

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ С.В. Шалобанов

" ___ " _____ 2006г.

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
по кафедре «Литейное производство и технология металлов»

ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОГО И ПРЕЦИЗИОННОГО ЛИТЬЯ

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

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

Яскевич А.П.

профессор, кафедра ЛП и ТМ

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
протокол № 1 от «11» Сентября 2006г.

Заведующий кафедрой _____ «___» _____ 2006г. Ри Хосен

Программа рассмотрена и утверждена на заседании УМК и рекомендована к
изданию

Протокол № _____ от «___» _____ 2006г.

Председатель УМК _____ «___» _____ 2006 г. Машенко А.Ф.

Директор института _____ «___» _____ 2006 г. Клепиков С.И.

1. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели и задачи изучаемой дисциплины.

Сформировать знания о составе, структуре, технологических и служебных свойствах и технологических процессах изготовления отливок методом прецизионного литья, научить обоснованию выбора способов литья, подготовить к реализации литейных процессов в производственных условиях, управлению качеством отливок, разработке новых, модернизации и интенсификации существующих процессов.

1.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент специальности 110400 должен **знать** технологические особенности производства отливок из цветных сплавов, а также различных чугунов, получить знания, необходимые инженеру-технологу для разработки прогрессивных процессов изготовления отливок из цветных сплавов с заданными свойствами.

Студент должен **уметь** выбирать необходимый состав цветных сплавов и чугунов для конкретных условий работы отливок, рассчитывать состав шихты, выбирать оптимальные варианты плавки, управлять методами формирования качественных отливок, анализировать причины брака, разрабатывать технологическую документацию.

Студент должен **иметь представления** о составах, механических и литейных свойств литейных марок бронзы, латуни, алюминия и чугуна, о влиянии физических, теплофизических и других факторов на их литейные свойства; о процессе и технологии плавки; о правильном выборе литниково-питающих систем, холодильников и других элементов литейных форм, для получения качественных отливок с минимальными припусками на мехобработку, точными геометрическими размерами; о безотходных технологических процессах, охране окружающей среды при производстве отливок.

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
Общая трудоемкость дисциплины по ГОС по УП	180	
Изучается в семестрах	8,9	
Вид итогового контроля посеместрам зачет экзамен	8 9	
Аудиторные занятия всего лекции лабораторные работы	80 48 32	
Самостоятельная работа общий объем часов (С ₂)	100	

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (8, 9 семестр, «Технология художественного и прецизионного литья»)

2.1 Тематический план лекционных занятий

Тема 1. Основные направления эффективного производства отливок

Предмет и задачи курса. Исторический обзор получения прогрессивных технологических процессов изготовления более точных отливок с меньшими припусками на обработку, с меньшими затратами материалов и труда. Значения повышенной точности отливок в современном машиностроении.

Тема 2. Изготовление отливок в разовых песчанно-глинистых формах

Общие положения. Модельная оснастка. Песчанно-глинистые смеси. Изготовление смеси. Формовочные материалы. Свойства формовочных и стержневых материалов и их приготовление.

Тема 3. Изготовление литейных форм

Общие положения. Формовка с болваном. Формовка с подрезкой. Формовка с фальшивой опокой. Формовка по разъёмной модели с отъёмными частями, с перекидным болваном. Формовка в трёх и более опоках. Формовка по шаблонам с вращением. Формовка архитектурных отливок, ажурных отливок. Кусковая формовка.

Тема 4. Изготовление стержней

Конструкция стержневых ящиков. Изготовление стержней в ящиках. Изготовление стержней в полости формы. Материалы применяемые для изготовления стержней. Фиксирование стержней в форме. Дефекты стержней.

Тема 5. Литьё в гипсовые формы

Материалы формы. Затвердевание. Режимы прокаливания. Понижение текучести или длительное затвердевание смеси. Изготовление гипсовых форм. Литьё легкоплавких сплавов в гипсовые формы. Оснастка. Последовательность операций.

Тема 6. Литьё по выплавляемым моделям

Сущность способа. Пресс-формы и их изготовление. Модельные составы. Изготовление моделей. Изготовление керамических оболочек с использованием этилсиликата. Выплавление моделей. Формовка оболочек. Прокаливание форм. Финишные операции и виды брака.

Тема 7. Литьё в керамические формы

Разъёмные керамические формы. Материалы модельной оснастки. Материалы для керамических форм. Составы гидролизованных растворов этилсиликата и суспензий. Гелеобразование суспензии. Удаление жидкой фазы и затвердевшей суспензии. Последовательность операций при изготовлении отливок. Дефекты отливок.

Тема 8. Другие виды литья

Литьё по газифицированным моделям. Литьё в резиновые формы. Литьё в кокель. Литьё под давлением.

Тема 9. Литьё в оболочковые формы

Материалы применяемые для коркового литья. Режимы нагрева моделей. Прокаливание. Подготовка к заливке. Сборка форм. Заливка в форму.

Тема 10. Литьё под давлением

Машины литья под давлением. Машины литья под давлением с горизонтальной заливкой и с вертикальной заливкой, с горячей камерой прессования. Материалы применяемые для литья под давлением.

Тема 11. Литьё в металлические формы (кокельное литьё)

Материалы применяемые для изготовления кокелей. Материалы применяемые для изготовления отливок в кокели. Литниковые системы применяемые для литья в металлические формы. Расчёт температурного режима нагрева кокелей в зависимости от толщины стенки кокеля и толщины стенки отливки. Материалы применяемые для покраски кокелей.

Тема 12. Литьё в облицованные кокеля

Конструкция отливок применяемая для литья в облицованные кокеля. Материалы применяемые для облицовки кокеля. Режимы нагрева кокелей перед нанесением облицовки. Выбивка и дальнейшая обработка отливки.

Таблица 2 – Разделы дисциплины и виды занятий и работ (8,9 семестр)

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП	РГР	ДЗ	РФ	С ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Изготовление отливок в разовые песчанно-глинистые формы	*	*						*
2	Основные направления эффективного производства отливок	*							*
3	Изготовление литейных форм	*	*						*
4	Изготовление стержней	*	*						*
5	Литьё в гипсовые формы	*	*						*
6	Литьё по выплавляемым моделям	*	*						*
7	Литьё в керамические формы	*	*						*
8	Другие виды литья	*	*						*
9	Изготовление пресс-формы точным литьём для получения художественных отливок «на выплеск»	*	*						*

2.2 Лабораторные работы

Лабораторная работа № 1.

Кусковая формовка. Отработка процесса подготовки компонентов. Расчёт содержания компонентов. Использование жирной формовочной смеси с содержанием 25-30% глины. В качестве модели использовать бюст. Инструменты: сито, совок, трамбовка, деревянный молоток, ланцет, гладилка, душник, сушильная печь, противопожарная краска, серебристый графит.

Цель. Научиться производить расчет содержания компонентов, время перемешиваний смеси, набивку формы и кусков.

Исполнение. Подготовка материалов, инструмента. Режим сушки и затвердевания.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 2.

Изготовление гипсовой пресс-формы с эластичной рубашкой. Подготовка формопласта формосила М. Приготовление гипсового раствора.

Цель. Научиться определять практическую живучесть формопласта. Выбрать метод обмазки мастер-модели. Изучить время затвердевания формопласта в зависимости от содержания отвердителя.

Исполнение. Оборудование для приготовления гипсовой смеси. Приспособление для обмазки формопласта. Получение гипсовой пресс-формы с формопластовой рубашкой.

Время выполнения работы - 4 часа.

Лабораторная работа № 3.

Процесс изготовления в полости формы. Получить нижнюю полуформу. Установить гипсовую модель. Изготовить верхнюю полуформу.

Цель. Изучить процесс отливки бюстов с изготовлением стержня в полости формы методом глиняной рубашки

Исполнение. Модель гипсовая барельеф, опоки, модельная плита, комплект формовочных инструментов, формовочные и стержневые смеси, противопожарные краски.

Время выполнения работы - 4 часов.

Лабораторная работа № 4.

Приготовление гидролизованного раствора этилсиликата. Подготовка восковой модели с литниковой системой и каркасами. Приготовление огнеупорной эмульсии. Заливка формы огнеупорной эмульсии.

Цель. Научиться определять время затвердевания керамической смеси. Изучить режим прокаливания литейной формы с последующей заливкой металлом.

Исполнение. Специальная литейная форма. Расплавленный металл. Секундомер. Пирометр

Время выполнения работы - 4 часов.

Лабораторная работа № 5.

Формовка с фальшивой опокой и с подрезкой болвана.

Цель. Изучить изготовление ажурных отливок по гипсовым моделям, с использованием специальных модельных плит.

Исполнение. Изготовить фальшивую опоку. Установить фальшивую опоку в гипсовую модель, засыпать смесью, установить элементы литниковой системы. Изготовить вторую опоку. Удалить модель и залить расплавленным металлом.

Время выполнения работы - 4 часов.

Лабораторная работа № 6.

Изготовление гипсовой формы.

Цель. Научиться изготавливать гипсовую форму для легкоплавких металлов.

Исполнение. Приготовить гипсовый раствор. Смазать модель разделительной смазкой. Установить опоку. Залить гипсовым раствором. Гипсовую форму прокалить и залить легко плавким металлом.

Время выполнения работы - 4 часов.

Лабораторная работа № 7.

Изготовление пресс-формы из резины для получения выплавляемых моделей.

Цель. Научится изготавливать Резиновые пресс-формы для получения моделей из модельного состава.

Исполнение. Выполнить восковую модель по резиновой пресс-форме.

Время выполнения работы - 4 часов

Лабораторная работа № 8.

Изготовление пресс-формы точным литьём для получения художественных отливок «на выплеск».

Цель. Изготовить пресс-форму для точного литья двумя способами. Получение отъемных кусков непосредственно в форме и получение кусков пресс-формы отдельно по выплавляемым моделям.

Исполнение. Собрать металлическую форму, расплавить металл, залить и выплнить выплеск.

Время выполнения работы - 4 часов

Таблица 3 – Лабораторный практикум

№ тем	Распределение часов по теме занятия	Тема лабораторного занятия
1	2	3
1	4	Кусковая формовка
3	4	Изготовление гипсовой пресс-формы с эластичной рубашкой
4	4	Процесс изготовления в полости формы
5	4	Приготовление гидролизованного раствора этилсиликата
6	4	Формовка с фальшивой опокой и с подрезкой болвана
7	4	Изготовление гипсовой формы
8	4	Изготовление пресс-формы из резины для получения выплавляемых моделей
9	4	Изготовление пресс-формы точным литьём для получения художественных отливок «на выплеск»
Итого	32	

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 «Технология художественного литья»: «Теория литейных процессов», «Химия», «Физика», «Тепловая теория затвердевания отливок» и др.

Текущий контроль производится по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

Выходной контроль производится по результатам зачета и экзамена.

3.1. Вопросы входного контроля

1. Способы изготовления литейных форм.

2. Что представляет из себя пресс-форма для моделей художественных отливок.
3. Способы изготовления пресс-форм.
4. Материалы применяемые для изготовления применяемых моделей.
5. Как изготавливают пресс-формы.
6. Как изготавливают художественную модель.
7. Из каких материалов изготавливается мастер-модель.
8. Материалы применяемые для изготовления огнеупорных покрытий.
9. Способы получения пустотелых моделей.
10. Методы выплавления модельного состава.
11. Модельный блок и его изготовление.
12. Режим прокаливания перед заливкой.
13. Восстановление парафино-стеориновой массы выплавляемой из формы.
14. Для чего прокаливают форму перед заливкой.
15. Изготовление стержня при формовки.
16. Что представляет из себя кокель.
17. Материалы используемые при изготовлении кокелей в производстве художественного литья.
18. Сущность литья под давлением.
19. Литниковые системы применяемые в художественном литье.

3.2. Текущий контроль

Вопросы текущего контроля приведены в методических указаниях к лабораторным работам.

3.3. Вопросы выходного контроля

1. Особенности развития литья в России.
2. Направления использования различных металлов для производства художественного литья.
3. Классификация художественных отливок по массе, способу изготовления, сплавам и по назначению.
4. Какие отливки отливают в песчано-глинистых формах.
5. Формовка крупных отливок с отъёмными частями.
6. Кусковая формовка.
7. Материалы, применяемые для изготовления выплавляемых моделей.
8. Материалы для пресс-форм.
9. Оболочковые формы с использованием этилсиликата.
10. Подсушка и прокаливание оболочек.
11. Литьё в гипсовые формы.
12. Материалы, применяемые для литья в гипсовые формы.
13. Затвердевание и режимы прокаливания.
14. Литьё из легкоплавких сплавов.

15. Литьё в керамические формы.
16. В чём отличия литья по выплавляемым моделям в оболочковые формы и в керамические.
17. Составы гидролизированных растворов этилсиликата и суспензий.
18. Гелеобразование суспензии.
19. Удаление жидкой фазы из затвердевшей суспензии.
20. Литьё по газофицированным моделям.
21. Литьё в резиновые формы.
22. Литьё в металлические формы.
23. Вакуумное литьё всасыванием.
24. Литьё под давлением.
25. Изготовление форм для колоколов.
26. Изготовление форм для пушек.
27. Особенности и способы изготовления особо крупных художественных отливок.
28. Очистка, отрезка литников, отделка литья.

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

№ п/п	Автор(автор)	Название	Год издания	Обеспеченность библиотекой ТОГУ
1.	Н. И. Бех, В. А. Васильев, Э. Ч. Гини, А. М. Петриченко	Мир художественного литья	1977	15
2	В. Н. Иванов, В. М. Карпенко	Художественное литьё	1999	3
3	О. Н. Магницкий, В. Ю. Пирайнен	Художественное литьё	1996	2
4	Л. А. Ковалёв, С. Н. Крайнов, В. И. Куманин	Материалы ювелирной техники	2000	3
5.	Ри Хосен, Н.И. Бех, М.А. Иоффе, О.Н. Магницкий, В.И.	Технология художественного литья	2006	30

	Куманин, С. П. Герасимов			
6	Л.Н. Гончарова	Русская художественная бронза 19 века	2001	2
7	С.П. Герасимов	Технология художественного и прецизионного литья	2001	2
8	В. Лившиц	Художественное литьё	2004	
9	Б.Н. Зотов	Художественное литьё	1988	
10	В.Н. Иванов	Справочник по литейному про- изводству	1990	

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для выполнения практических занятий и лабораторных работ, их оформление студенты используют кафедральные компьютеры, множительную технику, микроскопы, твердомеры, плавильные печи, формовочные смеси и другое оборудование имеющиеся на кафедре. Для решения задач используются микрокалькуляторы.

6. Методические рекомендации изучения дисциплины.

Рабочая программа разработана с учетом фактического времени, отведенного для ее изучения. В рабочей программе предусмотрено изучение процессов, технологии получения отливок по выплавляемым моделям и другим видам литья, влияния на них различных элементов и скорости охлаждения с целью управления этими процессами для формирования наружной структуры и получения заданных механических свойств отливок.

Практические занятия и лабораторные работы нацелены на формирование навыков управления процессами, обеспечивающими получение качественных художественных отливок из любых сплавов.

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков творческого подхода к решению задач направленных на повышение качества отливок, снижения брака литья, применение новых технологий и сокращение расхода металла.

Базовыми дисциплинами являются «Материаловедение», «Теория литейных процессов», «Технология металлургического производства», «Тепловая теория затвердения отливки».

Программа рассчитана на 180 часов.

Программа составлена в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования по подготовке специалистов 110400 «Литейное производство черных и цветных металлов».

7. Словарь терминов.

Б

Безопочная форма – формовка по съёмным опокам.

В

Выплавляемая модель – модель из воска, после формовки выплавляется перед заливкой.

Л

Литниковая система – система каналов и элементов литейной формы.

Литниковая чаша – элемент литниковой системы для приёма расплавленного металла.

Литейная модель с литниковой системой – изготавливается из легкоплавкого, растворяемого, выжигаемого материала при производстве цельных литейных форм.

Н

Набойка – инструмент для уплотнения песчаных форм.

О

Облицовка – рабочий слой литейной формы.

Опока литейная – приспособления для удержания формы.

П

Патина – тонкая плёнка различных цветных оттенков, образующаяся на поверхности изделия из металла.

Пресс-форма – приспособление для изготовления изделий из металла, пластичной массы, модельных составов путём прессования.

Пластилин – материал для лепки, изготовленный из различных пород глины.

Песчаная форма – литейная форма состоящая из песка и глины с уплотнением.

P

Разовая форма – литейная форма, применяемая для заливки металла один раз и разрушаемая при извлечении отливки.

T

Температура заливки – температура металла заливаемого в литейную форму.

Тальк – Минерал $Mg_3(OH)_2$ (маршалит) огнеупорный порошкообразный материал.

У

Уникаст-процесс – способ получения отливки повышенной точности в керамических формах, является разновидностью шоу-процесса. После съёма с модельной оснастки, керамическая форма окончательно отверждается жидким отвердителем.

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 художественного и прецизионного литья

Аб-бре-виа-тура спе-ци-аль-ности	Отчетность							Часов занятий								
	Эк-за-мен	За-чет	КП	КР	РГР	Кон-тро-ль-ная ра-бо-та	Тес-т (ко-нтр. зад)	Учебный план основной траектории		Учебный план специальности заданной траектории						
								по ГОС	по уч. пла-ну	пе-реат	ЛКЦ	ЛБР	ПРЗ	ауд.	Самостоя-тельная работа	
													все-го	на сес-сию		
ЛП	9	8							180		48	32		80	100	

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

программой дисциплины

Рабочую программу составил

Яскевич А.П.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № 1 от « 11 » сентября 2006г.

Заведующий кафедрой Ри Хосен « » 2006г.

Одобрено Учебно-методической комиссией

Председатель УМК Мащенко А.Ф. « » 2006 г

Таблица1 - Тематический план лекционных занятий.

№	Раздел (тема) дисциплины	Объем часов
---	--------------------------	-------------

темы		по специаль- ности 110400
1	2	3
1	Изготовление отливок в разовые песчанно-глинистые формы	4
2	Основные направления эффективного производства отливок	4
3	Изготовление литейных форм	4
4	Изготовление стержней	4
5	Литьё в гипсовые формы	4
6	Литьё по выплавляемым моделям	4
7	Литьё в керамические формы	4
8	Другие виды литья	16
9	Изготовление пресс-формы точным литьём для получения художественных отливок «на выплеск»	4
	Итого	48

Таблица 2 – Лабораторный практикум

№ тем	Распределение часов по теме занятия	Тема лабораторного занятия
1	2	3
1	4	Кусковая формовка
3	4	Изготовление гипсовой пресс-формы с эластичной рубашкой
4	4	Процесс изготовления в полости формы
5	4	Приготовление гидролизованного раствора этилсиликата
6	4	Формовка с фальшивой опокой и с подрезкой болвана
7	4	Изготовление гипсовой формы
8	4	Изготовление пресс-формы из резины для получения выплавляемых моделей
9	4	Изготовление пресс-формы точным литьём для получения художественных отливок «на выплеск»
Итого	32	

