

ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

Левшов А.В..

(подпись)

2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цветная металлургия

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность) подготовки:	22.03.02 «Металлургия» (код и наименование направления / специальности)
Направленность:	<u>Металлургия стали</u> (наименование профиля / магистерской программы / специализации)
Уровень образования:	<u>бакалавриат</u> (бакалавриат, магистратура, специалитет)
Форма обучения:	<u>очная</u> (очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная	заочная
Семестр(ы)	5	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,0/108	3,0/108
Аудиторные занятия (час.), в том числе	51	6
лекции (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	30	84
курсовой проект/работа (семестр)	-	-
индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачёт):	Экзамен (27 час.)	Экзамен (18 час.)

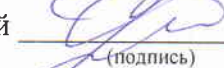
Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины : **«Цветная металлургия»**, составлена в соответствии с направлением подготовки 22.03.02 бакалаврской программы по направлению «Металлургия» профили «Металлургия стали». «Электрометаллургия» для 2017 года приёма.

Составитель: Пасечник Сергей Юрьевич доцент, к.т.н., заведующий кафедрой «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от « 12 » 06 2017 года № 13

Заведующий кафедрой  (подпись) С.Ю. Пасечник
(Ф.И.О.)

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

Протокол от « _____ » _____ 201 _____ года № _____

Заведующий кафедрой  (подпись) А.А. Троянский
(Ф.И.О.)

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

Протокол от « 12 » 06 2017 года № 7

Председатель  (подпись) Е.А. Руденко
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20____ года приёма на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от « _____ » _____ 20____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой **«Металлургия стали и сплавов»**.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) А.А. Троянский
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20____ года приёма на заседании кафедры «Цветная металлургия и конструкционные материалы».

Протокол от « _____ » _____ 20____ года № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой **«Металлургия стали и сплавов»**.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) А.А. Троянский
(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает современные технологии производства из рудного сырья таких цветных металлов, как: медь, никель, алюминий, титан и магний.

Целью дисциплины является: является изучение современных промышленных способов производства из рудного сырья таких цветных металлов, как: медь, никель, алюминий, титан и магний.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- Основные принципы обогащения руд цветных металлов.
- Классификацию и маркировку цветные металлов и их сплавов;
- Основные технологические схемы производства таких цветных металлов как: медь, никель, алюминий, титан и магний.
- Основное оборудование для производства меди, никеля, алюминия, титана и магния.
- Принципы работы технологического оборудования, используемого в цветной металлургии.
- Требования, предъявляемые к этим цветным металлам при изготовлении из них деталей оборудования.

Уметь:

- Определять средний химический состав и основные технологические свойства этих цветных металлов и их сплавов исходя из маркировки.
- Описать основные технологические переделы, используемые при производстве меди, никеля, алюминия, титана и магния.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1: готовностью использовать фундаментальные общетехнические знания;

ОПК-3: способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии;

ОПК-4: готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач;

ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы;

ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

ПК-4: готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы;

ПК-7: способностью использовать процессный подход;

ПК-9: готовностью проводить расчёты и делать выводы при решении инженерных задач;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к нормативной части профессионального цикла учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: инженерная графика, химия, теоретическая механика, теплотехника, физика, теплотехника, физическая химия, электротехника, подготовка металлургического сырья, теоретические основы металлургического производства, тепломассообменные процессы в металлургических агрегатах, теория металлургических систем, материаловедение и обработка металлов, металлургические печи, металлургия стали, металлургия чугуна, оборудование для обеспечения металлургических технологий.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при проведении НИРС, производственной и технологической практик, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина)	Лабор.	СРС
Тема 1. Общая характеристика производства цветных металлов. Основы металлургии. Металлы и их классификация. Руды цветных металлов. Металлургическое топливо Огнеупорные материалы.	9	4		2	3
Тема 2. Обогащение руд цветных металлов. Продукты и показатели обогащения. Дробление и измельчение рудного сырья. Сортировка материала по величине. Методы обогащения руд.	10	4		2	4
Тема 3. Принципы и методы металлургии. Задачи металлургического производства. Классификация металлургических процессов. Продукты и полупродукты металлургического производства. Металлы. Штейн. Металлургические шлаки. Газы и пыль.	9	4		2	3

Тема 4. Производство меди. Медь ее свойства и применение. Сырье, подготовка к переработке. Плавка на медный штейн. Конвертирование медных штейнов. Огневое рафинирование меди. Электролитическое рафинирование меди. Медные сплавы. Принципы маркировки меди и ее сплавов. Производство полуфабрикатов из меди и ее сплавов	12	5		3	4
Тема 5. Производство никеля. Никель его свойства и применение. Сырье для получения никеля, подготовка к переработке. Современное состояние производства никеля. Получение огневого никеля из окисленных руд, производство ферроникеля. Получение никеля из сульфидных медно-никелевых руд. Сплавы никеля.	11	5		2	4
Тема 6. Производство алюминия. Алюминий его свойства и применение. Сырье, подготовка к переработке. Производство глинозема. Электролиз глинозема. Рафинирование алюминия. Сплавы алюминия. Маркировка алюминия и его сплавов. Полуфабрикаты и продукция из алюминия и его сплавов	10	4		2	4
Тема 7. Производство титана. Титан его свойства и применение. Сырье для получения титана. Получение титановой губки. Производство компактного титана. Производство полуфабрикатов из титана и его сплавов.	10	4		2	4
Тема 8. Производство магния. Магний его свойства и применение. Сырье для получения магния. Получение безводного хлорида магния. Электролиз хлорида магния. Рафинирование магния. Полуфабрикаты и продукция из магния и его сплавов. Маркировка сплавов магния.	10	4		2	4
Итого:	81	34		17	30

3.2. Лекции

Тема.1. Общая характеристика производства цветных металлов.

Содержание темы 1: Основы металлургии. Металлы и их классификация. Руды цветных металлов. Металлургическое топливо Огнеупорные материалы.

Литература к теме 1: [1,2,3,6,7]

Тема 2. Обогащение руд цветных металлов.

Содержание темы 2: Продукты и показатели обогащения. Дробление и измельчение рудного сырья. Сортировка материала по величине. Методы обогащения руд.

Литература к теме 2: [1,2]

Тема 3. Принципы и методы металлургии.

Содержание темы 3: Задачи металлургического производства. Классификация металлургических процессов. Продукты и полупродукты металлургического производства. Металлы. Штейны. Металлургические шлаки. Газы и пыль.

Литература к теме 3: [1,2,3,6,7]

Тема 4. Производство меди.

Содержание темы 4: Медь, ее свойства и применение. Сырье, подготовка к переработке. Плавка на медный штейн. Конвертирование медных штейнов. Огневое рафинирование меди. Электролитическое рафинирование меди. Медные сплавы. Принципы маркировки меди и ее сплавов. Производство полуфабрикатов из меди и ее сплавов.

Литература к теме 4: [1,3,4,5,6,7,8]

Тема 5. Производство никеля.

Содержание темы 5: Никель, его свойства и применение. Сырье для получения никеля, подготовка к переработке Современное состояние производства никеля. Получение огневого никеля из окисленных руд, производство ферроникеля. Получение никеля из сульфидных медно-никелевых руд. Производство полуфабрикатов из никеля. Сплавы никеля

Литература к теме 5: [1,3,4,5,6,7,8]

Тема 6. Производство алюминия.

Содержание темы 6: Алюминий его свойства и применение. Сырье, подготовка к переработке. Производство глинозема. Электролиз глинозема. Рафинирование алюминия. Сплавы алюминия. Маркировка алюминия и его сплавов. Полуфабрикаты и продукция из алюминия и его сплавов.

Литература к теме 6: [1,2,4,7,8]

Тема 7. Производство титана.

Содержание темы 7: Титан, его свойства и применение. Сырье для получения титана. Получение титановой губки. Производство компактного титана. Производство полуфабрикатов из титана и его сплавов.

Литература к теме 7: [1,2,4,7,8]

Тема 8. Производство магния.

Содержание темы 8: Магний, его свойства и применение. Сырье для получения магния. Получение безводного хлорида магния. Электролиз хлорида магния. Рафинирование магния. Полуфабрикаты и продукция из магния и его сплавов. Маркировка сплавов магния.

Литература к теме 8: [1,2,4,7,8]

3.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час.	Литература
1	Классификация и маркировка следующих цветных металлов и их сплавов: медь, алюминий, титан, магний, никель	2	1,2,16,17

2	Дробление и измельчение рудного сырья. Методы обогащения руд цветных металлов	2	1,2,16,17
3	Сырье для производства меди и никеля	2	1,2,3,5,6
4	Электролитическое рафинирование и электролиз меди	2	7,8,16,17
5	Электролитическое рафинирование никеля	2	7,8,16,17
6	Конструкция и работа электролизеров для производства алюминия.	2	1,8,16,17
7	Конструкция электролизера для получения магния из бишофита	2	1,16,17
8	Вакуумно-дуговой и электрошлаковый переплав титановой губки	3	8,16,17
Итого:		17	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	17
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)	13
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		30

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лекционных занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.

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

Итоговая семестровая оценка дисциплины по шкалам ECTS и национальной выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии с таблицей «Система оценивания экзаменационных ответов по курсу «Цветная металлургия» (таблица 1).

В каждом билете студент должен выполнить пять тестовых заданий:

Тест №1: Пирометаллургическое производство меди из сульфидных руд (одиннадцать вопросов), за каждый правильный ответ 9,09 баллов.

Тест №2: Производства титана первичного (одиннадцать вопросов), за каждый правильный ответ 9,09 баллов.

Тест №3: Производство никеля (тринадцать вопросов), за каждый правильный ответ 7,69 баллов.

Тест №4: Металлургия цветных металлов: медь, алюминий, титан (тринадцать вопросов), за каждый правильный ответ 7,69 баллов.

Тест №5: Расшифровать маркировку и зашифровать маркировку цветных металлов и их сплавов (десять вопросов) за каждый правильный вопрос 10 баллов.

Вопросы тестов №1-5 для каждого из билетов идентичны, однако, последовательность ответов для каждого билета разная.

Кроме того, студенту в начале семестра выдается, разработанная на кафедре «ЦМ и КМ» компьютерная программа по маркировке сплавов цветных металлов. К моменту проведения экзамена он должен принести результат ее выполнения в виде распечатанного скрин-шота, сделанного с экрана монитора. Результат засчитывается как тест №6.

Тест №6: компьютерная программа по маркировке цветных металлов и сплавов, разработанная с использованием офисной программы Microsoft Office Access, (десять вопросов) за каждый правильный вопрос 10 баллов.

Общее количество набранных баллов суммируется и берется среднее значение, полученное число округляется до целого (в большую сторону) и, соответственно, выставляется оценка по системе ECTS (см. таблицу 1).

Если студент набрал сумму баллов ниже 60-ти (от 0 до 59), считается, что он не выполнил требования программы «Цветная металлургия» и ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Таблица 1. Система оценивания экзаменационных ответов по курсу «Цветная металлургия»

Тест №1	Тест №2	Тест №3	Тест №4	Тест №5	Тест №6	Средний балл	Оценка по государственной шкале	Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS
							Не удовлетворительно	0-34	F
							Не удовлетворительно	35-59	FX
							удовлетворительно	60-69	E
							удовлетворительно	70-74	D
							хорошо	75-79	C
							хорошо	80-89	B
							отлично	90-100	A

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Metallurgy of non-ferrous metals / G.A. Kolobov [et al.]; DonNTU. - Donetsk: DonNTU, 2007. - 462 p.: ill. (11 ex.)
2. Colored metallurgy of Ukraine: monograph. T.1. Ch.1: Metals and their classification, enrichment of ores of non-ferrous metals, light non-ferrous metals / I.F. Chervoniy [et al.]; Zaporozh. gos. inzh. akad. - Zaporozhje : ZGIA, 2014. - 380 p. (1 ex.)
3. Colored metallurgy of Ukraine : monograph. T.1. Ch.2 : Metallurgy of heavy non-ferrous metals / I. F. Chervoniy [et al.] ; Zaporozh. gos. inzh. akad. - Zaporozhje : ZGIA, 2014. - 308 p. (1 ex.)
4. Colored metallurgy of Ukraine: monograph. T. 3: Thermodynamic regularities in metallurgy of non-ferrous metals / I. F. Chervoniy [et al.]; Zaporozh. gos. inzh. akad. - Zaporozhje : ZGIA, 2015. - 334 p.. (2 ex.)
5. Refined copper of Ukraine : manual / Yu.D. Savchenko [et al.]; - Dnepropetrovsk: ART-IMPRESS, 2008. - 176 p. (4 ex.)
6. Metallurgy of heavy non-ferrous metals: electron. educ. manual [Electronic resource] / N. V. Marchenko [et al.] – Electron. dan. (6 Mb). – Krasnoyarsk: IPK SFU, 2009. Adobe Reader 7.0 (or pdf format).
7. Technology of production of non-ferrous metals. Educational-methodical manual for the specialty «Protection of the environment» for students of day and evening forms of education [Electronic resource] = Technology of production of non-ferrous metals / Comp.: I.F. Chervoniy [et al.]. – Zaporozhje, ZGIA, 2011. – 126 p.. - System requirements: Acrobat Reader.
8. Metallurgy of non-ferrous metals: Educational manual for higher educational institutions [Electronic resource] = Metallurgy of non-ferrous metals. / Rabynovich O.V. [et al.] - NMetAU. - Dnepropetrovsk: Zhurfond, 2009. - 154 p.

Дополнительная:

9. Известия ВУЗов. Цветная металлургия. (2007-2011)
10. Цветные металлы. (2008-2012)
11. Metallurgical and mining industry (2008-2014).
12. Metallurgical processes and equipment (2008-2017).
13. Metal and casting of Ukraine. (2008-2014).

Всего по дисциплине: 5 наименований на 100 обучающихся.

Электронные образовательные ресурсы: да

14. Metallurgical processes and equipment (2008-2017)
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=31893 - Date of access 15.06.2017.

15. Теория и технология металлургического производства (2010-2016)
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=32603 - Дата обращения 15.06.2017.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

16. Курс лекций «Цветная металлургия для академических бакалавров по направлению подготовки 22.03.02. «Металлургия»

К лабораторным занятиям:

17. Методические указания к лабораторным работам по курсу: «Цветная металлургия для академических бакалавров по направлению подготовки 22.03.02. «Металлургия»

К самостоятельной работе студента:

Электронная библиотека кафедры «ЦМ и КМ»

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

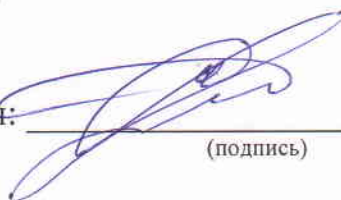
1. Лекционные занятия:

- Аудитории 5.265, 5.252 оснащенные презентационной техникой: проектор, экран, компьютер

2. Лабораторные занятия:

- Установка для проведения электролитического рафинирования в водных растворах;
- Установка для электрошлакового переплава металлов А-550У;
- Установка для электрошлакового кокильного литья УШ-159А;
- Лабораторная щековая дробилка;
- Лабораторная шаровая мельница;
- Аппарат для воздушно-плазменной резки КИЕВ-4М;
- презентационная техника: проектор, экран, компьютер
- Видеофильмы: «Производство меди», «Производство никеля», «Производство титана», «Производство магния», «Производство алюминия», «Металлургия меди и никеля», «Кислород в цветной металлургии», «Оборудование металлургических заводов», «Перспективные направления развития цветной металлургии», «Производство цветных металлов»,
- Образцы сырья, полупродуктов и готовой продукции предприятий.

Составитель рабочей программы:



(подпись)

С.Ю. Пасечник