

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Тихоокеанский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Шалобанов

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_ г.

## ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

по кафедре «Литейное производство и технология металлов»

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

Утверждена научно-методическим советом университета для направлений подготовки (специальностей) в области металлургии, машиностроения и материалобработки. Специальность «Технология художественной обработки материалов»

Хабаровск 2006г.

Программа разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта, предъявляемыми к минимуму содержания дисциплины и в соответствии с примерной программой дисциплины, утвержденной департаментом образовательных программ и стандартов профессионального образования с учетом особенностей региона и условий организации учебного процесса Тихоокеанского государственного университета

Программу составили

Мащенко А.Ф.

к.т.н., доцент, кафедра ЛП и ТМ

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006г. Ри Хосен

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к изданию

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006 г. Мащенко А.Ф.

Директор института \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006 г. Клепиков С.И.

## 1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели и задачи изучаемой дисциплины.

Сформировать знания о видах и подготовке исходных материалов, плавильном оборудовании и методах плавки первичных металлов и сплавов на их основе, их свойствах и области применения.

### 1.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент специальности 656700 «Технология художественной обработки материалов» должен *знать* основы технологии производства чугунов, стали и сплавов на основе меди, алюминия, магния, цинка, благородных металлов, области их применения, методы испытаний свойств металлов и оценку их качества.

Студент должен *уметь* подбирать состав шихты для выплавки указанных сплавов, разрабатывать технологический процесс их выплавки, выбирать оптимальные варианты плавки, управлять методами формирования качества, разрабатывать технологическую документацию.

Студент должен *иметь представления* о составах, технологических, механических и других свойствах первичных металлов и их сплавов, о влиянии различных факторов на эти свойства,

### 1.3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1 - Объем дисциплины и виды учебной работы

Наименование	По учебным планам основной траектории обучения	
	С максимальной трудоемкостью	С минимальной трудоемкостью
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> по ГОС по УП	221	
<b>Изучается в семестрах</b>	5,6	
<b>Вид итогового контроля по семестрам</b> зачет экзамен	6 5,6	
<b>Аудиторные занятия</b> всего лекции лабораторные работы	119 68 51	

<b>Самостоятельная работа</b>		
общий объем часов (С <sub>2</sub> )	102	
В том числе на подготовку к лекциям	51	
на подготовку к лабораторным работам	51	

## **2.СОДЕРЖАНИЕ      ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **2.1. Тематический план лекционных занятий**

#### Тема 1. Классификация металлов и сплавов.

Классификация металлов и сплавов и их маркировка. Свойства и методы испытания металлов.

#### Тема 2. Работа доменной печи.

Материалы для доменной плавки и их подготовка.

Железные руды, их состав и основные месторождения. Подготовка руд (агломерация, брикетирование, производство окатышей) к доменной плавке.

Топливо и флюсы. Устройство доменной печи (фундамент, футеровка, шахта, горн, колошник и др.).

#### Тема 3. Физико-химические процессы получения чугуна.

Загрузка шихты, подача и нагрев дутья, очистка газов. Основные процессы, протекающие при плавке чугуна. Горение топлива, нагрев шихты, диссоциация углекислых соединений. Процессы восстановления окислов, образования чугуна и шлака.

#### Тема 4. Производство чугуна в доменной печи.

Управление процессом доменной плавки чугуна. Продукты доменной плавки. Техничко-экономические показатели работы доменной печи.

#### Тема 5. Основы сталеплавильного производства.

Классификация и характеристика способов производства стали. Металлическая и неметаллическая часть шихты для выплавки стали.

#### Тема 6. Физико химические процессы производства стали..

Окислительно-восстановительные реакции приплавке стали (окисление углерода, окисление и восстановление марганца, кремния, фосфора, удаление серы). Газы в стали. Виды и роль шлаков в плавке стали.

### Тема 7. Конвертерное производство стали.

Конвертерное производство стали: особенности бессемеровского и томасовского процессов.

### Тема 8. Мартеновское производство стали.

Мартеновское производство стали. Последовательность технологических операций выплавки стали.

### Тема 9. Электросталеплавильное производство.

Устройство и работа электродуговой печи. Технология выплавки стали в электрических печах. Плавка стали в индукционных печах

### Тема 10. Разливка стали.

Разливка стали в изложницы. Методы непрерывной разливки стали. Технико-экономические показатели выплавки стали.

### Тема 11. Основы металлургии меди.

Медь и сплавы на основе меди (маркировка, свойства и применение). Исходные материалы для получения меди.

### Тема 12. Выплавка черновой меди

Пиromеталлургический способ получения меди. Подготовка руд к плавке. Выплавка медного штейна и его конвертирование, получение черновой меди.

### Тема 13. Получение чистой меди.

Марки промышленной меди. Огневое и электролитическое рафинирование меди.

### Тема 14. Металлургия алюминия.

Свойства и область применения алюминия. Сырье для производства алюминия. Производство глинозема и криолита.

### Тема 15. Выплавка и очистка алюминия.

Электролитическое получение алюминия. Очистка алюминия от примесей и его рафинирование.

### Тема 16. Производство магния.

Хлорирование магния. Электролитическое получение магния. Термический способ получения магния.

### Тема 17. Производство титана.

Сырье для получения титана. Получение хлористого титана и титановой губки. Получение чистого титана.

Итого в 5 семестре 34 часа ( 17 тем по 2 часа ).

### Тема 18. Основы плавки литейных сплавов.

Теоретические и технологические основы плавки литейных сплавов. Общая характеристика процесса плавки (основные понятия и определения).

### Тема 19. Технологические параметры процесса плавки

Анализ процесса плавки. Классификация процессов плавки и методы их осуществления. Параметры процесса плавки. Строение и свойства фаз, участвующих в процессах плавки литейных сплавов (твердые и жидкие фазы, шлаки, газовая фаза).

### Тема 20. Кинетика металлургических процессов

Термодинамика процессов в зависимости фаз (основные понятия о термодинамических функциях компонентов в растворах, определение активности компонентов в изменяющемся расплаве и в шлаковых расплавах). Механизм процессов взаимодействия фаз. Кинетика металлургических процессов.

### Тема 21. Исходные материалы и их подготовка

Исходные материалы для приготовления литейных сплавов. Общая характеристика состава шихты, металлическая и неметаллическая часть шихтовых материалов и их подготовка. Топливо и флюсы.

### Тема 22. Плавка чугуна для отливок в вагранках

Содержание и расчет шихты, материального и теплового баланса плавки.

Плавка чугуна. Классификация процессов и их общая характеристика.

Плавка чугуна в вагранках. Основные типы вагранок. Технология плавки, интенсификация процесса, применение вагранок с различными типами дутья.

### Тема 23. Электроплавка чугуна

Плавка чугуна в дуговых печах. Общая характеристика и физико-химические особенности дуговой плавки. Плавки чугуна в индукционных печах, полипроцессы (дуплекс) плавки.

### Тема 24. Оптимизация процессов плавки.

Получение высококачественного чугуна с различной формой графита. Оптимизация процессов плавки чугуна. Контроль процесса плавки.

### Тема 25. Использование чугуна в художественном литье.

Использование чугуна для скульптурных и декоративных отливок. Технологические основы получения художественных отливок из чугуна.

### Тема 26. Плавка цветных металлов

Плавка цветных сплавов. Классификация процессов и их общая характеристика. Технологические схемы печей. Физико-химическая характеристика процесса получения сплавов и их модифицирование. Рафинирование и технологические основы плавки.

### Тема 27. Сплавы на основе меди

Плавка латуней, бронз. Физико-химическая характеристика процесса, технологические основы плавки.

### Тема 28. Сплавы легких металлов

Литейные сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе цинка

### Тема 29. Сплавы тяжелых металлов

Технология получения свинца. Сплавы на основе свинца ( баббиты и др. )

### Тема 30. Золото и его сплавы

Марки сплавов на основе золота. Природные золотосодержащие материалы и подготовка их к плавке. Технологии выплавки золота и его сплавов.

### Тема 31. Серебро и его сплавы

Марки сплавов на основе серебра. Сырье для получения серебра и подготовка

его к плавке. Технологии я плавки серебра и его сплавов.

### Тема 32. Платина и её сплавы

Марки сплавов на основе платины. Исходные материалы и подготовка их к плавке. Технологии я выплавки платины и её сплавов.

### Тема 33. Контроль за ходом плавки сплавов.

Методы контроля расплавов по ходу плавки. Основные приборы и оборудование для проверки химического состава сплавов, замера их температур.

### Тема 34. Методы повышения качества выплавляемых сплавов

Применение методов печной и ковшовой металлургии для повышения качества выплавляемых сплавов.

Итого в 6 семестре 34 часа ( 17 тем по 2 часа ).  
Всего по дисциплине 68 часов.

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий и работ

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП (КР)	РГР	ДЗ	РФ	С2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Классификация металлов и сплавов	*							
2.	Работа доменной печи	*							
3.	Физико-химические процессы получения чугуна	*							
4.	Производство чугуна в доменной печи	*							
5.	Основы сталеплавильного производства	*	*		*				
6.	Физико-химические процессы производства стали	*	*		*				
7.	Конвертерное производство стали	*							
8.	Мартеновское производство стали	*							
9.	Электросталеплавильное производство стали	*	*		*				
10.	Разливка стали	*	*						
11.	Основы металлургии меди	*							
12.	Выплавка черновой меди	*							
13.	Получение чистой меди	*							
14.	Металлургия алюминия	*							
15.	Выплавка и очистка алюминия	*							
16.	Производство магния	*							



№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП (КР)	РГР	ДЗ	РФ	С2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17.	Производство титана	*							
18.	Основы плавки литейных сплавов	*	*						
19.	Технологические параметры процесса плавки	*							
20.	Кинетика металлургических процессов	*	*						
21.	Исходные материалы и их подготовка	*							
22.	Плавка чугуна для отливок в вагранках	*							
23.	Электроплавка чугуна	*	*						
24.	Оптимизация процесса плавки	*							
25.	Использование чугуна в художественном литье	*							
26.	Плавка цветных металлов	*							
27.	Сплавы на основе меди	*	*						
28.	Сплавы легких металлов	*	*						
29.	Сплавы тяжелых металлов	*							
30.	Золото и его сплавы	*							
31.	Серебро и его сплавы	*							
32.	Платина и её сплавы	*							
33.	Контроль за ходом плавки сплавов	*							
34.	Методы повышения качества выплавляемых сплавов	*							

## 2.2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### 2.2 Лабораторные работы

#### Лабораторная работа № 1.

Моделирование процесса окисления углерода в сталеплавильной ванне.

Цель. Путем физического моделирования процесса окисления углерода в сталеплавильной ванне выявить влияние твердых включений в металле на образование пузырьков окиси углерода.

Исполнение. Технические весы, химически чистая сода, уксусная кислота, бензол, форвакуумный насос..

Время выполнения работы - 4 часа.

#### Лабораторная работа № 2.

Отработка процесса плавки стали различного химсостава в индукционной печи. Освоение методов расчета шихты для выплавки стали.

Цель. Научиться производить расчет шихты и освоить методы плавки стали.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Шихтовые материалы, раскислители, плавильный инструмент.

Время выполнения работы - 4 часа

### Лабораторная работа № 3

Изучение технологии плавки легированной стали.

Цель.

Научиться производить расчет шихты и освоить методы плавки легированных сталей.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Шихтовые материалы, ферросплавы, легирующие компоненты, плавильный инструмент.

Время выполнения работы - 6 часов.

### Лабораторная работа № 4.

Изучение влияния раскисления стали на форму, размер и химсостав неметаллических включений в стальных отливках..

Цель. Научиться производить оценку неметаллических включений в стали.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Раскислители. Микроскоп МИМ-8.

Время выполнения работы - 3 часа

### Лабораторная работа № 5.

Отработка процесса плавки стали чугуна в индукционной печи, освоение методов расчета шихты для выплавки чугуна.

Цель. Научиться производить расчет шихты и освоить методы плавки чугуна.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Шихтовые материалы, чугун марки Л1, Л2, шлакообразующие, плавильный инструмент.

Время выполнения работы - 4 часа

### Лабораторная работа № 6

Изучение растворимости водорода, азота и кислорода в металлах..

Цель. Изучить законы насыщения металлов газами .

Исполнение. Прибор для определения растворимости газов в металлах, источники газов, вакуумный насос.

Время выполнения работы - 8 часов.

### Лабораторная работа № 7.

Освоение методов контроля жидкотекучести и усадки стали на стандартных пробах..

Цель. Научиться определять практическую жидкотекучесть стали и выбирать температуру заливки её в формы.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Литейная оснастка. Литейные опоки. Формовочная смесь.

Время выполнения работы -10 часов.

Лабораторная работа № 8.

Изучение технологии плавки медных сплавов (бронз, латуней).

Цель. Научиться выплавлять различные виды сплавов на медной основе.

Исполнение. Индукционная плавильная печь. Шихтовые материалы, флюсы, плавильный инструмент.

Время выполнения работы - 6 часов

Лабораторная работа № 9.

Изучение процесса плавки алюминиевых сплавов.

Цель. Научиться производить расчет шихты и освоить методы плавки алюминиевых сплавов.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления. Первичный алюминий, алюминиевый скрап, флюсы, модификаторы, плавильный инструмент.

Время выполнения работы - 6 часов.

Таблица 3 Тематический план лабораторных занятий

Семестр	Тема	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	2	3	4
5	1	Моделирование процесса окисления углерода в сталеплавильной ванне	4
	2	Выплавка углеродистой стали (расчет и подготовка шихты, ход процесса).	4
	3	Расчет шихты и изучение технологии плавки легированной стали.	6
	4	Неметаллические включения в стали.	3
		Итого в 5 семестре	17 часов
6	1	Расчет шихты и изучение технологии плавки чугуна в индукционной печи.	4
	2	Исследование растворимости водорода, азота и кислорода в металлах	8
	3	Изучение комплекса технологических свойств литейных сплавов	10
	4	Изучение технологии плавки медных сплавов.	6
	5	Расчет шихты и изучение процесса плавки алюминиевых сплавов.	6
		Итого в 6 семестре	34
		Всего по дисциплине	51

## 2.3. Курсовая работа

Тема курсовой работы. Расчет шихты для выплавки легированной стали.

Цель. Приобрести навыки технологических расчетов.

Задача. Получить расчетное количество всех исходных материалов, необходимых для выплавки определенной заданием марки легированной стали.

Содержание. По индивидуальному заданию изложенному в методических указаниях произвести полный расчет шихты и описать технологию выплавки указанной марки стали.

Примерный объем работы –12 –15 страниц печатного текста. Время выполнения – 34 часа.

## 3. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ.

### 3.1. Вопросы входного контроля

1. Что такое металл?
2. Характерные признаки металлов.
3. Основные физические свойства металлов.
4. Окислительно-восстановительные реакции.
5. Виды и свойства газов.
6. Единицы измерения плотности и удельного веса, давления в системе СИ.
7. Что такое оксид металла?
8. Что такое карбид металла?
9. Какие химические соединения называются нитридами?
10. Понятие о плавлении металлов, температура плавления.
11. Теплоемкость и теплопроводность, физическая сущность.
12. Металлы, неметаллы и их окислы, виды и определения.
13. Взаимодействие газов и жидкостей.

### 3.2. Текущий контроль

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

### 3.3. Вопросы выходного контроля

#### 3.3.1. Вопросы выходного контроля в 5 семестре.

1. Классификация сплавов и их свойства.
2. Железные руды.
3. Флюсы и топливо для плавки чугуна.
4. Виды подготовки железных руд к доменной плавке.
5. Элементы доменной печи.
6. Реакции восстановления железа из руды.

7. Реакции удаления серы и фосфора.
8. Процессы горения топлива.
9. Состав доменных шлаков.
10. Состав и применение доменных чугунов.
11. Материалы для выплавки стали.
12. Устройство мартеновской печи.
13. Футеровка сталеплавильных агрегатов.
14. Взаимодействие металла и шлака.
15. Раскисление стали.
16. Виды разливки стали.
17. Методы улучшения качества стали.
18. Производство алюминия.
19. Получение меди.
20. Получение титана.
21. Плавка стали в индукционной печи.
22. Конвертерное производство стали
23. Непрерывная разливка стали
24. Дефекты в слитках.
25. Раскисление сплавов.

### **3.3.2. Вопросы выходного контроля в 6 семестре**

1. Расчет шихты для выплавки чугуна.
2. Шихтовые материалы для выплавки чугуна и их классификация.
3. Выплавка лигатур разных сплавов на основе железа.
4. Выплавка чугуна в вагранке.
5. Различные способы интенсификации процесса плавки чугуна в вагранке.
6. Особенности плавки алюминиевых сплавов.
7. Технология выплавки алюминиевых сплавов в тигельных печах.
8. Контроль плавки медных сплавов.
9. Особенности плавки медных сплавов.
10. Лигатуры и их применение.
11. Подготовка шихтовых материалов для выплавки медных сплавов.
12. Шихтовые материалы для выплавки медных сплавов и их классификация.
13. Расчет шихты для выплавки медных сплавов.
14. Выплавка лигатур по основе меди.
15. Раскисления медных сплавов, способы, сущность.
16. Процессы рафинирования медных сплавов.
17. Процессы дегазации медных сплавов.
18. Легирование и модифицирование медных сплавов.
19. Рафинирование и дегазация алюминиевых сплавов.
20. Контроль плавки алюминиевых сплавов.
21. Технология выплавки алюминиевых сплавов в пламенных печах.
22. Технология выплавки алюминиевых сплавов в индукционных печах.

23. Шихтовые материалы для выплавки алюминиевых сплавов и их классификация.  
 24. Расчет шихты для выплавки алюминиевых сплавов.  
 25. Выплавка лигатур на основе алюминия.  
 26.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

№ п/п	Автор(автор)	Название	Год издания	Обеспеченность библиотекой ТОГУ
1	Уткин В.И.	Производство цветных металлов. Учебник	2000	2
2	Под ред. Челищева Е.В.	Общая металлургия Учебник	1991	5
3	Под ред. Воскобойникова В.Г.	Общая металлургия. Учебник	1973	5
4	Плотников Л.А.	Огнеупоры в черной металлургии. Учебное пособие	1993	2
5	Ри Хосен	Теория литейных процессов Учебное пособие	2001	30
6	Севрюков Н.Н.	Металлургия цветных металлов	1964	2
7	Арсеньев П.П., Яковлев В.В., Рыжонков Д.И.	Общая металлургия Учебник	1989	2

#### 5. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль самостоятельной работы студентов проводится по результатам выполнения практических занятий и лабораторных работ.

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для выполнения практических занятий и лабораторных работ и их оформление студенты используют кафедральные компьютеры, микроскопы, твердомеры, плавильные печи, специальная оснастка, лигатуры, раскислители, формовочные смеси и другое оборудование имеющиеся на кафедре.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа разработана с учетом фактического времени, отведенного для ее изучения. В рабочей программе предусмотрено изучение процессов, протекающих при плавке чугуна, стали, цветных металлов и их сплавов, влияние на них различных параметров управления этими процессами для формирования требуемого качества и получения ими заданных механических свойств.

Практические занятия и лабораторные работы нацелены на формирование навыков управления указанными процессами, обеспечивающими получение соответствующих технических требований сплавов.

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков творческого подхода к решению задач направленных на повышение качества сплавов, снижения брака, применение новых технологий и сокращение расхода исходных материалов, трудовых и энергозатрат. Базовыми дисциплинами являются «Материаловедение», «Физико-химия металлургических систем и производств» «Теория литейных процессов», «Тепловая теория затвердения отливки».

Программа рассчитана на 221 час.

Программа составлена в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования по подготовке специалистов 656700 «Технология художественной обработки материалов».

## 11. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

### ***А***

Алюминиевые сплавы – сплавы на основе алюминия с добавками Cu, Mg, Zn, Cd и др. элементов.

### ***Б***

Безоловянные бронзы – бронзы не содержащие Sn, применяемы е для изготовления литых заготовок и изделий. Сплавы благородных металлов – сплавы из золота, серебра, платины.

### ***В***

Вакуумная обработка сплавов – обработка сплавов при помощи технического вакуума для удаления из него газов и неметаллических включений.

### ***Г***

Графит – структурная составляющая чугуна. Газовые поры – дефект слитка.

***Д***

Дегазация сплавов – удаление из жидких сплавов растворенных в них газов, ухудшающих качество сплава.

***Ж***

Железная руда – минеральное образование, содержащее оксиды железа и пустую породу.

***И***

Известняк – горная порода, состоящая главным образом из минерала кальцита ( $\text{CaCO}_3$ ), применяемая в качестве флюса при плавке чугуна и стали.

***К***

Конвертер – металлургический агрегат для получения стали путем продувки воздухом или кислородом расплава.

***М***

Мартеновская печь – пламенная регенеративная печь для производства стали и чугуна и стального лома.

***О***

Основность шлака – коэффициент, определяемый соотношением основных и кислотных оксидов.

***П***

Перлит – механическая смесь феррита и цемента и эвтектоид, образующийся при охлаждении твердого чугуна, когда аустенит превращается в перлит (эвтектоидное превращение) Содержание углерода в перлите 0,8%. Плавка стали и чугуна – процесс получения сплавов заданного состава.

***Р***

Разливка металла – наполнение жидким металлом изложниц с целью получения слитков.



**С**

Силикаты – химические соединения, содержащие кремнекислородные остатки различного состава ( $\text{Si}_x\text{O}_y$ ).

**Т**

Термопара – устройство с металлическими термоэлектродами, предназначенное для измерения температуры расплавов.

**Ф**

Ферросплавы – сплавы железа с другими элементами, применяемые для раскисления и легирования железоуглеродистых сплавов. Феррит – твердый раствор углерода в  $\alpha$  – железе. Максимальное содержание углерода составляет 0,02% при  $723^\circ\text{C}$ .

**Ц**

Цементит – химическое соединение  $\text{Fe}_3\text{C}$ , содержащее углерода 6,67%.

**Э**

Электролиз – химические процессы протекающие в электролите при прохождении через него электрического тока.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
Тихоокеанский государственный университет

**Институт информационных технологий**  
**Кафедра «Литейное производство и технология металлов»**

«СОГЛАСОВАНО»

Директор Института информационных технологий

\_\_\_\_\_ Клепиков С.И.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2006г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Начальник Учебно-методического управления

\_\_\_\_\_ Иванищев Ю.Г.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2006г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине

**Технология получения металлов и сплавов**

Аббревиатура специальности	Отчетность						Часов занятий								
	экзамен	зачет	КП	КР	РГР	контрольная работа	тест (контр. задание)	учебный план основной траектории		Учебный план специальности (направления) заданной траектории					
								по ГОС	уч. план	переат	лкц	лбр	прз	ауд	Сам раб
ТХО М	5,6	6						221		68	51		119	102	

Рабочая программа составлена в соответствии с содержанием и требованиями Государственного образовательного стандарта и утвержденной \_\_\_\_\_ программой дисциплины

Рабочую программу составил

Мащенко А.Ф.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006г.

Одобрено Учебно-методической комиссией

Председатель УМК \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2006 г

Таблица 1. Тематический план лекционных занятий.

№ темы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности 110400
1	2	3
1	Классификация металлов и сплавов и их маркировка. Свойства и методы испытания металлов.	2
2	Материалы для доменной плавки и их подготовка. Железные руды, их подготовка к доменной плавке. Топливо и флюсы. Устройство доменной печи (фундамент, футеровка, шахта, горн, колошник и др.).	2
3	Загрузка шихты, подача и нагрев дутья, очистка газов. Основные процессы, протекающие при плавке чугуна. Горение топлива, нагрев шихты, диссоциация углекислых соединений. Процессы восстановления окислов, образования чугуна и шлака.	2
4	Управление процессом доменной плавки чугуна. Продукты доменной плавки. Техничко-экономические показатели работы доменной печи	2
5	Классификация и характеристика способов производства стали. Металлическая и неметаллическая часть шихты для выплавки стали.	2
6	Окислительно-восстановительные реакции при плавке стали (окисление углерода, окисление и восстановление марганца, кремния, фосфора, удаление серы). Газы в стали. Виды и роль шлаков в плавке стали	2
7	Конвертерное производство стали: особенности бессемеровского и томасовского процессов	2
8	Мартеновское производство стали. Последовательность технологических операций выплавки стали	2
9	Устройство и работа электродуговой печи. Технология выплавки стали в электрических печах. Плавка стали в индукционных печах	2
10	Разливка стали в изложницы. Методы непрерывной разливки стали. Техничко-экономические показатели выплавки стали.	2
11	Медь и сплавы на основе меди (маркировка, свойства и применение). Исходные материалы для получения меди	2
12	Пирометаллургический способ получения меди. Подготовка руд к плавке. Выплавка медного штейна и его конвертирование, получение черновой меди.	2

13	Марки промышленной меди. Огневое и электролитическое рафинирование меди	2
14	Свойства и область применения алюминия. Сырье для производства алюминия. Производство глинозема и криолита	2
15	Электролитическое получение алюминия. Очистка алюминия от примесей и его рафинирование.	2
16	Хлорирование магния. Электролитическое получение магния. Термический способ получения магния.	2
17	Сырье для получения титана. Получение хлористого титана и титановой губки. Получение чистого титана.	2
	Итого 5 семестр	34
18	Теоретические и технологические основы плавки литейных сплавов. Общая характеристика процесса плавки (основные понятия и определения).	2
19	Анализ процесса плавки. Классификация процессов плавки и методы их осуществления. Параметры процесса плавки. Строение и свойства фаз, участвующих в процессах плавки литейных сплавов (твердые и жидкие фазы, шлаки, газовая фаза).	2
20	Термодинамика процессов в зависимости фаз (основные понятия о термодинамических функциях компонентов в растворах, определение активности компонентов в изменяющемся расплаве и в шлаковых расплавах). Механизм процессов взаимодействия фаз. Кинетика металлургических процессов	2
21	Исходные материалы для приготовления литейных сплавов. Общая характеристика состава шихты, металлическая и неметаллическая часть шихтовых материалов и их подготовка. Топливо и флюсы	2
22	Содержание и расчет шихты, материального и теплового баланса плавки. Плавка чугуна в вагранках. Технология плавки, интенсификация процесса, применение вагранок с различными типами дутья.	2
23	Плавка чугуна в дуговых печах. Общая характеристика и физико-химические особенности дуговой плавки. Плавки чугуна в индукционных печах, полипроцессы (дуплекс) плавки.	2
24	Получение высококачественного чугуна с различной формой графита. Оптимизация процессов плавки чугуна. Контроль процесса плавки	2
25	Использование чугуна для скульптурных и декоративных отливок.	2

	Технологические основы получения художественных отливок из чугуна.	
26	Плавка цветных сплавов. Классификация процессов и их общая характеристика. Физико-химическая характеристика процесса сплавов и их модифицирование. Рафинирование и технологические основы плавки	2
27	Плавка латуней, бронз. Физико-химическая характеристики и технологические основы плавки	2
28	Литейные сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе цинка	2
29	Технология получения свинца. Сплавы на основе свинца ( баббиты и др. )	2
30	Марки сплавов на основе золота. Природные золото-содержащие материалы и подготовка их к плавке. Технология выплавки золота и его сплавов.	2
31	Марки сплавов на основе серебра. Сырье для получения серебра и подготовка его к плавке. Технология плавки серебра и его сплавов.	2
32	Марки сплавов на основе платины. Исходные материалы и подготовка их к плавке. Технология выплавки платины и её сплавов.	21
33	Методы контроля расплавов по ходу плавки. Основные приборы и оборудование для проверки химического состава сплавов, замера их температур	2
34	Применение методов печной и ковшовой металлургии для повышения качества выплавляемых сплавов	2
	Итого 6 семестр	34

Таблица 1. Тематический план лабораторных работ

Семестр	Тема	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1	2	3	4
5	1	Моделирование процесса окисления углерода в сталеплавильной ванне	4
	2	Выплавка углеродистой стали (расчет и подготовка шихты, ход процесса).	4
	3	Расчет шихты и изучение технологии плавки легированной стали.	4
	4	Неметаллические включения в стали.	5
		Итого в 5 семестре	17
6	1	Расчет шихты и изучение технологии плавки чугуна в индукционной печи.	4

	2	Исследование растворимости водорода, азота и кислорода в металлах	8
	3	Изучение комплекса технологических свойств литейных сплавов	10
	4	Изучение технологии плавки медных сплавов.	6
	5	Расчет шихты и изучение процесса плавки алюминиевых сплавов.	6
		Итого в 6 семестре	34
		Всего по дисциплине	51