

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А. В. Левшов

06 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

22.03.02 «Металлургия»

Профиль подготовки:

Металлургия чугуна, Металлургия стали,
Электрометаллургия

Программа:

бакалавриат

Форма обучения:

очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2/72	2/72
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	12
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	21	60
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/10
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	зачет	зачет

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Руднотермические процессы и малоотходные технологии».

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «**Металлургия стали и сплавов**».

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Руднотермические процессы и малоотходные технологии».

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «**Металлургия стали и сплавов**».

Заведующий кафедрой Троянский А.А.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Обработка металлов давлением».

Заведующий кафедрой Руденко Е.А.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Председатель _____ Руденко Е.А.

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы получения топлива (кокса) и пути обогащения и окускования железосодержащего сырья для последующей их переработки в доменной печи.

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов знаний, умений, способностей (компетенций) для осуществления эффективной профессиональной деятельности необходимых при изучении основных способов окускования железорудного сырья и получения кокса для доменной плавки.

Задачи изучения дисциплины – обретение студентами знаний, умений и способностей (компетенций) о получении кокса, основных этапов подготовки материалов к окускованию, протекании основных реакций при окусковании, развитие у студентов соответствующих знаний и умений, связанных с выполнением простейших расчетов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

1) *знать*:

- спекание кокса в коксовой камере;
- основные месторождения железных руд и их характеристики;
- основные этапы подготовки материалов к окускованию;
- основные процессы, протекающие при окусковании железорудных материалов.
- технологические схемы окускования железорудных материалов;
- основные требования к шихтовым материалам при их подготовке к окускованию;
- основные физико-химические процессы, протекающие при окусковании железорудных материалов.

2) *уметь*:

- сформировать требования к шихтовым материалам и топливу;
- рассчитать химический состав агломерата и окатышей;
- рассчитать степень обжига известняка.
- выполнять расчеты основных показателей при окусковании железорудного материала.

3) *понимать*:

- влияние качества шихтовых железорудных материалов на газодинамику процесса окускования,
- различие в технологических схемах получения агломерата и окатышах;
- влияние полученного окускованного железорудного материала на доменный процесс;

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);
- готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4);
- готовностью проводить расчёты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу вариативной части (по выбору студента) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая и прикладная математика, физика, химия, экология, системы современных технологий, теплотехника, физическая химия, теория металлургических систем, введение в специальность.

Кроме того, знания могут использоваться при изучении ряда дисциплин, параллельно изучаемые в данном семестре, такие как теоретические основы металлургического производства, тепломассообменные процессы в металлургических агрегатах.

Знания и умения реализуются студентом при обучении следующих дисциплин: металлургические печи, металлургия стали, металлургия чугуна, цветная металлургия, новые материалы и технологии, оборудование для обеспечения металлургических технологий, теория процессов подготовки сырья, экология металлургического производства, ресурсо- и энергосбережение в черной металлургии, основы технологии комбинированного дутья высоких параметров, технология доменного процесса и эксплуатация доменных печей, бескоксовая металлургия, при выполнении НИРС. Кроме того, знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются при прохождении производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации при выполнении и защите выпускной квалификационной работы бакалавра, а также при продолжении обучения в магистратуре.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов в очной /заочной форме обучения				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Цели и задачи курса. Технологическая схема металлургического производства. Основные способы окускования железорудного сырья и их краткая характеристика	8/6	4/-		2/-	2/6
Тема 2. Железные руды, их основные месторождения и характеристика.	8/7	4/1		2/-	2/6
Тема 2. Железные руды, их основные месторождения и характеристика.	8/7	4/1		2/-	2/6
Тема 4. Топливо в металлургии. Металлургический кокс и его заменители, оценка качества.	8/8	4/1		2/1	2/6
Тема 5. Основные этапы подготовки материалов к окускованию: дробление и измельчение, грохочение и классификация, обогащение, усреднение.	12/8	6/1		2/1	4/6
Тема 6. Агломерация железных руд, концентратов и отходов производства.	13/11	6/1		3/2	4/8
Тема 7. Производство окатышей.	10/11	4/1		2/2	4/8
Тема 8. Качество окускованного сырья и их влияние на доменный процесс.	5/4	2/-		2/-	1/4
Курсовой проект (работа)					
Индивидуальное задание	-/10				-/10
Подготовка к экзамену					
Итого:	72/72	34/6		17/6	21/60

3.2. Лекции

Тема 1. Цели и задачи курса. Технологическая схема металлургического производства. Основные способы окучкования железорудного сырья и их краткая характеристика.

Содержание темы 1: Введение, цели и задачи курса. Краткая характеристика технологической схемы добычи и подготовки железной руды к окучкованию. Этапы развития способов окучкования. Способы окучкования и их краткая характеристика: агломерат, обожженные окатыши, брикеты, экструзионные брикеты (брексы).

Литература к теме 1: [1-5]

Тема 2. Железные руды, их основные месторождения и характеристика.

Содержание темы 2: Общая характеристика железных руд. Классификация и генезис руд. Категории запасов. Оценка и требования к качеству руд. Полезные и вредные составные части руд. Способы добычи и подготовки руд. Основные месторождения, их запасы и характеристика. Заменители железных руд и их комплексное использование.

Литература к теме 2: [1-5]

Тема 3. Флюсы, их виды и назначение.

Содержание темы 3: Флюсы и их назначение в аглодоменном производстве. Классификация и свойства флюсов. Требования к качеству флюсов. Месторождения и их характеристика, способы подготовки. Агрегаты для производства извести. Качество извести. Заменители флюсов.

Литература к теме 3: [1-5]

Тема 4. Топливо в металлургии. Металлургический кокс и его заменители, оценка качества.

Содержание темы 4: Общая характеристика и использования топлива в металлургических процессах. Классификация видов топлива. Требования к топливу. Схема коксования в камере. Технологический процесс коксохимического завода. Металлургический кокс и его оценка качества, влияние на эффективность доменного процесса. Заменители кокса (природный и коксовый газы, ПУТ, мазут).

Литература к теме 4: [1-5]

Тема 5. Основные этапы подготовки материалов к окучкованию: дробление и измельчение, грохочение и классификация, обогащение, усреднение.

Содержание темы 5.

Цель и назначение дробления и измельчения минерального сырья и отходов производства. Характеристика и показатели процессов. Стадии и схемы дробления. Степени и эффективность дробления и измельчения. Оборудование для выполнения этих операций.

Цель и назначение грохочения и классификации минерального сырья. Принцип грохочения, ее характеристики и показатели. Оборудование для выполнения этих операций. Сущность сухой и гидравлической классификации.

Цель, назначение и виды обжига. Восстановительный и окислительный обжиг окисленных руд. Оборудование для выполнения этих операций.

Цель обогащения руд. Методы обогащения: рудоразборка, промывка, гравитационное и магнитное обогащение, флотация. Эффективность различных способов обогащения. Оборудование для обогащения. Оборудование для обезвоживания железорудных концентратов.

Цель усреднения материалов. Методы и оборудование для приема, разгрузки и усреднения шихтовых материалов. Показатели усреднения материалов. Влияние усреднения на показатели работы доменной печи.

Литература к теме 5: [1-5]

Тема 6. Агломерация железных руд, концентратов и отходов производства.

Содержание темы 6: Агломерация руд, концентратов и отходов производства. Технологическая схема и оборудования для производства агломерата. Основные физико-химические процессы, протекающие в спекаемом слое, зажигание шихты, поведение влаги, горение топлива. Окислительно-восстановительные процессы, формирования структуры агломерата, влияние разных факторов на показатели агломерационного процесса и их значение.

Литература к теме 6: [1-5]

Тема 7. Производство окатышей.

Содержание темы 7: Причины возникновения данного способа окускования. Технологическая схема производства окисленных окатышей. Получение сырых окатышей, сушка, нагрев и термическая обработка окатышей, физико-химические процессы при обжиге. Показатели качества окисленных окатышей и способы их улучшения.

Литература к теме 7: [1-5]

Тема 8. Качество окускованного сырья и их влияние на доменный процесс.

*Содержание темы 8:*Обобщение и требования к качеству окускованного сырья, сравнительная оценка качества и его роль в металлургических процессах. Технические условия и стандарты на подготовку сырья. Физические свойства, сравнение прочности агломерата и окатышей, холодная и горячая прочность. Основные методы определения качества окускованного сырья. Пути повышения качества агломерата и окатышей.

Литература к теме 8: [1-5]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час (очная/ заочная)	Литература
1	Практические занятия по дисциплине не планируются		
Итого:			

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час (очная/ заочная)	Литература
1	Определение гранулометрического состава шихтовых материалов.	2/-	[6, 7]
2	Определение скорости смачиваемости шихтовых материалов.	2/-	[6, 7]
3	Получение извести.	2/1	[6, 7]
4	Определение истинной и кажущейся плотности и пористости шихтовых материалов.	2/-	[6, 7]
5	Определение сыпучести и насыпной плотности шихтовых материалов.	2/-	[6, 7]
6	Агломерация железных руд и концентратов.	4/3	[6, 7]
7	Получение железорудных окатышей и определение их прочности.	3/2	[6, 7]
Итого:		17/6	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Тема занятия	Объем, час (очная/ заочная)
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	14/35
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	7/15
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-/-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-/-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов на одно задание)	-/10
Итого:		21/60

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального задания для заочной формы обучения. Главная цель индивидуального задания – обучение основам расчета; закрепление, углубление и обобщение знаний, приобретенных при изучении теории этой дисциплины. Индивидуальное задание оказывает содействие развитию навыков самостоятельного решения технических и/или технологических задач. Развивает конструктивное отношение к методам расчетов, совершенствует навыки ведения и оформление проектной документации. О выполнении индивидуального задания сообщается студентам в начале семестра, а условия к заданию предоставляется в течение месяца после начала учебного семестра после изучения соответствующего лекционного материала и/или изучения материала, который не рассматривается на лекциях. Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не менее 9 часов. Сдача индивидуального задания осуществляется не позднее чем за две недели до окончания учебного семестра. Выполнение индивидуального задания осуществляется в часы СРС. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 5-15 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных и/или лабораторных (практических) занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном 25.11.2016 года, протокол №8.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Коновалов, Ю.В. Металлургия [Текст]: учебное пособие / Ю.В. Коновалов, А.А. Троянский, С.Н. Тимошенко: В 3 книгах. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2011. Книга 1. – 431 с.
2. Мищенко, И.М. Технология подготовки сырья для доменной плавки [Текст]: конспект лекций / И.М. Мищенко, Я.Ю. Асламова. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2013. – 277 с.

3. Теория процессов подготовки сырья [Электронный ресурс] : (курс лекций) / Государственное высшее учебное заведение "Донецкий национальный технический университет", Кафедра руднотермических процессов и малоотходных технологий ; ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. И.М. Мищенко. - 4 Мб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

Дополнительная:

4. Мищенко, И.М. Технология подготовки сырья для доменной плавки [Электронный ресурс] : курс лекций / И. М. Мищенко, Я. Ю. Асламова ; И.М. Мищенко, Я.Ю. Асламова ; ГВУЗ "ДонНТУ". - 7 Мб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

5. Мищенко, И.М. Черная металлургия и охрана окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. М. Мищенко ; И.М. Мищенко. - Изд. 2-е, испр. и доп. - (19Мб). - Донецк : Цифровая типография, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор, Acrobat Reader.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

к лекциям:

6. Теория процессов подготовки сырья [Электронный ресурс] : (курс лекций) / Государственное высшее учебное заведение "Донецкий национальный технический университет", Кафедра руднотермических процессов и малоотходных технологий ; ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. руднотермических процессов и малоотходных технологий ; сост. И.М. Мищенко. - 4 Мб. - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

к лабораторным занятиям:

7. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Подготовка металлургического сырья» (по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» по профилю подготовки «Металлургия чугуна», «Металлургия стали», «Электрометаллургия», «Металлургия цветных металлов», «Обработка металлов давлением», «Промышленная теплотехника») / сост.: А. В. Брусов, А. В. Кузин, В. В. Кочура, Я. Ю. Асламова. – Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2017. – 35 с.

Периодические издания

8. Металл и литье Украины
9. Металлург
10. Металлургическая и горнорудная промышленность
11. Новости черной металлургии за рубежом
12. Сталь
13. Теория и практика металлургии
14. Черные металлы

Internet-ресурсы

15. Производство чугуна в доменных печах [Электронный ресурс] // MATERIAL.OSNGRAD: информ. портал. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://material.osngrad.info/node/70>. – Загл. с экрана.

16. Производство чугуна и железа [Электронный ресурс] // METALLURGY.ZP.UA: информ. портал. – Запорожье, 2017. – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/category/domna/>. – Загл. с экрана.

17. Доменное производство [Электронный ресурс] // METALSPACE : метод. и общепросвет. портал. – Москва, 2013. – Режим доступа: <http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html>. – Загл. с экрана.

18. Черная металлургия. Нынешнее состояние, проблемы и перспективы развития металлургии [Электронный ресурс] // EMCHEZGIA: метод. и общепросвет. портал. – Москва, 2017. – Режим доступа: <http://emchezgia.ru/>. – Загл. с экрана.

19. Доменное производство [Электронный ресурс] // METALLURGY: метод. и общепросвет. портал. – Запорожье, 2017. – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/category/domna/domennyj-protsess/>. – Загл. с экрана.

20. Все о металлургии [Электронный ресурс] // METAL-ARCHIVE: метод. и общепросвет. портал. – Москва, 2017. – Режим доступа: <https://metallurgy.zp.ua/category/domna/domennyj-protsess/>. – Загл. с экрана.

21. Устройство и работа доменной печи [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – San Bruno, 2017. – Режим доступа: http://www.youtube.com/watch?v=_TcyhY_9IPE. – Загл. с экрана.

22. Новая аглофабрика ПАО «ЕМЗ» [Электронный ресурс]. Электрон. дан. – San Bruno, 2017. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=ZB7i52lkOXc>. – Загл. с экрана.

23. 3D ролик: Склад сырья аглофабрики [Электронный ресурс]. Электрон. дан. – San Bruno, 2017. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=Koi74PHp688>. – Загл. с экрана.

24. ТК Донбасс - Енакиевская аглофабрика перестанет дымить [Электронный ресурс]. Электрон. дан. – San Bruno, 2017. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=WUS2dxYGNVQ>. – Загл. с экрана.

25. Аглофабрика ПАО ММК им. Ильича [Электронный ресурс]. Электрон. дан. – San Bruno, 2017. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=eDGw1CmtRvc>. – Загл. с экрана.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

Проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к аудиториям. К оснащению аудиторий дополнительные требования не предъявляются. При необходимости для проведения занятий используется:

- демонстрационный материал (в печатном и/или электронном виде);
- компьютерная техника (калькулятор, компьютер или ноутбук).
- конспект лекций по курсу (в печатном и/или электронном виде).

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине не планируются.

Лабораторные работы:

Проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным требованиям, предъявляемым к ним. При необходимости для проведения занятий используется:

- демонстрационный материал (в печатном и/или электронном виде);
- компьютерная техника (калькулятор, компьютер или ноутбук);
- конспект лекций по курсу (в печатном и/или электронном виде);
- необходимое лабораторное оборудование и материалы;
- методические указания для проведения занятий (в печатном и/или электронном виде).

Составитель рабочей программы,
к.т.н., доцент, доцент кафедры
«Руднотермические процессы и
малоотходные технологии»



А.В. Кузин