

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ С.В. Шалобанов

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2007г.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

по кафедре «Литейное производство и технология металлов»

**ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Утверждена научно-методическим советом университета  
для направлений подготовки (специальностей) в области металлургии,  
машиностроения и материалобработки.

Хабаровск 2007г.

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 составил

Щекин А.В.

к.т.н., доцент, кафедра ЛП и ТМ

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г. Ри Хосен

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к изданию

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г. Мащенко А.Ф.

Директор института \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г. Клепиков С.И.

## 1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цели и задачи изучаемой дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов анализу состава и свойств цветных металлов и сплавов, анализу особенностей технологии плавки цветных литейных сплавов и самостоятельной разработки технологических процессов формообразования, заливки и финишных операций. Обучение оценке эффективности производства и использованию этих знаний для разработки новых металлургических и литейных технологий. Обучение принципам оптимизации технологических процессов получения металлургических расплавов и проектирования отливок.

### 1.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент специальности «Литейное производство черных и цветных металлов» должен **знать** технологические особенности плавления и подготовки цветных металлов и сплавов, а также производства фасонных отливок из них различными методами литья.

Студент должен **уметь** подбирать и рассчитывать состав шихты для выплавки цветных сплавов, разрабатывать технологические процесс их выплавки, рафинирования и модифицирования, управлять методами формирования качества литых фасонных отливок, разрабатывать технологию литья фасонных отливок различными методами.

Студент должен **иметь** представления о составах, технологических, механических и других свойствах цветных металлов и сплавов, о влиянии различных факторов на эти свойства в процессе плавки и литья.

### 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	200	
по УП	213	
<b>Изучается в семестрах</b>	8,9	
<b>Вид итогового контроля по семестрам</b>		
зачет	8	
экзамен	9	

<b>Аудиторные занятия</b>		
всего	115	
лекции	66	
лабораторные работы	49	
<b>Самостоятельная работа</b>		
общий объем часов (С <sub>2</sub> )	98	
В том числе на подготовку к лекциям	49	
на подготовку к лабораторным работам	49	
на выполнение КР		

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план лекционных занятий

#### Тема 1. Общие сведения о цветных металлах и сплавах.

Физические, химические, технологические и эксплуатационные свойства цветных металлов. История становления технологии плавки и литья цветных сплавов.

#### Тема 2. Состав и свойства алюминиевых сплавов.

Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Влияние легирующих и примесей на технологические и эксплуатационные свойства алюминиевых сплавов.

#### Тема 3. Алюминиевые сплавы I и II группы.

Состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки

#### Тема 4. Алюминиевые сплавы III и IV группы.

Состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки

#### Тема 5. Алюминиевые сплавы V группы. Термообработка алюминиевых сплавов.

Состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки

#### Тема 6. Особенности плавки алюминиевых сплавов.

Технологические особенности и приемы ведения плавки алюминиевых сплавов. Способы защиты расплава, составы лигатур, рафинирующих и защитных флюсов.

Тема 7. Состав и свойства магниевых сплавов. Термообработка магниевых сплавов.

Классификация магниевых сплавов, состав, технологические и эксплуатационные свойства, назначение. Термообработка магниевых сплавов.

Тема 8. Особенности плавки магниевых сплавов.

Технологические особенности и приемы ведения плавки магниевых сплавов. Способы защиты расплава, составы лигатур, рафинирующих и защитных флюсов.

Тема 9. Рафинирование и модифицирование магниевых сплавов.

Особенности рафинирования, модифицирования. Влияние газонасыщенности и неметаллических включений на свойства отливок, способы дегазации и рафинирования, составы и режимы модифицирования.

Тема 10. Состав и свойства медных сплавов .

Классификация медных сплавов, состав, технологические и эксплуатационные свойства, назначение.

Тема 11. Оловянные бронзы и область их применения.

Состав оловянных бронз, технологические и эксплуатационные свойства, назначение.

Тема 12. Безоловянные бронзы и область их применения .

Состав безоловянных бронз, технологические и эксплуатационные свойства, назначение.

Тема 13. Латунни и область их применения.

Состав латуней, технологические и эксплуатационные свойства, назначение.

Тема 14. Особенности плавки меди и ее сплавов.

Технологические особенности и приемы ведения плавки медных сплавов. Способы защиты расплава, составы лигатур, рафинирующих и защитных флюсов.

Тема 15. Легкоплавкие цветные сплавы. Цинковые, оловянные, свинцовые.

Классификация и состав сплавов, технологические и эксплуатационные свойства, назначение. Технологические особенности и приемы ведения плавки. Способы защиты расплава, составы лигатур, рафинирующих и защитных флюсов.

Тема 16. Сплавы благородных металлов. Золото, серебро, платина, палладий.

Классификация и состав сплавов, технологические и эксплуатационные свойства, назначение. Технологические особенности и приемы ведения плавки. Способы защиты расплава, составы лигатур, рафинирующих и защитных флюсов.

Тема 17. Особенности плавки никелевых и титановых сплавов.

Классификация и состав сплавов, технологические и эксплуатационные свойства, назначение. Технологические особенности и приемы ведения плавки. Способы защиты расплава, составы лигатур, рафинирующих и защитных флюсов.

Тема 18. Взаимодействие жидких металлов с водородом кислородом, азотом и сложными газами .

Общие закономерности взаимодействия расплавов цветных металлов с газами.

Тема 19. Взаимодействие жидких металлов с материалом тиглей и футеровкой.

Общие закономерности взаимодействия расплавов цветных металлов с материалами форм, тиглей и футеровкой плавильных печей.

Тема 20. Защита расплавов от взаимодействия с атмосферой при плавке.

Технологические приемы защиты цветных расплавов от взаимодействия с атмосферой в процессе плавки и разливки.

Тема 21. Рафинирование металлических расплавов.

Технологические приемы, материалы и оборудование для рафинирования цветных расплавов от неметаллических включений в процессе плавки и разливки.

Тема 22. Раскисление и модифицирование металлических расплавов.

Технологические приемы, материалы и оборудование для раскисления и модифицирования цветных расплавов в процессе плавки и разливки.

Тема 23. Печи для плавки цветных металлов и сплавов.

Плавильные агрегаты литейного производства для цветных сплавов. Маркировка, конструкция, назначение.

Тема 24. Требования к отливкам и классификация отливок.

Эксплуатационные требования к отливкам, классификация отливок по условиям службы и группам сложности.

Тема 25. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов.

Особенности технологии литья в песчаные, гипсовые, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, литья под низким и высоким давлением, литье в кокиль и выжиманием, литья с противодавлением и вакуумным всасыванием, методом направленного затвердевания и центробежное литье, подвод металла и литниковые системы.

Тема 26. Особенности технологии производства фасонных отливок из магниевых сплавов.

Особенности технологии литья в песчаные формы, литье под давлением и в кокиль, подвод металла и литниковые системы

Тема 27. Особенности технологии производства фасонных отливок из медных сплавов.

Особенности технологии литья в песчаные формы, литье под давлением и в кокиль, литье по выплавляемым моделям и жидкая штамповка, подвод металла и литниковые системы

Тема 28. Особенности технологии производства фасонных отливок из никелевых сплавов.

Особенности технологии литья фасонных отливок разными способами, подвод металла и литниковые системы

Тема 29. Особенности технологии производства фасонных отливок из титановых сплавов.

Особенности технологии литья фасонных отливок разными способами, подвод металла и литниковые системы

Тема 30. Особенности технологии производства фасонных отливок из тугоплавких металлов .

Особенности технологии литья фасонных отливок разными способами, подвод металла и литниковые системы

Тема 31. Особенности технологии производства фасонных отливок из легкоплавких металлов.

Особенности технологии литья фасонных отливок разными способами, подвод металла и литниковые системы

Тема 32. Особенности технологии производства фасонных отливок из благородных металлов.

Особенности технологии литья фасонных отливок разными способами, подвод металла и литниковые системы

Тема 33. Выбивка, очистка, обрубка и контроль качества.

Технологические приемы проведения финишных операций, виды брака и способы его устранения



Таблица 2 – Разделы дисциплины, виды занятий и работ

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП	РГР	ДЗ	Р Ф	С <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Общие сведения о цветных металлах и сплавах.	*							
2	Состав и свойства алюминиевых сплавов.	*	*						
3	Алюминиевые сплавы I и II группы.	*	*						
4	Алюминиевые сплавы III и IV группы.	*							
5	Алюминиевые сплавы V группы. Термообработка алюминиевых сплавов.	*	*						
6	Особенности плавки алюминиевых сплавов.	*	*						
7	Состав и свойства магниевых сплавов. Термообработка магниевых сплавов.	*							
8	Особенности плавки магниевых сплавов.	*							
9	Рафинирование и модифицирование магниевых сплавов.	*							
10	Состав и свойства медных сплавов.	*	*						
11	Оловянные бронзы и область их применения.	*							
12	Безоловянные бронзы и область их применения.	*							
13	Латуни и область их применения.	*							
14	Особенности плавки меди и ее сплавов.	*	*						
15	Легкоплавкие цветные сплавы. Цинковые, оловянные, свинцовые.	*							
16	Сплавы благородных металлов. Золото, серебро, платина, палладий.	*							
17	Особенности плавки никелевых и титановых сплавов.	*							
18	Взаимодействие жидких металлов с водородом кислородом, азотом и	*	*						

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП	РГР	ДЗ	Р Ф	С <sub>2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	сложными газами.								
19	Взаимодействие жидких металлов с материалом тиглей и футеровкой.	*							
20	Защита расплавов от взаимодействия с атмосферой при плавке.	*	*						
21	Рафинирование металлических расплавов.	*	*						
22	Раскисление и модифицирование металлических расплавов.	*	*						
23	Печи для плавки цветных металлов и сплавов.	*							
24	Требования к отливкам и классификация отливок.	*							
25	Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов.	*	*						
26	Особенности технологии производства фасонных отливок из магниевых сплавов.	*							
27	Особенности технологии производства фасонных отливок из медных сплавов.	*	*						
28	Особенности технологии производства фасонных отливок из никелевых сплавов.	*							
29	Особенности технологии производства фасонных отливок из титановых сплавов.	*							
30	Особенности технологии производства фасонных отливок из тугоплавких металлов.	*							
31	Особенности технологии производства фасонных отливок из легкоплавких металлов.	*							
32	Особенности технологии производства фасонных отливок из благородных металлов.	*							
33	Выбивка, очистка, обрубка и контроль качества.	*							

## 2.2 Лабораторный практикум

### Лабораторная работа № 1.

Изучение основных параметров влияющих на формирование структуры силуминов, освоение технологии плавки, методики изготовления и травления микрошлифов, а также изучение методов микроструктурного анализа с помощью металлографического микроскопа.

Цель. Изучить влияние состава и температуры заливки сплавов системы алюминий – кремний на микроструктуру и кристаллическое строение.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок, кокиль, ножовка по металлу, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп.

Время выполнения работы - 4 часа.

### Лабораторная работа № 2.

Изучение эффективности методов применяемых в производстве для рафинирования алюминиевых сплавов. Освоение технологий рафинирования флюсом, фильтрованием и вакуумированием. Ознакомление со способами контроля неметаллических включений в цеховых условиях.

Цель. Изучить способы оценивания и контроля загрязненности сплава. Ознакомиться на практике с влиянием способа и технологии рафинирования на газонасыщенность и загрязненность расплава.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок, кокиль, ножовка по металлу, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп.

Время выполнения работы - 4 часа.

### Лабораторная работа № 3

Изучение методов модифицирования сплавов на основе алюминия и сравнение их эффективности для измельчения литого зерна и улучшения литейных свойств.

Цель. Изучить воздействие модификаторов и режимов модифицирования на измельчение литого макрозерна в алюминиевых доэвтектических и заэвтектических сплавах. Научиться оценивать качество модифицирования по излому и микроструктуре.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок, кокиль, ножовка по металлу, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп.

Время выполнения работы - 4 часа.

#### Лабораторная работа № 4.

Изучение влияния конструкции и размеров прибылей на формирование усачных дефектов в отливках из цветных сплавов.

Цель. Изучить классификацию прибылей, принципов выбора мест установки, и основных методик расчета прибылей для различных сплавов цветных металлов. Сравнение эффективности работы открытых, закрытых и утепленных прибылей.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок, кокиль, ножовка по металлу, штангенциркуль, аналитические и технические весы.

Время выполнения работы - 5 часов.

#### Лабораторная работа № 5.

Изучение влияния титана и бора на измельчение макрозерна и выделений первично кристаллизующихся фаз входящих в эвтектики, а также формирование хрупких и легкоплавких фаз.

Цель. Изучить способы улучшения комплекса литейных свойств сплавов в результате измельчения зерна, снижения температуры линейной усадки и улучшения питания отливки.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок, кокиль, ножовка по металлу, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп.

Время выполнения работы - 5 часов.

#### Лабораторная работа № 6.

Изучение влияния состава сплавов на основе алюминия и меди на их жидкотекучесть и склонность к трещинообразованию.

Цель. Изучить основные литейные свойства и факторы на них влияющие в процессе плавки и заливки.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши

для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок.

Время выполнения работы - 5 часов.

#### Лабораторная работа № 7.

Изучение влияния паров воды и воздуха на образование неметаллических включений и газовой пористости.

Цель. Изучить причины образования неметаллических включений и газовой пористости в отливках. Научиться оценивать загрязненность сплавов неметаллическими включениями и газами.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, кокиль, графитовая изложница, ножовка по металлу, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп, бинокулярная лупа.

Время выполнения работы - 5 часов.

#### Лабораторная работа № 8.

Изучение режимов термообработки алюминиевых сплавов и их влияния на изменение структуры и механических свойств литых образцов.

Цель. Изучить виды термообработки и их назначение, а также структурные изменения происходящие в процессе термообработки.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, печь сопротивления для термообработки, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, кокиль для литья образцов, ножовка по металлу, разрывная машина для определения прочности и относительного удлинения.

Время выполнения работы - 5 часов.

#### Лабораторная работа № 9.

Изучение эффективности модифицирующего действия натрия и фосфора, а также скорости охлаждения на структуру силуминов.

Цель. Изучить эффект воздействия поверхностно-активных элементов на рост кристаллов кремния при различных скоростях охлаждения отливок.

Исполнение. Плавильная печь сопротивления, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инст-

румент, комплект опок, кокиль, ножовка по металлу, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп.  
Время выполнения работы - 6 часов.

### Лабораторная работа № 10.

Изучение влияния интервала кристаллизации и скорости охлаждения на усадочную пористость отливок из медных сплавов.

Цель. Изучить связь ширины интервала кристаллизации и скорости охлаждения отливки с образованием усадочных дефектов.

Исполнение. Индукционная плавильная печь, хромель-алюмелевая термопара, потенциометр, литейные модели, шихтовые материалы, тигли для плавки, ковши для разливки, модификаторы и флюсы, формовочная смесь, формовочный инструмент, комплект опок, шлифовальный круг, растворы для травления образцов, металлографический микроскоп.

Время выполнения работы - 6 часов.

Таблица 3. Тематический план лабораторных занятий

№ работы	Наименование лабораторной работы	Объем часов по специальности 150104.65
8 семестр		
1	Микроструктурный анализ силуминов.	4
2	Сравнение эффективности методов рафинирования алюминиевых сплавов.	4
3	Сравнение методов модифицирования алюминиевых сплавов.	4
4	Влияние прибыли на качество отливок из цветных сплавов.	5
Итого		17 часов
9 семестр		
5	Исследование влияния титана и бора на размер зерна отливок из алюминиевых сплавов.	5
6	Исследование литейных свойств сплавов на основе алюминия и меди.	5
7	Влияние влажности атмосферы на газонасыщенность	5

№ работы	Наименование лабораторной работы	Объем часов по специальности 150104.65
	расплава.	
8	Термообработка алюминиевых сплавов.	5
9	Оценка эффективности модифицирующего действия натрия и фосфора. Влияние скорости охлаждения на структуру силуминов.	6
10	Исследование интервала кристаллизации и скорости охлаждения на усадочную пористость отливок из медных сплавов.	6
Итого		32 часа
Всего		49 часов

### 3. КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Входной контроль – контроль остаточных знаний студентов производится в начале изучения дисциплины в письменной форме в виде вопросов по основным темам дисциплин, на которых базируется изучение дисциплины «Металловедение и технология металлов», «Теория литейных процессов», «Технология литейного производства», «Тепловая теория затвердевания отливок».

Текущий контроль производится по результатам выполнения лабораторных работ.

Выходной контроль производится по результатам зачета и экзамена.

#### 3.1. Вопросы входного контроля

1. Производство алюминия и меди.
2. Производство никеля и магния.
3. Производство титана и цинка.
4. Кристаллизация металлов и строение металлического слитка.
5. Диаграммы состояний сплавов с ограниченной и неограниченной растворимостью.
6. Ликвидус, солидус, эвтектика и перетектика.
7. Прочность, твердость и пластичность.
8. Наклеп, возврат и рекристаллизация.
9. Основы теории термической обработки.
10. Закалка, отжиг и отпуск.
11. Технология получения отливок.
12. Типы литниковых систем и их назначение.

13. Прибыли и выпоры, их назначение.
14. Ручная и машинная формовка.
15. Особенности изготовления литейных стержней.
16. Литье в оболочковые формы и по выплавляемым моделям.
17. Литье в металлические формы и выжиманием.
18. Литье под давлением и центробежное литье.
19. Затвердевание сплавов с разным интервалом кристаллизации.
20. Усадочные процессы в отливках и температурные напряжения.

### **3.2. Текущий контроль**

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

### **3.3. Вопросы выходного контроля**

1. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы (классификация, состав, назначение).
2. Алюминиевые сплавы третьей и четвертой групп (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
3. Алюминиевые сплавы пятой группы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
4. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья в песчаные, гипсовые, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, подвод металла и литниковые системы).
5. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья под низким и высоким давлением, литье в кокиль и выжиманием).
6. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья с противодавлением и вакуумным всасыванием, методом направленного затвердевания и центробежное литье).



7. Рафинирование и модифицирование алюминиевых сплавов (газы и неметаллические включения в отливках, их состав и природа образования, на свойства отливок, способы дегазации и рафинирования, составы модификаторов и режимы модифицирования).
8. Литейные и деформируемые магниевые сплавы (классификация, состав, структура и свойства).
9. Магниевые сплавы особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки (газы и неметаллические включения в отливках, их состав и природа образования, влияние на свойства отливок, способы дегазации и рафинирования, составы модификаторов и режимы модифицирования, режимы и назначение термообработки).
10. Особенности технологии производства фасонных отливок из магниевых сплавов (особенности плавки и литья в песчаные формы, литье под давлением и в кокиль, подвод металла и литниковые системы).
11. Литейные и деформируемые медные сплавы (классификация, состав, назначение).
12. Особенности плавки и рафинирования меди и ее сплавов.
13. Оловянные бронзы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
14. Безоловянные бронзы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
15. Латунни (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
16. Медно-никелевые сплавы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования и модифицирования).
17. Особенности технологии производства фасонных отливок из медных сплавов (особенности плавки и литья в песчаные формы, литье под давлением и в кокиль, литье по выплавляемым моделям и жидкая штамповка, подвод металла и литниковые системы).

18. Производство отливок из никеле-  
вых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных разными способами отливок разными способами).
19. Производство отливок из титановых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
20. Производство отливок из сплавов тугоплавких металлов V, Nb, Mo, Cr, W (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
21. Производство отливок из сплавов легкоплавких металлов Zn, Sn, Pb, Cd (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
22. Производство отливок из сплавов благородных металлов Au, Ag, Pt, Pd (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
23. Расчет шихты для цветных сплавов (общий алгоритм расчета и примеры, металлические и неметаллические шихтовые материалы, их маркировка и состав, флюсы и покровы для разных сплавов).
24. Взаимодействие металлов с газами ( $H_2$ ,  $O_2$ , CO,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2O$ ), материалом тиглей и футеровкой (динас, шамот, магнезит, корунд, графит).
25. Печи для плавки цветных сплавов (топливные и сопротивления, индукционные и дуговые - классификация, маркировки и конструкция).
26. Литниковые системы для цветных сплавов (классификация, особенности и конструкция).

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

№ п/п	Автор (авторы)	Название	Год издания	Обеспеченность библиотекой ТОГУ
1.	Курдюмов М.В.,	Производство отливок из цвет-	1986	2

	Чурсин В.М., Бибииков Е.Л.	ных металлов. Учебник для вузов.		
2.	Под общ. ред. Курдюмова М.В.	Лабораторные работы по технологии литейного производства. Учебное пособие.	1990	2
3.	Под общ. ред. Галдина Н.М.	Цветное литье. Справочник.	1989	8
4.	Галдин Н.М. и др.	Литниковые системы и прибыли для фасонных отливок	1992	1
5.	Под общ. ред. Ефимова В.А.	Специальные способы литья. Справочник.	1991	6
6.	Под общ. ред. Гутова Л.А.	Художественное литье из драгоценных металлов	1988	2
7.	Иванов В.Н.	Художественное литье. Учеб. пособие.	1999	7
8.	Магницкий О.Н.	Художественное литье. Учеб. для вузов.	1996	8
9.	Васильев В.А.	Изготовление художественных отливок	2001	15

## 5. КОНТРОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

Контроль самостоятельной работы студентов проводится по результатам выполнения лабораторных работ.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для выполнения лабораторных работ и их оформления студенты используют кафедральные компьютеры, микроскопы, твердомеры, плавильные и термические печи, специальную литейную оснастку и инструмент, формовочные смеси, сплавы, легирующие и рафинирующие материалы, а также другое оборудование, имеющиеся на кафедре.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Рабочая программа разработана с учетом фактического времени, отведенного для ее изучения. В рабочей программе предусмотрено изучение процессов, протекающих при плавке и литье цветных сплавов различными способами, а также изучение влияния на них различных технологических параметров.

Лабораторные работы нацелены на закрепление теоретических знаний и формирование навыков управления указанными процессами, обеспечивающими получение соответствующих технических требований.

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков творческого подхода к решению задач направленных на повышение качества сплавов, снижение брака, применение новых технологий и сокращение расхода

исходных материалов, трудовых и финансовых затрат. Базовыми дисциплинами являются «Металловедение и технология металлов», «Теория литейных процессов», «Технология литейного производства», «Тепловая теория затвердевания отливок».

Программа рассчитана на 213 часов.

Программа составлена в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования по подготовке специалистов 150104.65 - «Литейное производство черных и цветных металлов».

## 8. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ.

### **А**

Алюминиевый сплав – сплав на основе алюминия с добавками Cu, Mg, Zn, Cd и др. элементов.

### **Б**

Бронза – сплав на основе меди с разными химическими элементами, главным образом Sn, Al, Be, Pb, Cd, Cr и др.

Безоловянная бронза – бронзы не содержащие Sn, применяемые для изготовления литых заготовок и изделий.

### **В**

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

### **Г**

Газовая пористость – дефект в виде мелких пор, образовавшихся в отливке в результате выделения газов из металла при его затвердевании.

### **Д**

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

### **Ж**

Жаропрочность – способность сплавов при высоких температурах выдерживать без разрушения механические нагрузки.

Жидкотекучесть – способность расплавленного металла заполнять литейную форму.

**З**

Засор – дефект в виде формовочного материала, захваченного потоком жидкого металла и внедрившегося в поверхностные слои отливки.

Зумпф – нижняя часть стояка, принимающая на себя динамический удар от заливаемого металла.

**И**

Инокуляторы – частицы вещества вводимые в жидкий металл для ускорения его охлаждения во всем объеме.

**К**

Кокиль – металлическая многократно используемая форма, заполняемая металлом под действием гравитационных сил.

**Л**

Легирование – введение в состав металлических сплавов легирующих элементов для изменения строения сплавов и придания им определенных свойств.

**М**

Магналий – алюминиевый сплав, в котором основным легирующим элементом является магний.

**Н**

Неслитина – дефект в виде произвольной формы отверстия или сквозной щели в стенке отливки, образовавшийся вследствие неслияния потоков металла.

**О**

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

**П**

Патина – тонкая пленка различных цветовых оттенков, образующаяся на поверхности изделий из медных сплавов.

Плена – дефект в виде самостоятельного металлического или оксидного слоя на поверхности отливки, образовавшегося при недостаточно спокойной заливке.

Прибыль – элемент литниковой системы для питания отливок в период затвердевания с целью предупреждения образования усадочных раковин.

**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.

**У**

Усадка – Уменьшение объема и линейных размеров металла при переходе из жидкого состояния в твердое.

**Ф**

Фазовые напряжения – напряжения, возникающие в отливках при их охлаждении в результате выделения или исчезновения различных по удельному объему фаз.

Флюс – материал, вводимый в плавильную печь или ковш для образования жидких шлаков, очищающих металл от нежелательных примесей.

**Ц**

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

**Ч**

Чайниковый ковш – сифонный ковш, имеющий футерованную не доходящую до дна перегородку для отделения шлака.

**Э**

Эвтектика – тонкая смесь твердых веществ, одновременно начинающих кристаллизоваться из расплава.

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.

" \_ " \_\_\_\_\_ 2007г.

«УТВЕРЖДЕНО»  
Начальник Учебно-методического управления

\_\_\_\_\_ Иванищев Ю.Г.

" \_ " \_\_\_\_\_ 2007г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**ПРОИЗВОДСТВО ОТЛИВОК ИЗ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

Аб-бре-ви-атура спе-ци-аль-но-сти	Отчетность							Часов занятий								
	Эк-за-мен	За-чет	КП	КР	РГР	Кон-троль-ная ра-бота	Тест контр. зад	Учебный план основной тра-ектории		Учебный план специальности заданной тра-ектории						
								по ГОС	по уч. пла-ну	пе-ре-ат	ЛКЦ	ЛБР	ПРЗ	Ауд	Самостоя-тельная работа	
															все го	на сес-сию
ЛП	9	8	-	-	-	-	-	200	213	-	66	49	-	115	98	-

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

Рабочую программу составил Щекин А.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007г.

Одобрено Учебно-методической комиссией  
Председатель УМК \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г



Таблица 1. Тематический план лекционных занятий.

№ темы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности 150104.65
8 семестр		
1	Общие сведения о цветных металлах и сплавах.	2
2	Состав и свойства алюминиевых сплавов.	2
3	Алюминиевые сплавы I и II группы.	2
4	Алюминиевые сплавы III и IV группы.	2
5	Алюминиевые сплавы V группы. Термообработка алюминиевых сплавов.	2
6	Особенности плавки алюминиевых сплавов.	2
7	Состав и свойства магниевых сплавов. Термообработка магниевых сплавов.	2
8	Особенности плавки магниевых сплавов.	2
9	Рафинирование и модифицирование магниевых сплавов.	2
10	Состав и свойства медных сплавов.	2
11	Оловянные бронзы и область их применения.	2
12	Безоловянные бронзы и область их применения.	2
13	Латуни и область их применения.	2
14	Особенности плавки меди и ее сплавов.	2
15	Легкоплавкие цветные сплавы. Цинковые, оловянные, свинцовые.	2
16	Сплавы благородных металлов. Золото, серебро, платина палладий.	2
17	Особенности плавки никелевых и титановых сплавов.	
Итого		34 часа
9 семестр		
18	Взаимодействие жидких металлов с водородом, азотом и сложными газами.	2
19	Взаимодействие жидких металлов с материалом тиглей и футеровкой.	2
20	Защита расплавов от взаимодействия с атмосферой при плавке.	2
21	Рафинирование металлических расплавов.	2
22	Раскисление и модифицирование металлических расплавов.	2
23	Печи для плавки цветных металлов и сплавов.	2
24	Требования к отливкам и классификация отливок.	2
25	Особенности технологии производства фасонных отли-	2

№ темы	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов по специальности 150104.65
	вок из алюминиевых сплавов.	
26	Особенности технологии производства фасонных отливок из магниевых сплавов.	2
27	Особенности технологии производства фасонных отливок из медных сплавов.	2
28	Особенности технологии производства фасонных отливок из никелевых сплавов.	2
29	Особенности технологии производства фасонных отливок из титановых сплавов.	2
30	Особенности технологии производства фасонных отливок из тугоплавких металлов.	2
31	Особенности технологии производства фасонных отливок из легкоплавких металлов.	2
32	Особенности технологии производства фасонных отливок из благородных металлов.	2
33	Выбивка, очистка, обрубка и контроль качества.	2
	Итого	32 часа
	Всего	66

Таблица 2. Тематический план лабораторных занятий

№ работы	Наименование лабораторной работы	Объем часов по специальности 150104.65
8 семестр		
1	Микроструктурный анализ силуминов.	4
2	Сравнение эффективности методов рафинирования алюминиевых сплавов.	4
3	Сравнение методов модифицирования алюминиевых сплавов.	4
4	Влияние прибыли на качество отливок из цветных сплавов.	5
	Итого	17 часов
9 семестр		
5	Исследование влияния титана и бора на размер зерна отливок из алюминиевых сплавов.	5
6	Исследование литейных свойств сплавов на основе	5

№ работы	Наименование лабораторной работы	Объем часов по специальности 150104.65
	алюминия и меди.	
7	Влияние влажности атмосферы на газонасыщенность расплава.	5
8	Термообработка алюминиевых сплавов.	5
9	Оценка эффективности модифицирующего действия натрия и фосфора. Влияние скорости охлаждения на структуру силуминов.	6
10	Исследование интервала кристаллизации и скорости охлаждения на усадочную пористость отливок из медных сплавов.	6
	Итого	32 часа
	Всего	49 часов

# ПЛАН-ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

по дисциплине Производство отливок из сплавов цветных металлов

Институт информационных технологий

Специальность ЛП группа IV курс

Семестр 8

Часов в неделю (Лек.-лаб.-практ./С2-РГР) 2-1-0/2

Вид заня- тий	Распределение часов учебного плана				Объем домашних занятий		Распределение нормативного времени самостоятельной работы студентов по неделям семестра																
	ауди- тор- ные заня- тия	С2			стра- ниц текста	черте- -жей А4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		всего	в том числе																				
			на тео- рию	выпол- нение зада- ния																			
Лек- ции	34	17	17			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Лабо- ратор- ные	17	17	17			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Прак- тичес- -кие																							
КП, КР, РГР																							
Итого	51	34	34			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Лектор \_\_\_\_\_

# ПЛАН-ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

по дисциплине Производство отливок из сплавов цветных металлов

Институт информационных технологий

Специальность ЛП группа V курс

Семестр 9

Часов в неделю (Лек.-лаб.-практ./С2-РГР) 2-1-0/2

Вид занятия	Распределение часов учебного плана				Объем домашних занятий		Распределение нормативного времени самостоятельной работы студентов по неделям семестра															
	ауди-торные занятия	С2			страниц текста	чертежей А4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		всего	в том числе																			
			на теорию	выполнение задания																		
Лекции	32	16	16			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Лабораторные	16	16	16			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Практические																						
КП, КР, РГР																						
Итого	48	32	32			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Лектор \_\_\_\_\_

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 1**

1. Алюминиевые сплавы первой и второй групп (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Магниевые сплавы особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки (газы и неметаллические включения в отливках, их состав и природа образования, влияние на свойства отливок, способы дегазации и рафинирования, составы модификаторов и режимы модифицирования, режимы и назначение термообработки).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 2**

1. Алюминиевые сплавы третьей и четвертой групп (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Литейные и деформируемые магниевые сплавы (классификация, состав, структура и свойства).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

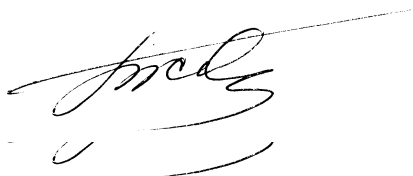
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### Билет № 3

1. Алюминиевые сплавы пятой группы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Особенности технологии производства фасонных отливок из магниевых сплавов (особенности плавки и литья в песчаные формы, литье под давлением и в кокиль, подвод металла и литниковые системы).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### Билет № 4

1. Литейные и деформируемые медные сплавы (классификация, состав, назначение).
2. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья с противодавлением и вакуумным всасыванием, методом направленного затвердевания и центробежное литье).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 5**

1. Особенности плавки и рафинирования меди и ее сплавов.
2. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья под низким и высоким давлением, литье в кокиль и выжиманием).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 6**

1. Оловянные бронзы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья с противодавлением и вакуумным всасыванием, методом направленного затвердевания и центробежное литье).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен



## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 7**

1. Безоловянные бронзы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Рафинирование и модифицирование алюминиевых сплавов (газы и неметаллические включения в отливках, их состав и природа образования, на свойства отливок, способы дегазации и рафинирования, составы модификаторов и режимы модифицирования).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 8**

1. Латунни (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Литниковые системы для цветных сплавов (классификация, особенности и конструкция).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 9**

1. Медно-никелевые сплавы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования и модифицирования).
2. Особенности технологии производства фасонных отливок из медных сплавов (особенности плавки и литья в песчаные формы, литье под давлением и в кокиль, литье по выплавляемым моделям и жидкая штамповка, подвод металла и литниковые системы).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 10**

1. Производство отливок из сплавов тугоплавких металлов V, Nb, Mo, Cr, W (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
2. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы (классификация, состав, назначение).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### Билет № 11

1. Производство отливок из сплавов легкоплавких металлов Zn, Sn, Pb, Cd (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
2. Производство отливок из никелевых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных разными способами отливок разными способами).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### Билет № 12

1. Производство отливок из сплавов благородных металлов Au, Ag, Pt, Pd (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
2. Производство отливок из титановых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

**Билет № 13**

1. Алюминиевые сплавы первой и второй групп (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Печи для плавки цветных сплавов (топливные и сопротивления, индукционные и дуговые - классификация, маркировки и конструкция).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

**Билет № 14**

1. Алюминиевые сплавы третьей и четвертой групп (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Взаимодействие металлов с газами ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2O$ ), материалом тиглей и футеровкой (динас, шамот, магнезит, корунд, графит).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 15**

1. Алюминиевые сплавы пятой группы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Расчет шихты для цветных сплавов (общий алгоритм расчета и примеры, металлические и неметаллические шихтовые материалы, их маркировка и состав, флюсы и покровы для разных сплавов).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 16**

1. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья в песчаные, гипсовые, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, подвод металла и литниковые системы).
2. Производство отливок из никелевых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных разными способами отливок разными способами).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 17**

3. Особенности технологии производства фасонных отливок из алюминиевых сплавов (особенности плавки и литья в песчаные, гипсовые, оболочковые формы, по выплавляемым моделям, подвод металла и литниковые системы).
4. Производство отливок из никелевых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных разными способами отливок разными способами).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»**

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

### **Билет № 18**

1. Безоловянные бронзы (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Литниковые системы для цветных сплавов (классификация, особенности и конструкция).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

**Билет № 19**

1. Латуни (состав, структура и свойства, особенности плавки, рафинирования, модифицирования и термообработки).
2. Взаимодействие металлов с газами ( $H_2$ ,  $O_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2O$ ), материалом тиглей и футеровкой (динас, шамот, магнезит, корунд, графит).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тихоокеанский государственный университет»

**Производство отливок из сплавов цветных металлов.**

**Билет № 20**

1. Производство отливок из титановых сплавов (состав и свойства, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).
2. Производство отливок из сплавов благородных металлов Au, Ag, Pt, Pd (состав, свойства и назначение, особенности плавки и производства фасонных отливок разными способами).

Зав. кафедрой ЛПиТМ



Ри Хосен

## Тест по дисциплине

## "Производство отливок из цветных сплавов"

1. Литейные алюминиевые сплавы
  - a) Должны иметь много эвтектики
  - b) Должны иметь мало эвтектики
  - c) имеют аллотропические превращения
  - d) не поддаются термообработке
  
2. Деформируемые алюминиевые сплавы.
  - a) Должны иметь много эвтектики
  - b) Должны иметь мало эвтектики
  - c) имеют аллотропические превращения
  - d) не поддаются термообработке
  
3. Алюминиевые сплавы первой группы
  - a) Al-Si-Mg
  - b) Al-Si-Cu
  - c) Al-Cu
  - d) Al-Mg
  - e) Al-Zr
  
4. Алюминиевые сплавы второй группы
  - a) Al-Si-Mg
  - b) Al-Si-Cu
  - c) Al-Cu
  - d) Al-Mg
  - e) Al-Zr



## 5. Алюминиевые сплавы третьей группы

- a) Al-Si-Mg
- b) Al-Si-Cu
- c) Al-Cu
- d) Al-Mg
- e) Al-Zr

## 6. Алюминиевые сплавы четвертой группы

- a) Al-Si-Mg
- b) Al-Si-Cu
- c) Al-Cu
- d) Al-Mg
- e) Al-Zr

## 7. Алюминиевые сплавы пятой группы

- a) Al-Si-Mg
- b) Al-Si-Cu
- c) Al-Cu
- d) Al-Mg
- e) Al-Zr

## 8. Какие сплавы на основе алюминия нельзя плавить в вакууме

- 1. Al-Si-Mg
- 2. Al-Si-Cu
- 3. Al-Cu
- 4. Al-Mg
- 5. Al-Zr

9. Какие сплавы на основе алюминия не восприимчивы к термообработке

- a) Al-Si
- b) Al-Si-Cu
- c) Al-Cu
- d) Al-Mg
- e) Al-Zr

10. Типовой режим термической обработки алюминиевых сплавов T1

- a) Искусственное старение
- b) Отжиг
- c) Закалка
- d) Закалка и неполное старение
- e) Закалка и полное старение
- f) Закалка и стабилизирующий отпуск

11. Типовой режим термической обработки алюминиевых сплавов T4

- a) Искусственное старение
- b) Отжиг
- c) Закалка
- d) Закалка и неполное старение
- e) Закалка и полное старение
- f) Закалка и стабилизирующий отпуск
- g) Закалка и смягчающий отпуск

12. Старение алюминиевых сплавов по сравнению с закаленным состоянием обеспечивает

- a) Повышение предела прочности
- b) Понижение предела прочности
- c) Измельчение литой структуры
- d) Снятие термических напряжений

13. Старение является обратимым в случае

- a) Естественного старения
- b) Искусственного старения
- c) В результате отжига
- d) В результате смекчающего отпуска

14. Рафинирование алюминиевых сплавов имеет целью

- a) Удаление вредных примесей
- b) Измельчение литой структуры
- c) Устранение усадочных напряжений
- d) Удаление кислорода

15. Модифицирование алюминиевых сплавов имеет целью

- a) Удаление вредных примесей
- b) Измельчение литой структуры
- c) Устранение усадочных напряжений
- d) Удаления кислорода

16. К сплавам тугоплавких металлов не относят

- a) Nb,
- b) Mo,
- c) Cr,
- d) Cd

17. К сплавам легкоплавких металлов не относят

- a) Zn,
- b) Sn,
- c) Pb,
- d) Nb

18. К сплавам благородных металлов не относят

- a) Au,
- b) Ag,
- c) Pt,
- d) Sn

19. Литниковая система для литья цветных сплавов должна быть

- a) Расширяющаяся
- b) Сужающаяся
- c) Запертая
- d) ярусная

20. Литье с противодействием заключается в сочетании

- a) Литья под низким давлением и автоклавного литья
- b) Литья под низким давлением и центробежного литья
- c) Литья под низким давлением и кокильного литья
- d) Литья под низким давлением и непрерывного литья

21. Литье под низким давлением заключается

- a) В вытеснении газом жидкого металла из раздаточной печи в литейную форму
- b) В создании разряжения в литейной форме для заполнения из раздаточной печи
- c) В создании низкого давления в раздаточной печи
- d) В создании повышенного давления в литейной форме