технологических процессов, проектно-конструкторские особенности основного оборудования металлургического комплекса ПК-7.2. Знать классификацию, принцип действия, методики расчета и проектирования вспомогательного оборудования металлургического комплекса ПК-7.3. Владеть навыками технологического и прочностного расчета основного и вспомогательного оборудования ПК-7.4. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при проектировании технологического оборудования

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 5 зачётных единицы, 180 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к текущему контролю, самостоятельное изучение материала, подготовку к экзамену, выполнение курсовой работы.

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	
		4	5
Аудиторная работа, в том числе:	90	72	18
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия (ПЗ)	36	36	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Курсовая работа/курсовой проект (ПЗ)	18	-	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	90	72	18
Подготовка к лекциям	9	9	-
Подготовка к лабораторным работам	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36	-
Выполнение курсовой работы / проекта	18	-	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-	-
Домашнее задание	-	-	-
Подготовка к контрольной работе	3	3	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-	-
Работа в библиотеке	-	-	-
Подготовка к экзамену	24	24	-
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э	
Промежуточная аттестация – диф.зачет (Д/З)	(Д/З)		(Д/З)
Общая трудоемкость дисциплины			
ак.ч.	180	144	36
з.е.	5	4	1

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Основы построения технологических линий и комплексов металлургических производств);
- тема 2 (Технологические линии и комплексы производств по подготовке рудного сырья к получению черных металлов);
- тема 3 (Технологические линии и комплексы по производству черных металлов);
- тема 4 (Технологические линии и комплексы по производству проката черных металлов).

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	Основы построения, технологических линий и комплексов металлургических производств	Общие сведения о металлургическом производстве, машинах и агрегатах. Специфика предприятий черной металлургии	4	Системный подход к изучению и анализу технических объектов	2	–	–
		Металлургическое производство как сложная система дискретных и непрерывных технологических линий. Системный подход к изучению и анализу технологических линий	2	Применение ЭВМ для оптимизации технических объектов по показателям производительности, надежности, экономичности и качеству выпускаемой продукции	4	–	–
		Классификация и структура технологических линий. Сложные и простые технологические линии	2		2	–	–
		Производственные металлургические комплексы как сложные системы взаимосвязанных технологических линий	2	Принципы компоновки технологического оборудования проектирования цехов, организации грузопотоков и внутривозовских связей	2	–	–
2	Технологические линии и комплексы производств по подготовке рудного сырья к получению черных металлов	Технологии и оборудование для производства металлургической продукции	2		2	–	–
		Принципиальная технологическая схема подготовки рудного сырья и его обогащения	2	Выбор основного технологического оборудования агломерационного цеха	2	–	–
		Технологические линии приема и складирования рудных материалов	2	Расчет количества вагоноопрокидывателей	2	–	–
		Технологические линии дробления и грохочения рудных материалов	2	Расчет количества одновалковых зубчатых дробилок	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.
3	Технологические линии и комплексы по производству черных металлов	Технологические линии по обезвоживанию продуктов обогащения	2	Расчет количества барабанных смесителей	2	–	–
		Технологические линии подготовки концентратов к плавке		Расчет количества барабанных окомкователей			
		Технологическая схема участка шихтоприготовления. Назначение участка, состав схемы. Брикетирование. Окачивание (окомкование).	2	Компоновка оборудования линий дозирования, смешивания, окомкования шихты, обжига окатышей и их сортировки	4	–	–
		Технологические линии обжига и агломерации руд и концентратов		Расчет количества оборудования разливочного отделения доменного цеха			
4	Технологические линии и комплексы по производству черных металлов	Технологические линии по производству стали	4	Расчет потребности в оборудовании шихтовых отделений сталеплавильных цехов	2	–	–
		Технологические линии для разлива стали в изложницы. Непрерывное литьё заготовок (МНЛЗ)	4	Расчет количества сталеразливочных ковшей	2	–	–
		Характеристика среднесортных станов полунепрерывного и непрерывного типов, с шахматным расположением клетей	2	Проектирование линий сортопрокатного стана	2	–	–
		Технологические линии и комплексы по производству горячекатаных листов. Станы для получения горячекатаных листов – реверсивные, непрерывные, полунепрерывные	2	Проектирование линий станов горячей прокатки	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.
		Линии и комплексы по производству холоднокатаных листов	2	Проектирование линий станов холодной прокатки	2	–	–
	Курсовая работа			Общая характеристика и устройство доменных цехов	4	–	–
				Рудный двор, оборудование	2	–	–
				Бункерная эстакада, выбор оборудования	4	–	–
				Системы подачи шихты на колошник	2	–	–
				Оборудование для уборки чугуна и шлака	2	–	–
				Отделение разливки чугуна	2	–	–
				Определение расчетной занятости ж/д путей	2	–	–
	Всего аудиторных часов		36		54	–	–

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы Практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основы построения технологических линий и комплексов металлургических производств	Металлургическое производство как сложная система непрерывных технологических линий	2	Принципы компоновки технологического оборудования проектирования цехов, организации грузопотоков и внутриваровских связей	4	–	–
		Линии и комплексы по производству черных металлов	4			–	–
	Курсовая работа			Выбор оборудования доменного цеха	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_modul.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
ПК-7	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
	Диф/зачет	Пояснительная записка курсовой работы

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов по дисциплине и 100 баллов по курсовой работе.

Экзамен проставляется автоматически, если студент выполнил и успешно защитил все практические и контрольные работы. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4).

За выполненную и защищенную курсовую работу студент может получить 100 баллов. Из них максимум 60 баллов за выполнение и 40 баллов за защиту.

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	Оценка по национальной шкале
	экзамен	Диф/зачёт
0-59	неудовлетворительно	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно	удовлетворительно
74-89	хорошо	хорошо
90-100	отлично	отлично

6.2 Домашнее задание

Домашнее задание не предусмотрено

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Основы построения технологических линий и комплексов металлургических производств

- 1) Что собой представляет завод с полным металлургическим циклом?
- 2) В чем назначение основных, вспомогательных и побочных цехов?
- 3) Какие основные грузопотоки современного металлургического завода?
- 4) Какие технологические направления развития металлургических предприятий?
- 5) Какие технические направления развития металлургических предприятий?

Тема 2 Технологические линии и комплексы производств по подготовке рудного сырья к получению черных металлов

- 1) Какое назначение механизированных складов?
- 2) Какое основное оборудование механизированных складов?
- 3) Зачем необходимо усреднение шихтовых материалов на механизированных складах?
- 4) Какие типы механизированных складов?
- 5) Какие нормы рабочих запасов железорудных материалов и известняка на механизированных складах?
- 6) Какие виды окускования железорудных материалов?
- 7) Определение агломерации.
- 8) Какие технологические схемы агломерации?
- 9) Опишите отделения агломерационного цеха и используемое оборудование.
- 10) Определение процесса окомкования.

Тема 3 Технологические линии и комплексы по производству черных металлов

- 1) Какие основные грузопотоки доменного цеха?
- 2) В чем состоит технология производства чугуна?
- 3) Какие существуют типы планировок доменных цехов?
- 4) Какие системы подачи шихты на бункерную эстакаду доменного цеха?
- 5) Какие системы подачи шихты на колошник доменной печи?
- 6) Какие типы бункерных эстакад?
- 7) Какие типы литейных дворов доменного цеха?
- 8) Какие системы уборки жидких продуктов доменной плавки?
- 9) Охарактеризуйте отделение разливки чугуна.
- 10) Какие продукты доменной плавки и их использование?

Тема 4 Технологические линии и комплексы по производству проката черных металлов

- 1) Какие основные виды обработки металлов давлением?
- 2) В чем сущность прокатки?
- 3) Какие основные характеристики прокатных станов?
- 4) Какие типы прокатных станов?
- 5) В чем назначение обжимных и заготовочных станов?
- 6) Какие основные группы сортовых станов и их назначение?
- 7) Как происходит распределение листопрокатных станов по назначению?
- 8) В чем сущность полистового и рулонного способов прокатки листов?
- 9) В чем сущность холодной прокатки листов?
- 10) В чем сущность горячей прокатки листов?

6.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1) Дайте общие сведения о структуре современного металлургического завода с полным циклом, его основных цехах, технологических линиях и грузопотоках
- 2) В чем особенности проектирования металлургических предприятий и цехов?
- 3) Какие основные положения по организации проектирования?
- 4) Перечислите этапы проектирования, их содержание и взаимосвязь.
- 5) Какие принципы компоновки технологического оборудования проектирования цехов, организации грузопотоков и внутризаводских связей?
- 6) Какие основные технические направления в проектировании металлургических предприятий и цехов?
- 7) Какие процессы являются наиболее важными при производстве окатышей и почему?
- 8) Какие типы обжиговых агрегатов для производства железорудных окатышей?
- 9) Какие отделения фабрик для производства окатышей и используемое оборудование?
- 10) Какие технологические схемы производства окатышей.
- 11) Какие существуют способы выплавки стали?
- 12) Какие бывают типы шихтовых отделений сталеплавильных цехов?
- 13) Какие схемы подачи чугуна к сталеплавильным агрегатам?
- 14) В чем недостатки и достоинства использования стационарных и передвижных миксеров?
- 15) Какие схемы расположения стационарных миксеров?
- 16) Какие основные отделения мартеновского цеха?
- 17) В чем сущность бессемеровского и томасовского способов производства стали?

- 18) В чем достоинства конверторного способа производства стали по сравнению с мартеновским?
- 19) Какие типы печей для производства электростали?
- 20) Какие марки стали получают в дуговых и индукционных электропечах?
- 21) Какие известны способы разливки стали?
- 22) Чем отличается разливка стали сверху и сифоном?
- 23) В чем назначение отделений при разливке стали в изложницы?
- 24) В чем сущность непрерывной разливки стали?
- 25) Какие известны типы машин для непрерывного литья заготовок?
- 26) Какие известны типы планировок отделений для непрерывного литья заготовок.
- 27) Какие способы внепечной обработки стали?
- 28) Какие Способы прокатки труб?
- 29) В чем сущность бесшовного способа прокатки труб?
- 30) Какие способы получения сварных труб?

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Тема курсовой работы «Расчет потребного количества и производительности основного оборудования доменного цеха».

При выполнении курсовой работы по расчету линий и участков доменных цехов студент решает следующие типовые задачи, характерные для производства любого вида продукции цехов металлургического производства:

- выбор типа агрегатов и их количества для обеспечения заданной производительности цеха;
- определение потребности в сырьевых материалах с учетом норм их запаса;
- определение, вместимости хранилищ и их размеров;
- определение потребного количества технологического оборудования.

В задании студенту предлагается выполнить расчет потребного количества основного оборудования доменного цеха и его производительности согласно методикам и, данным, приведенным в методических указаниях.

По результатам расчетов студент представляет расчетно-пояснительную записку и компоновочные чертежи формата А3 с последующей ее защитой.

Всего 40 вариантов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Коковихин, А.В. Проектирование технологических линий металлургического производства: Учеб. пособие. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2023. – 102 с. <https://mydocx.ru/3-83797.html> . (дата обращения: 29.08.2024).

Дополнительная литература

1. Аксенова, М. В. Проектирование технологических линий и комплексов металлургических цехов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Аксенова, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова и др. ; МГТУ, [каф. ПМиГ]. - Магнитогорск, 2011. - 143 с. : ил., табл. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=525.pdf&show=dcatalogues/1/1092594/525.pdf&view=true>. (дата обращения: 29.08.2024).

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к выполнению курсовой работы «Выбор оборудования доменного цеха» по дисциплине «Металлургические технологии и комплексы» : (для студ. обуч. напр. подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Металлургическое оборудование» III курса дн. и заоч. форм обуч.) / сост. Ю.В. Изюмов, В.А. Козачишен, Е.С. Козачишена, А.А. Орлов ; Каф. Машин металлургического комплекса . — Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2020 . – 75 с.
https://library.dstu.education/list.php?reallist=2&IDlist=Q_1&_id=1733479658650

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
"Количество посадочных мест – 38 шт. Доска для написания мелом - 1шт. Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @ 4.10GHz - 13 шт. Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт. Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт. Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт. Мультимедийный проектор Accer - 1 Web камера - 1шт. Колонки (комплект) - 1 шт. Рециркулятор - 1 шт. Экран для проектора S'OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.	ауд. <u>222</u> корп. <u>1</u>

Лист согласования РПД

Разработал
Ст.преп. кафедры машин
металлургического комплекса
(должность)


(подпись)

Е.С. Козачишена
(ФИО)

Заведующий кафедрой машин
металлургического комплекса


(подпись)

Н.А. Денисова
(ФИО)

Протокол №__1__
заседания кафедры машин
металлургического комплекса

От 30 августа 2024 год

Декан факультета горно-
металлургической промышленности и
строительства


(подпись)

О.В. Князьков
(ФИО)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготов-
ки 15.03.02 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	