

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 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. Мащенко 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 121200 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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> по ГОС по УП	224	
<b>Изучается в семестрах</b>	9	
<b>Вид итогового контроля посеместрам</b> зачет курсовая работа экзамен	9 9 9	
<b>Аудиторные занятия</b> всего лекции лабораторные работы практические работы	112 64 32 16	
<b>Самостоятельная работа</b> общий объем часов (С <sub>2</sub> )	112	

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (9 семестр, «Технология художественного 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.

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

№	Раздел дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	КП	РГР	ДЗ	РФ	С <sub>2</sub>
---	-------------------	---	----	----	----	-----	----	----	----------------

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	*	*	*					*

## 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 - 6 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 - 6 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, противопригарные 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 прокаливании 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

Таблица 3 – лабораторный практикум

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

2.3 Практические работы

Практическая работа № 1

Изготовление гипсовой формы с рубашкой из эластичного материала.

Цель. Научится производить расчёт гипсовой формы, определять толщину стенки гипсового материала и находить линию разъёма на мастер-модели.

Исполнение. Выполнить работу по заданному образцу. Рассчитать заданное количество гипса и эластичного материала. Подготовить пресс-форму к заливке восковой модели.

Время выполнения работы - 4 часов.

### Практическая работа № 2

Изготовление восковой модели. Подготовить исходные материалы согласно заданного рецепта в технологическом задании. Приготовить расплавленную модельную массу и заполнить ей изготовленную пресс-форму.

Цель. Научится пользоваться исходными материалами для изготовления выплавляемой модели.

Исполнение. Подготовить восковую модель для выполнения модельного блока совместно с литниковой системой а каркасами.

Время выполнения работы - 4 часов.

### Практическая работа № 3

Изготовление этилсиликатного связующего раствора.

Цель. Научится производить расчёт получения гидролиза этилсиликата. По данному расчёту изготовить гидролиз этилсиликата.

Исполнение. Используя этилсиликатного связующего раствора приготовить огнеупорную суспензию. Подготовить опоку, установить в неё восковую модель и залить огнеупорной суспензией. Установить в печь для прокаливания. Установить режим сушки и прокаливания.

Время выполнения работы - 4 часов.

### Практическая работа № 4

Изготовление отливки в металлической форме.

Цель. Научится работать с металлической формой. Производить расчёты температурного режима формы.

Исполнение. Разобрать кокель по частям. Подогреть до необходимой температуры. Произвести покрытие огнеупорной краской. Собрать кокель, залить расплавленным металлом.

Время выполнения работы - 4 часов.

Таблица 3 – Практические занятия

№ тем	Распределение часов по теме занятия	Тема практического занятия
1	2	3

3	4	Изготовление гипсовой формы с рубашкой из эластичного материала
4	4	Изготовление восковой модели
5,6	4	Изготовление этилсиликатного связующего раствора
7,8	4	Изготовление отливки в металлической форме
Итого	16	

#### 2.4 Курсовой проект

Тема курсового проекта. Проектирование технологического процесса производства художественной отливки.

Цель. Предложить оптимальное решение задачи изготовления конкретной отливки. Оработать навыки технологических и экономических расчётов.

Задача. Систематизировать, расширить, углубить и закрепить теоретические и практические навыки получения художественной отливки.

Примерный объём задания. Пояснительная записка – 30 – 40 страниц. Последовательность проводимых расчётов и индивидуальные задания к курсовому проекту указаны в методических указаниях к выполнению курсового проекта для студентов специальности «Технология художественного литья», 2005г., издательство ТОГУ, автор – Яскевич А.П.

### 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 отъемными 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 газифицированным 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. Магниц-	Художественное литьё	1996	2

	кий, В. Ю. Пир- райнен			
4	Л. А. Ковалёв, С. Н. Крайнов, В. И. Куманин	Материалы ювелирной техники	2000	3
5.	Ри Хосен, Н.И. Бех, М.А. Иоф- фе, О.Н. Маг- ницкий, В.И. Куманин, С. П. Герасимов	Технология художественного литья	2006	30
6	Л.Н. Гончарова	Русская художественная бронза 19 века	2001	2
7	С.П. Герасимов	Технология художественного и прецизионного литья	2001	2

## 5. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для выполнения практических занятий и лабораторных работ, их оформле-  
ние студенты используют кафедральные компьютеры, множительную техни-  
ку, микроскопы, твердомеры, плавильные печи, формовочные смеси и другое  
оборудование имеющиеся на кафедре. Для решения задач используются мик-  
рокалькуляторы.

## 6. Методические рекомендации изучения дисциплины.

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

Практические занятия и лабораторные работы нацелены на формирование на-  
выков управления процессами, обеспечивающими получение качественных ху-  
дожественных 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 224 часов.

Программа составлена в соответствии с государственным стандартом высшего профессионального образования по подготовке специалистов 121200 «Технология художественной обработки».

## **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 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	9		9					224		64	32	16	112	112	

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 Машенко А.Ф. « » 2006 г

Таблица1 - Тематический план лекционных занятий.

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

темы		по специальности 110400
1	2	3
1	Изготовление отливок в разовые песчанно-глинистые формы	8
2	Основные направления эффективного производства отливок	8
3	Изготовление литейных форм	8
4	Изготовление стержней	8
5	Литьё в гипсовые формы	8
6	Литьё по выплавляемым моделям	8
7	Литьё в керамические формы	8
8	Другие виды литья	8
	Итого	64

Таблица 2 – Практические занятия

№ тем	Распределение часов по теме занятия	Тема практического занятия
1	2	3
3	4	Изготовление гипсовой формы с рубашкой из эластичного материала
4	4	Изготовление восковой модели
5,6	4	Изготовление этилсиликатного связующего раствора
7,8	4	Изготовление отливки в металлической форме
Итого	16	

Таблица 3 – лабораторный практикум

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

**Тест по дисциплине «Технология художественного литья»**

1. Назовите сплавы, заливаемые эстрих-процессом:
  - а) чугуны;
  - б) стали;
  - в) цветные сплавы;
  - г) сплавы на никелевой основе.
  
2. Какие способы литья относятся к литью в разовые формы:
  - а) литье в корковые формы;
  - б) литье в кокиль;
  - в) литье под давлением на машине с холодной камерой прессования;
  - г) непрерывное литье.
  
3. Назовите недостатки литья по газифицируемым моделям:
  - а) неразъемность модели;
  - б) упрощенное изготовление уклонов или их исключение;
  - в) отсутствие модельной и стержневой оснастки;
  - г) чистота поверхности отливок.
  
4. По какой формуле определяют толщину кокиля, если  $l_2$  – толщина кокиля,  $l_1$  – толщина стенки отливок:
  - а)  $l_2 = 11 + 0,6 \cdot l_1$ ;
  - б)  $l_2 = 13 \sqrt{l_1}$ ;
  - в)  $l_2 = 13 + 0,6 \cdot l_1$ ;
  - г)  $l_2 = 15 - 0,6 \cdot \sqrt{l_1}$ .
  
5. Назовите сплавы, заливаемые литьем по выплавляемым моделям на основе этилсиликата:
  - а) чугуны;
  - б) стали;
  - в) цветные сплавы;
  - г) любые из вышеперечисленных.
  
6. Назовите ингредиенты, входящие в состав корки:
  - а) песок + маршалит + этилсиликат;
  - б) песок + крепитель 4ГУ;
  - в) песок + гипс + жидкое стекло;
  - г) песок + пульвербакелит.

7. Могут ли быть использованы кокили в производстве художественных отливок, если ДА, то каких сплавов:
- а) для черных металлов;
  - б) для цветных металлов;
  - в) для легкоплавких металлов;
  - г) кокили для изготовления отливок применяться не могут.
8. Назовите недостатки магнитной формовки в ББС – процессе:
- а) отсутствие разъема в отливках;
  - б) отсутствие формовочных смесей;
  - в) упрощенная оснастка при изготовлении моделей;
  - г) не регулируемы теплоотвод.
9. Назовите скорость нарастания толщины оболочки по горячим плитам в корковом литье:
- а) 4 мм/мин;
  - б) 2 мм/мин;
  - в) 0,7 мм/сек;
  - г) 3 мм/сек.
10. Из каких материалов изготавливают пресс-формы для ювелирных отливок и отливок сложного профиля:
- а) из металлов;
  - б) из пластмассы;
  - в) из дерева;
  - г) из резины.
11. Какие ингредиенты входят в состав оболочки для литья по выплавляемым моделям?
- а) песок + глина;
  - б) магнезит + глина;
  - в) ЭТС + маршалит + песок;
  - г) ЭТС + асбест.
12. Назовите количество способов литья в разовые формы:
- а) 3;
  - б) 5;
  - в) 7;
  - г) 9.

13. При каком способе литья заливка осуществляется снизу под давлением?
- а) литье по выплавляемым моделям;
  - б) в непрерывном литье;
  - в) в корковом литье;
  - г) в литье под низким давлением.
14. Назовите недостатки вакуумно-пленочной формовки:
- а) отверстия до 10 мм выполняются без стержней;
  - б) исключается смесеприготовительное отделение;
  - в) производительность процесса 3 – 6 форм/час;
  - г) по окончании процесса песок высыпается из формы вместе с отливкой.
15. Выберите необходимые соли, применяемые в качестве катализатора при изготовлении оболочковых форм:
- а)  $ZnCl_2$  ;
  - б)  $CuSO_4$  ;
  - в)  $Cu(NO_3)_2$  ;
  - г)  $NaCl$ .