Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.10.2023 12:57:45
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/Е. В. Сафонов/
"13" сентября 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий»

Направление подготовки
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль
Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве

Степень (Квалификация)
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** и профилю подготовки «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве».

Программу составили:
ст. преп. _____/Панкратов С.Н./
доцент _____/Пономарев А.А./

Программа дисциплины «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий» по направлению 29.03 04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве» утверждена на заседании кафедры «Машины и технологии литейного производства»

«29» августа 2022 г., протокол № 19-22

Зав. кафедрой «МиТЛП» _____/В.В. Солохненко/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве»

доц., к.т.н. _____/Д.С. Бурцев/

«30» августа 2022 г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«13» 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии _____/А.Н. Васильев/

1. Цели освоения дисциплины.

Цель преподавания дисциплины — дать студентам знания общих закономерностей разработки и конструирования оснастки для процессов изготовления отливок в разовых песчано-глинистых формах и специальными способами литья, выявлять причины образования дефектов в отливках и принимать решения по корректировке технологических и конструкционных разработок с целью повышения качества отливок.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование систематизированного представления о проектировании литейной оснастки и оборудовании для ее производства;
- получение практической подготовки в области выбора и применения литейной оснастки и оборудования для производства отливок.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий» относится к БЛОКу 1, к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений программы бакалавриата.

«Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Оборудование и технологическое обеспечение ювелирного производства;
- Литье по выплавляемы моделям ювелирных изделий;
- Проектная деятельность;
- Производственная практика;
- Выпускная квалификационная работа.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ПК-3	Способен к составлению и внесению изменений в техническую документацию в связи корректировкой технологических процессов и режимов производства художественно-промышленных объектов	**знать:** -основы проектирования, изготовления и эксплуатации оснастки; -особенности проектирования оснастки для получения ювелирных отливок. **уметь:** - разрабатывать технические требования для проектирования оснастки из различных материалов; - организовывать производство, эксплуатацию и ремонт оснастки. **владеть:** - навыками к созданию оснастки для изготовления ювелирных отливок оптимальным способом литья. - навыками расчета и проектирования технологической оснастки для основных способов литья.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа (из них 54 – самостоятельная работа студентов), лекции – 1 час в неделю (18 часов), практические занятия – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – зачет. Дисциплина проводится в седьмом семестре.

Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. Введение. Краткая характеристика принципов конструирования модельной оснастки.

Лекция 1.Общие сведения о модельных комплектах. Классификация и особенности конструирования для различных типов производства (массового, серийного, индивидуального).

Тема 2. Конструирование литейной оснастки для получения ювелирных отливок.

Лекция 2.Конструирования литейных моделей. Разработка технологического процесса изготовления отливок и конструирования литейных моделей: выбор поверхности разъёма; назначение припусков на механическую обработку, уклонов, галтелей и усадку отливок; определение границ стержней.

Лекция 3. Деревянные модели. Классы точности и прочности моделей в зависимости от типа производства. Технология изготовления моделей.

Лекция 4.Металлические модели. Конструктивные элементы моделей: толщина стенок, рёбра жёсткости, крепление к модельной плите и центровка. Технология изготовления моделей.

Лекция 5.Стержневые ящики металлические и деревянные. Элементы конструкции: толщина стенок, полки, ребра жесткости, бронировка, центровка и крепление частей ящиков.
Лекция 6.Опоки литейные. Элементы конструкции: крестовины, цапфы, бурты, полки и др. Конструктивные особенности опок для массового, серийного и индивидуального производства.
Лекция 7.Особенности конструирования комплектов оснастки для литья по выплавляемым моделям. Пресс-формы их эластичных материалов. Постоянные пресс-формы. Особенности конструкции малогабаритного оборудования.
Лекция 8.Особенности конструирования комплектов оснастки для ювелирного литья. Пресс-формы их эластичных материалов горячего отверждения. Оснастка для изготовления восковых моделей. Установки для запрессовывания модельного состава.

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в **Приложении 1** к программе.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятийв сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- лекционные занятия предполагают активную форму обучения студентов теоретическим знаниям с проверкой усвоенных знаний кратким опросом;
- подготовка к практическим занятиям;
- проведение контрольных работ;
- просмотра видеоматериалов конкретных видов оборудования и оснастки по темам, их последующий анализ и обсуждение и пр., с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

В процессе изучения дисциплины возможно применение дистанционных образовательных технологий в системе LMS Мосполитеха.

Ссылки: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5208

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к практическим работам;
- выполнение контрольных работ.

Промежуточная аттестация студентов по учебной дисциплине проводится в соответствии с планом ООП – зачёт. К промежуточной аттестации студент допускается только при выполнение контрольных работ на положительную оценку.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-3	Способен к составлению и внесению изменений в техническую документацию в связи корректировкой технологических процессов и режимов производства художественно-промышленных объектов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценивается с помощью балльно-рейтинговой системы.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам набранных баллов, в процессе прохождения практики, и публичной защиты отчета в форме презентации. Пример балльно-рейтинговой системы представлен в фонде оценочных средств. Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: зачтено – более 0,55 от максимальной суммы баллов, не зачтено – менее 0,55 от максимальной суммы баллов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	***Описание***
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой и обучающейся набрал по балльно-рейтинговой системе более 55% от максимальной суммы баллов
Не зачтено	Не выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой и обучающейся набрал по балльно-рейтинговой системе менее 55% от максимальной суммы баллов.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий»

а) основная литература:

Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки. Издательство "Лань", 2014 – 224с.
ЭБС "Лань"(https://e.lanbook.com)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционная аудитория кафедры «Машины и технология литейного производства» (ав1513) оснащена мультимедийным проектором для показа видеофильмов, слайдов, презентаций. Компьютерный класс кафедры (ав1511)

позволяет подгруппе студентов разрабатывать чертежи разрабатываемой технологической оснастки.

В Учебно-производственной лаборатории кафедры (ав2110, Н106) имеются формовочные и стержневые машины, смесительные машины, центробежные машины, установка вакуум-пленочной формовки.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков самостоятельно творческого подхода к решению задач, направленных на закрепление знаний, полученных при аудиторных занятиях.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка к контрольным работам.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

1. Особенности конструирования моделей для художественного литья. (ПК3)
2. Материалы, используемые для изготовления деревянных моделей. (ПК3)
3. Применение металлических моделей для получения ювелирных моделей. (ПК3)
4. Конструктивные особенности деревянных и металлических стержневых ящиков. (ПК3)

5. Конструкция опок для ручной формовки при мелкосерийном производстве. (ПК3)
6. Особенности конструирования эластичных пресс-форм для ювелирных отливок из смол горячего и холодного твердения. (ПК3)
7. Оснастка для литья ювелирных изделий в гипсовые формы. (ПК3)

10. Методические рекомендации для преподавателя

При изучении теоретического материала особое внимание необходимо обратить на взаимосвязь между проектным решением, изготовлением всех элементов оснастки, конечной точностью и качеством поверхности отливки. Применение различных технических решений производства оснастки должно подтверждаться технико-экономическим обоснованием выбранного решения.

В практической подготовке, во время проведения практических работ главное внимание следует уделять практическим навыкам проектирования оснастки для получения ювелирных отливок.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий»
по направлению подготовки
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»
(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, Включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Лекционные занятия															
1	**Введение.** Краткая характеристика принципов конструирования модельной оснастки. Общие сведения о модельных комплектах. Классификация и особенности конструирования для различных типов производства (массового, серийного, индивидуального).	7	1	2			2								

2	**Конструирования литейных моделей.** Разработка технологического процесса изготовления отливок и конструирования литейных моделей: выбор поверхности разъёма; назначение припусков на механическую обработку, уклонов, галтелей и усадку отливок; определение границ стержней.	7	3	2			2								
3	**Деревянные модели.** Классы точности и прочности моделей в зависимости от типа производства. Технология изготовления моделей.	7	5	2			2								
4	**Металлические модели.** Конструктивные элементы моделей: толщина стенок, рёбра жёсткости, крепление к модельной плите и центровка. Технология изготовления моделей.	7	7	2			2								
5	**Стержневые ящики металлические и деревянные.** Элементы конструкции: толщина стенок, полки, ребра жесткости, бронировка, центровка и крепление частей ящиков.	7	9	2			2								
6	**Опоки литейные.** Элементы конструкции: крестовины, цапфы, бурты, полки и др. Конструктивные особенности опок для массового, серийного и индивидуального производства.	7	11	2			2								

7	**Особенности конструирования комплектов оснастки для литья по выплавляемым моделям.** Пресс-формы их эластичных материалов. Постоянные пресс-формы. Особенности конструкции малогабаритного оборудования.	7	13	2			2								
8	**Особенности конструирования комплектов оснастки для ювелирного литья.** Пресс-формы их эластичных материалов горячего отверждения. Оснастка для изготовления восковых моделей. Установки для запрессовывания модельного состава.	7	15,17	4			4								
Практические занятия															
1	Практическое занятие: «Конструирование деревянных моделей для единичного и	7	1,2,3		6		6								
2	Практическое занятие: «Конструирование металлических	7	4,5,6		6		6								
3	Практическое занятие: Контрольная работа №1	7	7		2		2						+		
4	Практическое занятие: «Конструирование деревянных стержневых ящиков.»	7	8,9, 10		6		6								
5	Практическое занятие: Контрольная работа №2	7	11		2		2						+		
6	Практическое занятие: «Изучение конструкции металлических и эластичных пресс-	7	12,13 14		6		6								

7	Практическое занятие: «Разработка конструкции эластичных пресс-форм из смол горячего	7	15,16 17		6		6								
8	Практическое занятие: Контрольная работа №3	7	18		2		2						+		
	Итого			18	36		54						К/р		**3**

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»**
ОП (профиль): «Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве».

Форма обучения: очная

Тип задач профессиональной деятельности: (производственно-технологический)

Кафедра: Машины и технология литейного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий»

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

Составители:

ст. преподаватель Панкратов С.Н.

доц. Пономарев А.А.

Москва, 2022год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Проектирование литейной оснастки для изготовления ювелирных изделий					
ФГОС ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-3	Способен к составлению и внесению изменений в техническую документацию в связи корректировкой технологических процессов и режимов производства художественно-промышленных объектов	**знать:** -основы проектирования, изготовления и эксплуатации оснастки; -особенности проектирования оснастки для получения ювелирных отливок. **уметь:** - разрабатывать технические требования для проектирования оснастки из различных материалов; -организовывать производство, эксплуатацию и ремонт оснастки. **владеть:** - навыками к созданию оснастки для изготовления ювелирных отливок оптимальным способом литья. - навыками расчета и проектирования технологической оснастки для основных способов литья;	лекция, практические занятия, самостоятельная работа,	Балльно-рейтинговая система,	**Базовый уровень:** знает основы проектирования технологической оснастки, способы ее изготовления и способен разработать технические требования для ее проектирования. знает основы организации производства и ремонта оснастки для получения ювелирных отливок, владеет основами проектирования оснастки для литья по выплавляемым моделям. **Повышенный уровень:** Владеет навыками проектирования и эксплуатации технологической оснастки для изготовления ювелирных отливок из различных материалов. владеет навыками организации производства, расчета и проектирования технологической оснастки для основных способов литья, знает особенности проектирования оснастки для получения ювелирных отливок.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении 2 к рабочей программе.

Кафедра «Машины и технологии литейного производства»
(наименование кафедры)

ПК-3 - Способен к составлению и внесению изменений в техническую документацию в связи корректировкой технологических процессов и режимов производства художественно-промышленных объектов		
Контролируемый результат обучения	**Зачет**	
	Критерии оценивания	
	не зачтено	**зачтено**
знать: основы проектирования, изготовления и эксплуатации оснастки. особенности проектирования оснастки для получения ювелирных отливок. **уметь:** разрабатывать технические требования для проектирования оснастки из различных материалов. организовывать производство, эксплуатацию и ремонт оснастки. **владеть:** навыками к созданию оснастки для изготовления ювелирных отливок оптимальным способом литья. навыками расчета и проектирования технологической оснастки для основных способов литья;	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: не зачтено - менее 0.55 от максимальной суммы балов.	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: не зачтено - более 0.55 от максимальной суммы балов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Для оценки знаний студентов применяется система рейтинга, которая призвана активизировать работу студентов и сделать более глубокими их знания. Рейтинг позволяет оценивать трудозатраты и знания студентов на протяжении всего периода изучения дисциплины.

Максимально возможное количество баллов за аудиторную работу в семестре составляет 100 баллов. Оно складывается из посещения лекций, оценки работы на практических занятиях и балльной оценки прохождения контрольных точек.

	Форма контроля	**Зачётный минимум**	**Зачетный максимум**	**График контроля**
Аудиторная активность	Посещение (количество баллов рассчитывается по формуле 1)	14	25	в дни лекционных и практических занятий

	Форма контроля	Зачётный минимум	Зачетный максимум	График контроля
П/С	Контрольная работа 1	14	25	*6неделя*
	Контрольная работа 2	14	25	*10 неделя*
	Контрольная работа 3	14	25	*18 неделя*
	Итого:	56	100	

Максимально возможное количество баллов за посещение занятий в течение семестра - 5 баллов.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за занятия рассчитывается по формуле:

$$B_{лек} = \frac{25}{k_{план}} \times k_{зан.}, \quad (1)$$

где $k_{зан.}$ - фактически посещенное обучающимся количество занятий за семестр;

$k_{план}$ - количество лекционных занятий в соответствии с учебным планом.

На первом занятии преподаватель знакомит учащихся с условиями рейтинга, при этом объявляются максимальные баллы, которые может получить студент за ту или иную работы. Фактическое число баллов зависит от трудозатрат и знаний, продемонстрированных студентом при выполнении того или иного задания.

Еженедельно результаты оценки знаний вносятся в специально разработанную форму (прилагается) и передаются в студенческую группу для ознакомления. Обработка данных выполняется в приложении Microsoft office Excel для Windows, что позволяет сделать их экспрессными, наглядными и гибкими. Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: зачтено – более 0,55 от максимальной суммы баллов, не зачтено – менее 0,55 от максимальной суммы баллов.

Задания для контрольных работ

Шкала оценивания:

Каждый вопрос контрольной работы оценивается от0 до 5 баллов, общая оценка складывается из суммы баллов по всем вопросам и максимально составляет 25 баллов.

5 баллов: студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и полностью раскрыл тему вопроса.

4 балла: студент в целом демонстрирует системные теоретические

знания, владеет большинством терминов и в основном раскрыл тему вопроса.

3 балла: системные теоретические знания у студента отсутствуют, он владеет большинством терминов и недостаточно раскрыл тему вопроса.

2 балла: системные теоретические знания у студента отсутствуют, он слабо владеет терминологией и недостаточно раскрыл тему вопроса.

1 балл: системные теоретические знания у студента отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

0 баллов: студент не отвечал на вопрос.

Контрольная работа №1 Тема «Конструирования литейных моделей» (ПК3)

1. Что такое модель?
2. Какие требования предъявляются к моделям?
3. Какие материалы применяют для изготовления моделей?
4. Конструкция тонкостенных металлических моделей.
5. Способы крепления моделей к модельной плите.

Контрольная работа №2 Тема «Стержневые ящики. Опоки литейные» (ПК3)

1. Как производится центровка и крепление частей стержневого ящика?
2. Конструкция стержневых ящиков для пескодувного способа изготовления стержней.
3. Что предусмотрено в конструкции опок для удержания уплотненного кома формовочной смеси?
4. Конструктивные элементы ручных и крановых опок, предназначенные для их транспортировки.
5. Перечислите виды литейных опок области их применения.

Контрольная работа №3 Тема «Особенности конструирования комплектов оснастки для литья по выплавляемым моделям» (ПК3)

1. Конструкция металлических пресс-форм для получения восковых моделей ювелирных отливок.
2. Гипсовые пресс-формы с эластичными вставками.
3. Пресс-формы из смол горячего твердения, конструктивные особенности и материалы.
4. Материалы для изготовления пресс-форм из смол холодного твердения.
5. Опочная оснастка для литейных форм на основе гипса.