

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ по УР

 В. Л. Бибик

« 29 » 05 2015 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

НАПРАВЛЕНИЕ ООП: **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ: **Металлургия черных металлов**

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): **прикладной бакалавр**

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2015 г.

КУРС 4; СЕМЕСТР 7;

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 4

КОД ДИСЦИПЛИНЫ **Б1.ВМ4.10.1**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	32
Лабораторные занятия, ч	
<b>Аудиторные занятия, ч</b>	<b>64</b>
Самостоятельная работа, ч	80
<b>ИТОГО, ч</b>	<b>144</b>


Вид промежуточной аттестации: **экзамен**

Обеспечивающее подразделение: кафедра: «Металлургия черных металлов»

Заведующий кафедрой

Руководитель ООП

Преподаватель

 к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.  
 к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.  
 инженер Коробцов С.Н.

2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Металлургия».

Дисциплина нацелена на приобретения студентами знаний по основам технологий получения и по видам, схемам и параметрам технологических процессов, наиболее применяемых цветных металлов,

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного цикла («Физико-химические основы металлургических процессов») и профессионального цикла («Металлургические технологии» «Подготовка руд к плавке») и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения.

## 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

### Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р2 ОПК-13 ОПК-4 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-8 ПК-9 ППК-1 ППК-2	3.2.13	Сведения о цветных металлах, их свойствах и областях применения; используемом в металлургии сырье и топливе; принципы извлечения металлов из руд методами пирометаллургии и гидрометаллургии, а также электролизом из водных растворов и расплавленных солей; печи, устройства, аппараты, применяющихся в металлургии, и принципы их работы.	У.2.13	Описывать виды технологических процессов, схемы и параметры процессов получения цветных металлов.	В.2.13	Основами технологий получения наиболее распространенных, в различных отраслях промышленности, цветных металлов.

В результате освоения дисциплины «Основы производства цветных металлов» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

#### Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Выявлять объекты для улучшения в технике и технологии производства цветных металлов,
РД2	Применять базовые и специальные знания в области современных металлургических технологий для решения инженерных задач.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### Раздел 1. Металлы и сырье для их получения

*Лекция.*

Введение.

1.1. Свойства металлов и их классификация.

1.2. Сырье для получения металлов.

1.3. Металлургическое топливо.

1.4. Огнеупорные и вспомогательные материалы.

#### Раздел 2. Общие принципы и основы металлургических процессов

*Лекция.*

2.1. Принципиальные схемы производства металлов.

2.2. Металлургические процессы и их классификация.

2.2.1. Пирометаллургические процессы.

2.2.1.1. Обжиг (кальцинирующий, восстановительный, окислительный).

2.2.1.2. Плавка (восстановительная, металлотермическая, окислительная, реакционная, электролитическая, плавка на штейн).

2.2.1.3. Рафинирование (окислительное, ликвационное, электролитическое в расплавах, карбонильное, дистилляция).

2.2.2. Гидрометаллургические процессы.

2.2.2.1. Подготовка сырья.

2.2.2.2. Выщелачивание.

2.2.2.3. Подготовка и очистка раствора

2.2.2.4. Осаждение металлов (ионообменное или экстракцией).

2.3. Основы теории окислительно-восстановительных процессов.

2.4. Разделение продуктов отстаиванием, испарением и конденсацией.

*Практическая работа 1.* Расчет фазового состава исходного материала

#### Раздел 3. Продукты и полупродукты металлургического и гидрометаллургического производств

*Лекция.*

3.1. Металлы, сплавы, штейны.

3.2. Металлургические шлаки.

3.3. Растворы, кеки, сточные воды.

#### **Раздел 4. Производство тяжелых цветных металлов**

*Лекция.* 4.1. Производство меди.

4.2. Производство никеля.

4.3. Производство свинца.

4.4. Производство цинка.

*Практическая работа 2.*

Расчет важнейшего положения пирометаллургии меди о возможности регулирования состава, получающегося штейна путем изменения степени де-сульфуризации.

#### **Раздел 5. Производство легких цветных металлов**

*Лекция.*

5.1. Производство алюминия.

5.2. Производство магния.

*Практическая работа 3.*

Окислительный обжиг медных концентратов.

#### **Раздел 6. Производство редких цветных металлов**

*Лекция.*

6.1. Общие сведения о редких металлах, их свойства и области применения.

6.2. Переработка сырья и его обогащение.

6.3. Производство вольфрама и молибдена.

6.4. Порошковая металлургия тугоплавких металлов.

6.5. Плавка тугоплавких металлов.

### **5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

#### **5.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, коллоквиуму, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

#### **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- Проверка конспектов по самостоятельной работе;

- Выступление в конференц-зале;
- Защита рефератов.

## **6. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)**

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
выполнение и защита практических заданий	РД2
экзамен	РД1, РД2

- самостоятельного (под контролем учебного мастера) выполнения лабораторной работы;
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

- 1 Области применения цветных металлов и сплавов
- 2 Общие принципы и основы металлургических процессов.
3. Производство металлов.

Пример экзаменационного билета

1. Области применения меди.
2. Принципиальные схемы производства металлов.
3. Производство никеля.

## **7. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература:

1. Можарин В.П. Производство цветных металлов: Конспект лекций. – М.; Издательство Томского политехнического университета, 2007 – 410 с.
2. Галевский Г. В., Минцис М. Я., Руднева В. В. Введение в металлургию. – М.; ГОУ ВПО «СибГИУ», 2003. – 173 с.
3. Уткин Н.И. Производство цветных металлов. – М.; Интернет Инжиниринг, 2004, – 442 с.

### Дополнительная литература:

1. Севрюков Н.Н. Металлургия цветных металлов. – М.; Металлургия, 1969, – 408 с.
2. Кистяковский Б. Б., Гудима Н. В. Производство цветных металлов. – М.; Металлургия, 1978, – 334 с.
3. Севрюков Н.Н., Кузмин Б. А., Челищев Е. В. Общая металлургия. – М.; Металлургия, 1976, – 568 с.
4. Гудима Н. В., Шейн Я. П. Краткий справочник по металлургии цветных металлов. – М.; Металлургия, 1975, – 536 с.
5. Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А.М. Общая металлургия. – М.; Металлургия, 2000, – 768 с.

### Интернет-ресурсы:

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Цветная\\_металлургия](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цветная_металлургия) – основные понятия и определения
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Металлургия> – методы производства цветных металлов
3. <http://delta-grup.ru/bibliot/3k/4.htm> – схема отражательной печи, конвертер для выплавки меди

---

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., кол-во установок
1	Лекционная аудитория	Корп. № 5, ауд. 19
2	Компьютерный класс	Корп. №5, ауд. 11 5 компьютеров
3	Проектор	Корп. №5, ауд. 17
4	Учебная лаборатория	Корп. №5

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению «Металлургия» и профилю подготовки «Металлургия черных металлов».

Программа одобрена на заседании кафедры «Металлургия черных металлов» (протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.).

Автор:

инженер Коробцов С.Н.

Рецензент:

к.т.н., доцент Сапрыкин А.А.