

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.01.2024
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

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 металлургических технологий



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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование агломерационных и доменных цехов
(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy
(код, наименование направления)

Metallurgy of black metals
(profile of preparation)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

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

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Приобретение будущими бакалаврами-металлургами знаний об основах проектирования агломерационных и доменных цехов с учетом конструктивных особенностей оборудования, его характеристик, преимуществ и недостатков, а также наиболее эффективных вариантов использования.

Задачи изучения дисциплины. Ознакомление студентов с основами проектирования, принципами выбора типа оборудования с учетом основных характеристик, эффективности, надежности и производительности во взаимосвязи с требуемыми условиями. Поставленные задачи формулируются следующим образом. Студент после освоения дисциплины должен овладеть такими вопросами, как:

- основные принципы проектирования;
- стадии проектирования;
- методы оценки различных вариантов проектных решений;
- подходы к выбору наиболее эффективных проектных решений в конкретных условиях на различных участках агломерационных и доменных цехов.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной (ОПК-2) и профессиональной (ПК-2) компетенций выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемую участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallurgy (profile «Metallurgy of black metals»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Техническая механика», «Детали машин» «Основы производства чугуна и стали», «Металлургическая теплотехника», «Теоретические основы аглодоменного производства», «Технология аглодоменного производства», «Конструкция оборудования аглодоменного производства».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Производственная (преддипломная) практика», выпускная квалификационная работа.

Программа дисциплины строится на предпосылке, что:

- студенты обладают элементарными знаниями в области информационных технологий и работе в сети Интернет;
- студенты способны использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.).

Для заочной формы обучения предусмотрены лекционные (2 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (66 ак.ч.).

По дисциплине предусмотрено выполнение курсовой работы общей трудоемкостью 1 зачетная единица, 36 ак.ч. В том числе практические занятия (18 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (18 ак.ч.).

Для заочной формы обучения по курсовой работе предусмотрены практические занятия (4 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (32 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре. Заочная форма обучения на 5 курсе в 10 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен; по курсовой работе – дифференцированный зачет.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений	ОПК-2	ОПК-2.1 Знает основы экономики, экологии, технической механики и деталей машин, металлургической теплотехники ОПК-2.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-2.3 Владеет навыками оценки эффективности и экологической безопасности технологических процессов
Профессиональные компетенции		
Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, на основе знаний основного и вспомогательного оборудования для производства черных металлов	ПК-2	ПК-2.1 Знает схемы технологических маршрутов; устройство и правила эксплуатации разгрузочно-погрузочного оборудования; технологические инструкции по подготовке шихтовых материалов к плавке; требования к физико-химическим свойствам шихтовых материалов; методику отбора контрольных проб и выполнения химического анализа шихтовых материалов ПК-2.2 Умеет решать задачи в области производства черных металлов; анализировать и разрабатывать предложения по доработке технологического оборудования, оснастки и инструмента ПК-2.3 Владеет навыками анализа технологичности производственных процессов действующего аглодоменного и сталеплавильного производства; оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями стандартов

4 Объем и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение курсовой работы, подготовку к коллоквиуму, сбор информации по литературным источникам и интернет-ресурсам, 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
		8
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	18	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	8	8
Аналитический информационный поиск	4	4
Работа в библиотеке	4	4
Подготовка к экзамену	8	8
Промежуточная аттестация – экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ)	Э, ДЗ	Э, ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

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

- тема 1 (Основы проектирования);
- тема 2 (Проектирование агломерационных цехов);
- тема 3 (Проектирование доменных печей);
- тема 4 (Проектирование вспомогательных участков доменного цеха);

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблицах 3, 4, 5 и 6 соответственно.

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоем- кость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоем- кость в ак.ч.
1	Основы проектирования	Проект, его сущность. Принципы, стадии, порядок проектирования. Основные части проекта	4	Разработка задания на проектирование	Основы проектирования	–	–
2	Проектирование агломерационных цехов	Проектирование участков агломерационных цехов (приемных и шихтовых бункеров, смесительных и окомковательных барабанов, агломашин и др.)	6	Расчет необходимого количества и технических характеристик оборудования агломерационных цехов	Проектирование агломерационных цехов	–	–
3	Проектирование доменных печей	Проектирование частей доменной печи и ее оборудования	4	Расчет необходимого количества и параметров элементов доменной печи	Проектирование доменных печей	–	–
4	Проектирование вспомогательных участков доменного цеха	Проектирование рудного двора, бункерной эстакады, миксерного отделения и др.	4	Расчет производительности вагоноопрокидывателей, скипового подъемника и количества бункеров	Проектирование вспомогательных участков доменного цеха	–	–
Всего аудиторных часов (36)			18	18		–	

Таблица 4 – Виды занятий по курсовой работе и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Курсовая работа	—	—	Выдача задания на курсовую работу	2	—	—
2		—	—	Выбор конструкции, параметров и количества доменных печей	2	—	—
3		—	—	Выбор конструкции элементов доменной печи	4	—	—
4		—	—	Проектирование опорных металлоконструкций печи	2	—	—
5		—	—	Проектирование футеровки элементов печи	4	—	—
6		—	—	Проектирование системы охлаждения печи	2	—	—
7		—	—	Выбор конструкции засыпного аппарата	2	—	—
Всего аудиторных часов			—	18		—	

Таблица 5 – 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.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Основы проектирования агломерационных и доменных цехов	Проект, его сущность. Принципы, стадии, порядок проектирования. Основные части проекта	2	Выбор конструкции, параметров и количества доменных печей	4	—	—
Всего аудиторных часов (6)			2	4		—	

Таблица 6 – Виды занятий по курсовой работе 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.	Темы лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Курсовая работа	—	—	Расчет необходимого количества и параметров элементов доменной печи	4	—	—
Всего аудиторных часов			—	4		—	

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 7.

Таблица 7 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-2, ПК-2	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
	Дифференцированный зачет	Комплект материалов для защиты курсового проекта

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

- коллоквиум 1, коллоквиум 2 – всего 50 баллов;
- практические задания – всего 50 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение 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 проводится по результатам работы в семестре. В случае если полученная в семестре сумма баллов не устраивает обучающегося, во время промежуточной аттестации он имеет право повысить итоговую оценку, либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.4), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Шкала оценивания знаний

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

6.2 Домашнее задание

Не предусмотрено

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Основы проектирования

- 1) Что называется проектом?
- 2) Для каких объектов применяется двухстадийное проектирование?
- 3) Какие требования предъявляются к проекту?
- 4) Должны ли учитываться экологические проблемы при разработке проекта?
- 5) В чем заключается принцип объективности при проектировании доменного цеха?

Тема 2 Проектирование агломерационных цехов

- 1) Какие проектные характеристики агломерационных цехов вы знаете?
- 2) Перечислите отделения и участки агломерационного цеха.
- 3) Приведите схему агломерационной машины.
- 4) От чего зависит производительность агломерационной машины?
- 5) Как определяется количество агломерационных машин?

Тема 3 Проектирование доменных печей

- 1) От чего зависят поперечные размеры доменной печи?
- 2) Как установить оптимальную высоту колошника?
- 3) Какие составляющие включает нагрузка на фундамент печи?
- 4) Как усилить консольную часть фундамента?
- 5) Приведите схему опорных конструкций доменной печи.

Тема 4 Проектирование вспомогательных участков доменного цеха

- 1) В чем состоит различие в конструкции купола воздухонагревателей со встроенной и выносной камерой горения?
- 2) Под действием, каких разрушающих факторов находятся огнеупоры в воздухонагревателях?
- 3) Как рассчитывается мощность воздухоудувки?
- 4) Чем определяется конструкция бункерных эстакад?
- 5) От чего зависит необходимое количество бункеров агломерата?

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену и коллоквиумам

- 1) Дайте определение проекту.
- 2) Какова цель обоснования проектирования доменного цеха?
- 3) Сколько стадий может включать разработка проекта?
- 4) Перечислите основные требования, предъявляемые к проекту.
- 5) Какие принципы проектирования вы знаете?
- 6) В чем заключается принцип перспективности при проектировании?
- 7) Кем составляется задание на проектирование?
- 8) Что включает задание на проектирование?
- 9) Каково содержание технологической части проекта?
- 10) Как планируется численность персонала?
- 11) Что включается в экономическую часть проекта?
- 12) Как учитываются вопросы охраны труда при проектировании?
- 13) От каких факторов зависит количество агломерационных машин?
- 14) Как определяется мощность эксгаустера?
- 15) Какие типы дозаторов применяются для различных шихтовых материалов?
- 16) Какие факторы определяют производительность агломерационной машины?
- 17) Как рассчитывается количество вакуум-камер?
- 18) Какие типовые проекты агломерационных машин вам известны?
- 19) Что учитывается при разработке плана доменного цеха и размещения оборудования?
- 20) Как устроен кожух доменной печи?
- 21) Перечислите типы загрузочных устройств доменной печи.
- 22) Как устроен фурменный прибор?
- 23) Каковы преимущества и недостатки различных способов подачи материалов на колошник?
- 24) Перечислите преимущества и недостатки железнодорожного транспорта.
- 25) Как учитывается непрерывность производства при проектировании электроснабжения?
- 26) Каковы преимущества припечной грануляции шлака?
- 27) От каких факторов зависит количество и объем бункеров кокса?
- 28) Как планируется использование вторичных энергоресурсов?
- 29) Исходя из чего определяется необходимое количество чугуновозов и шлаковозов?
- 30) С помощью какого оборудования осуществляется очистка отходящих дымовых газов?

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовой работы в 8 семестре является логическим дополнением к освоению дисциплины.

Содержание курсовой работы состоит из следующих этапов: анализ

литературных источников и патентной информации; определение состава цеха (полезного объема и количества доменных печей), проектирование отдельных частей доменной печи, выбор типа загрузочного устройства, проектирование подъемника, литейного двора, бункерной эстакады, разработка плана цеха.

Тема курсовой работы «Проект доменного цеха заданной годовой производительностью по передельному чугуно». Варианты заданий указаны в таблице 9.

Общее количество баллов, которое может набрать студент, составляет 100 баллов, в том числе:

- правильно оформленная в соответствии с заданием пояснительная записка – до 50 баллов;
- защита курсовой работы в виде устного или письменного опроса, в том числе выполненных тестовых заданий с использованием дистанционных технологий – до 50 баллов.

Таблица 9 – Варианты заданий на курсовую работу

№	Годовой объем производства, млн. т	Полезный объем доменной печи, м ³	Коэффициент использования полезного объема (КИПО), т/(м ³ ×сут.)
1	1,8	1033	0,612
2	3,4	1386	0,578
3	2,9	1513	0,562
4	4, 4	1719	0,554
5	2,6	2002	0,548
6	4,6	2300	0,533
7	7,3	2700	0,524
8	4,1	3000	0,518
9	4,4	3200	0,512
10	3,5	5000	0,503
11	3,6	5037	0,495
12	7,9	5400	0,484
13	4,1	5600	0,479
14	8,6	5800	0,475
15	4,5	6000	0,472
16	9,3	6200	0,468
17	6,1	2205	0,512
18	4,7	2242	0,505
19	10,2	3600	0,497
20	7,1	4830	0,481

Комплект вариантов заданий и образец находятся у преподавателя.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Дружков, В. Г. Проектирование доменного цеха : учебное пособие / В. Г. Дружков, А. Д. Коноплев, И. Е. Прохоров, И. В. Макарова. – Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. – 323 с. URL: <https://rusneb.ru/catalog>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Дорофеев, В. Н. Конструкция и проектирование доменных печей : учебное пособие / В. Н. Дорофеев, А. О. Диментьев, А. В. Карпов. – Алчевск : ДонГТУ, 2017. – 136 с. – URL: library.dstu.education. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. Каплун, Л. И. Устройство и проектирование доменных печей: учебное пособие / Л. И. Каплун, А. В. Малыгин, О. П. Онорин, А. В. Пархачев. – Екатеринбург : УрФУ, 2016. – 219 с. – URL: <https://elar.urfu.ru/bitstream>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3. Вегман, Е. Ф. Металлургия чугуна : Учебник для вузов / Е. Ф. Вегман, Б. Н. Жеребин, А. Н. Похвиснев и др.; под ред. Ю. С. Юсфина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Академкнига, 2004 . – 774 с. (В библиотеке ДонГТУ – 1 экз.).

4. Якушев, А. М. Основы проектирования и оборудование сталеплавильных и доменных цехов / А. М. Якушев. – М: Металлургия, 1992. – 422 с. (В библиотеке ДонГТУ – 2 экз.).

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

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. – Алчевск. – URL: library.dstu.education. – Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. – Белгород. – URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. – Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. – Москва. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. – Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. – Красногорск. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. – Текст : электронный.

6. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/> – Текст : электронный.
7. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/> – Текст : электронный.
8. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/> – Текст : электронный.
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/> – Текст : электронный.
10. Информационно-библиотечный комплекс «Политех»
<https://library.spbstu.ru> – Текст : электронный.

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 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Аудитории для проведения лекций, практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Аудитория (64 посадочных места), оборудованная учебной мебелью (32 стола, 65 стульев, стол компьютерный).</i> Компьютер Celeron 2.8.с доступом к сети Интернет, звуковые колонки, проектор ACER X110, экран, доска аудиторная.	ауд. <u>302</u> корп. <u>лабораторный</u>

Лист согласования РПД

Разработал:

доцент кафедры
металлургических технологий
(должность)

В. А. Лебедев
(подпись) (Ф.И.О.)

(должность)

(подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
металлургических технологий

Н. Г. Митичкина
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры металлургических
технологий

от 30.08.2024

И.о. декана факультета горно-металлургической
промышленности и строительства

О. В. Князьков
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано:

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
22.03.02 Металлургия

Н. Г. Митичкина
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

О. А. Коваленко
(подпись) (Ф.И.О.)

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	