

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 29 » июня \_\_\_\_\_ 2021 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.27** Технология обработки материалов

Учебный план: 29.03.04\_ИПИ\_ОО\_ТХОМ\_2021-2022 №1-1-16.plx

Кафедра: **50** Технологии художественной обработки материалов и ювелирных изделий

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки: Технология художественной обработки материалов  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
6	УП	34	17	40	3	Экзамен
	РПД	34	17	40	3	
7	УП	17	34	40	3	Экзамен
	РПД	17	34	40	3	
Итого	УП	51	34	80	6	
	РПД	51	34	80	6	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.09.2017 г. № 961

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Жуков Владислав  
Леонидович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии художественной  
обработки материалов и ювелирных изделий

\_\_\_\_\_

Жукова Любовь  
Тимофеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Жукова Любовь  
Тимофеевна

Методический отдел: Макаренко С.В.

---

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области технологий обработки различных материалов, позволяющие проявить готовность и способность применять знания, умения, личные качества в профессиональной деятельности.

**1.2 Задачи дисциплины:**

- рассмотреть технологии изготовления изделий из различных материалов
- показать современные виды обработки материалов
- ознакомить со свойствами материалов, применяемых для того или иного вида обработки
- раскрыть особенности технологий обработки изделий
- рассмотреть возможности применения инструментов и оборудования при изготовлении художественных изделий
- раскрыть структуру знаний в целях проектирования и конструирования художественных изделий с использованием различных видов обработки

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

История техники и технологии

Методология изготовления художественных изделий

Оборудование для реализации технологии художественной обработки материалов

Основы научной реставрации

Технологические процессы в производстве художественных изделий

Технология и оборудование сборки художественных изделий

Механика

Живопись и цветоведение

История искусств

Маркетинг художественных и ювелирных изделий

Художественное материаловедение

Основы технической эстетики

Дизайн

Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-2: Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов</b>
<b>Знать:</b> материалы для изготовления художественно-промышленных изделий; основы процессов литья, пластической деформации, обработки резанием и термической обработки различных материалов; критерии выбора материалов.
<b>Уметь:</b> предлагать решение технологической задачи для профессиональной деятельности путем выбора материала и оптимизации технологического маршрута с учетом достижений современных технологий
<b>Владеть:</b> навыками проектирования технологических процессов изготовления художественных изделий с учетом поставленных задач и ограничений
<b>ОПК-6: Способен использовать техническую документацию в процессе производства художественных материалов, создании и реставрации художественно-промышленных объектов и их реставрации</b>
<b>Знать:</b> методы обработки художественных материалов, основы технологического процесса, прогрессивные методы обработки типовых форм поверхностей деталей и их сочетаний, элементы автоматизированного технологического процесса
<b>Уметь:</b> заполнять основную технологическую документацию, необходимую при производстве художественно-промышленного объекта дизайна
<b>Владеть:</b> навыками использования ЕСТД при описании технологического процесса изготовления художественно-промышленного изделия

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основные сведения о материалах	6					Т
Тема 1. Механические свойства материалов и методы их контроля Практическая работа: Изучение методов контроля материалов		4	2	2		
Тема 2. Технология литейного производства. Различные виды литья. Литейные сплавы. Основные технологические операции Практическая работа: Изучение структуры и свойств металлических материалов		4	2	2		
Тема 3. Металлические материалы. Черные и цветные металлы. Стали и чугун. Цветные металлы и их сплавы. Обработка металлов и их сплавов резанием Практическая работа: Изучение свойств неметаллических материалов		4	2	2	ГД	
Раздел 2. Обработка материалов резанием						
Тема 4. Обработка материалов резанием. Материалы для режущих инструментов. Станки для обработки материалов резанием. Образование обработанной поверхности и стружки Практическая работа: Изучение различных видов литья		6	2	2		
Тема 5. Обработка алюминия и его сплавов резанием. Обработка других металлов резанием. Обработка тугоплавких материалов резанием Практическая работа: Обработка металлических материалов резанием		6	2	2		
Тема 6. Неметаллические материалы. Дерево и кость. Стекло и керамика. Древесные материалы. Обработка неметаллических материалов резанием. Обработка древесных материалов резанием Практическая работа: Обработка неметаллических материалов резанием		5	3	3		
Тема 7. Полимеры и материалы на их основе. Термопластические полимеры. Терморезистивные полимеры. Композиционные материалы с различными наполнителями. Обработка резанием материалов на основе полимеров Практическая работа: Способы обработки материалов давлением и прессованием		5	4	4	ГД	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	17	17		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		15,5	24,5			

Раздел 3. Обработка материалов давлением и прессованием					
Тема 8. Резиновые материалы. Герметики и компаунды. Обработка резиновых материалов резанием Практическая работа: Гальваническая обработка материалов	1	2	2		
Тема 9. Неорганические материалы. Неорганические стекла и эмали. Керамика. Углеродистые материалы. Обработка неорганических материалов Практическая работа: Химическая и термическая обработка материалов	2	4	2		Т
Тема 10. Обработка материалов давлением и прессованием. Способы обработки материалов давлением и прессованием. Обработка металлических материалов давлением и прессованием Практическая работа: Механическая обработка материалов	2	4	2		
Тема 11. Обработка материалов давлением и прессованием. Обработка резин и полимеров. Обработка неорганических и древесных материалов Практическая работа: Электрохимические методы обработки материалов	2	4	2	ГД	
Раздел 4. Другие виды обработки					
Тема 12. Механическая, термическая, химическая и гальваническая обработка материалов. Механическая обработка материалов. Обезжиривание материалов. Гальваническая обработка металлов. Термическая и химическая обработка металлов Практическая работа: Способы сварки материалов	2	4	2		Т
Тема 13. Физико-химические виды обработки. Электроэрозионные методы обработки. Электрохимические методы обработки. Ультразвуковые методы механической обработки. Лучевые методы размерной обработки Практическая работа: Сварка металлов	2	4	2		
Тема 14. Сварка материалов. Способы сварки материалов. Сварочное оборудование. Сварка металлов. Сварка полимерных материалов Практическая работа: Способы и оборудование для спайки материалов	2	4	2		
Тема 15. Пайка материалов. Способы пайки материалов. Паяльные припои и флюсы. Оборудование для пайки. Особенности пайки различных материалов Практическая работа: Виды припоев и флюсов для пайки материалов	2	4	2		
Тема 16. Склеивание и окраска материалов. Подготовительные работы. Факторы, определяющие прочность склейки и пайки. Нанесение клея. Нанесение лакокрасочных покрытий. Техника безопасности при обработке материалов Практическая работа: Методы склейки и нанесения лакокрасочных покрытий	2	4	1	ГД	

Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	17		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		15,5		24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		133		83		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Описывает современные технологии производства и обработки художественно-промышленных изделий из различных материалов с учетом их характеристик; обосновывает выбор материалов для той или иной технологии производства	Вопросы для устного собеседования и тестирования
	Разрабатывает маршрутно-технологические карты изготовления художественно-промышленных изделий, оптимизируя производство и внедряя современные материалы и технологии обработки материалов	Практическое задание
	Разрабатывает конструкторско-технологическую документацию на технологический процесс обработки и сборки художественно-промышленных изделий из различных материалов с учетом ТЗ и применением современных достижений науки и техники	Практическое задание
ОПК-6	Формулирует современные технологии обработки материалов для изготовления художественно-промышленных изделий и способы их реставрации в условиях автоматизированного производства; перечисляет основные виды нормативно-технической документации по стандартам ЕСТД, ЕСКД и ЕСПД и принципы работы с ней	Вопросы для устного собеседования и тестирования
	Разрабатывает нормативно-техническую документацию для изготовления и реставрации художественно-промышленных изделий из различных материалов	Практическое задание
	Составляет и использует нормативно-техническую документацию по стандартам ЕСТД, ЕСКД и ЕСПД для изготовления художественно-промышленных изделий из различных материалов	Практическое задание

##### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в	

	целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Описать различные методы контроля материалов
2	Механические свойства материалов
3	Методы определения механических свойств материалов
4	Литейные свойства сплавов
5	Влияние свойств материала на качество отливок
6	Литейное производство: сущность получения отливок
7	Преимущества и недостатки литья
8	Основные технологические операции литья
9	Характеристика черных металлов, как литейных материалов
10	Характеристика цветных металлов, как литейных материалов
11	Процесс плавки материалов
12	Литейная форма, литниковая система
13	Заливка форм и выбивка отливок
14	Очистка отливок, устранение дефектов отливок и контроль качества
15	Литье по выплавляемым моделям: модельные составы, технология получения литейной формы
16	Литье в оболочковые формы: особенности изготовления литейной формы
17	Литье в металлические формы (кокили): виды кокилей, технология литья
18	Литье под давлением: сущность процесса, особенности литья
19	Центробежное литье: особенности, технологические характеристики
20	Резка металлов: физическая сущность, виды резки
21	Точение. Оборудование и инструмент
22	Сверление. Оборудование и инструмент
23	Фрезерование. Оборудование и инструмент
24	Протягивание. Оборудование и инструмент
25	Шлифование. Оборудование и инструмент
26	Особенности резки различных материалов
27	Кислородная резка: область применения, процесс, особенности
28	Кислородно-флюсовая резка, поверхностная резка, резка кислородным копьем: отличительные особенности
29	Инструмент и оборудование для резки древесины
30	Особенности обработки материалов резанием на основе полимеров
Семестр 7	
31	Инструмент и оборудование для резки резиновых материалов
32	Отделочные операции. Виды. Оборудование и инструмент
33	Производство эмалей
34	Определение обработки металлов давлением
35	Преимущества ОМД перед другими видами обработки
36	Классификация видов ОМД

37	Инструмент и оборудование для прокатки
38	Продукция прокатного производства
39	Прессование и волочение. Схемы, инструмент, оборудование, продукция
40	Свободная ковка. Схема, оборудование и инструмент
41	Инструмент и оборудование для обработки давлением резин и полимеров
42	Инструмент и оборудование для обработки прессованием резин и полимеров
43	Инструмент и оборудование для обработки неорганических и древесных материалов давлением и прессованием
44	Гальваническая обработка материалов. Назначение, оборудование
45	Термическая обработка материалов. Назначение и применение
46	Химико-термическая обработка материалов. Назначение и применение
47	Ультразвуковые методы обработки поверхности
48	Сварка материалов. Сварка плавлением и сварка давлением
49	Особенности сварки различных материалов
50	Пайка материалов
51	Склеивание материалов. Способы пайки материалов
52	Особенности пайки различных материалов

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Назовите основные механические свойства материалов:

- а) прочность, твердость, упругость, пластичность, вязкость;
- б) прочность, твердость, температурный коэффициент линейного расширения;
- в) прочность, твердость, теплопроводность

Назовите метод определения вязкости

- а) испытание на растяжение;
- б) испытание на сжатие;
- в) испытание на изгиб;
- д) испытание на ударную вязкость

Какой способ позволяет получить отливки из любых материалов сложной конфигурации с высокой точностью и чистотой поверхности

- а) литьё в песчаные формы;
- б) литьё в кокиль;
- в) литьё по выплавляемым моделям
- г) литьё в оболочковые формы;
- д) центробежное литьё
- е) литьё под давлением

К черным металлам относятся:

- а) чугун, бронза, баббиты;
- б) чугун, сталь;
- в) сталь, алюминий, латунь, свинец

Назовите, что не относится к обработке резанием

- а) для получения детали нужной формы;
- б) заданных размеров;
- в) шероховатости поверхности;
- г) изменения структуры

Назовите инструменты, применяемые при сверлении:

- а) сверло, зенкер, развертка, зенковка;
- б) дрель, протяжка, сверло;
- в) резец, сверло, протяжка

Из какого материала изготавливают режущий инструмент для обработки вольфрама?

- а) углеродистая сталь;
- б) твердый сплав;
- в) нержавеющая сталь

Какой из перечисленных способов является менее эффективным для обработки резанием керамики:

- а) шлифование;
- б) резание лезвийным инструментом;
- в) ультразвуковая обработка;
- г) лазерная обработка



Какие требования не предъявляются к инструменту при резании композиционных материалов?

- а) требование к геометрии инструмента;
- б) твердосплавные сверла с алмазным напылением;
- в) со вставками из поликристаллического алмаза;
- г) инструмент с определенным количеством режущих граней

Что необходимо предпринять при резании мягкой резины?

- а) заморозить резину;
- б) нагреть резину;
- в) приложить растягивающие нагрузки

Эмаль получают:

- а) химико-термической обработкой;
- б) термической обработкой;
- в) путем высокотемпературного отжига стекловидного порошка

К обработке давлением относится:

- а) прокатка, волочение, ковка, штамповка;
- б) протягивание, прокатка, штамповка;
- в) сверление, ковка, штамповка

Какой из способов является экономичным для получения изделий из полимеров

- а) экструзия;
- б) обработка резанием;

Термическая обработка осуществляется с целью:

- а) изменения фазового и структурного состава;
- б) изменения химического состава;
- в) изменения плотности сплава

Лучевые методы основаны на:

- а) получения заданных размеров путем снятия слоя материала за счет образования стружки;
- б) удалении обрабатываемого материала испарением и плавлением

Сварка – это способ получения неразъемного соединения с помощью (укажите неверный ответ):

- а) установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве;
- б) за счет давления без нагрева до расплавления;
- в) за счет нагрева

Чем отличается пайка от сварки?

- а) температурой нагрева;
- б) плавится припой, а не основной металл;

Прочность склейки определяют:

- а) твердость склеиваемых материалов;
- б) силы адгезии и когезии;
- в) температура нагрева клея.

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в Приложении к данному РПД

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен проводится в форме устного опроса. Время на подготовку к ответа - 30 мин.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Богодухов, С. И., Проскурин, А. Д., Шейн, Е. А., Приймак, Е. Ю.	Материаловедение	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/30061.html">http://www.iprbookshop.ru/30061.html</a>
Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/67345.html">http://www.iprbookshop.ru/67345.html</a>
Нижибицкий О. Н.	Художественная обработка материалов	Санкт-Петербург: Политехника	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/59535.html">http://www.iprbookshop.ru/59535.html</a>
Капустинская, И. Ю., Михальченко, М. С.	Материаловедение в дизайне. Часть 1. Свойства материалов. Материалы на основе древесины. Природные каменные материалы. Материалы на основе металлов	Омск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет	2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/12719.html">http://www.iprbookshop.ru/12719.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Жукова Л. Т., Баранова О. К.	Методология изготовления ювелирных изделий	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2266">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2266</a>
Жуков В. Л.	Технология обработки материалов	СПб.: СПбГУПТД	2015	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2949">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2949</a>
Стрелкина, Т. П., Шопина, Е. В., Стативко, А. А.	Технология конструкционных материалов	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ	2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49724.html">http://www.iprbookshop.ru/49724.html</a>
Жукова Л. Т., Жуков В. Л., Ерцев В. П.	Основы технологии художественной обработки материалов. Русская мозаика	СПб.: СПбГУПТД	2012	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1266">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1266</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Материалы Информационно-образовательной сред. - URL: <http://publish.sutd.ru/>.
2. Электронно- библиотечная система IPRbooks: - URL: [http:// iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования: - URL: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Крупнейшая единая база данных рецензируемой научной литературы: - URL: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
5. Научометрическая реферативная база данных журналов и конференций: - URL: [www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)
6. Научная электронная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat: - URL: [www.dissercat.com](http://www.dissercat.com)

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 1) лаборатория кафедры ТХОМиЮИ «Технология художественной обработки металла»
- 2) лаборатория кафедры ТХОМиЮИ «Технология художественной обработки камня»
- 3) лаборатория кафедры ТХОМиЮИ «Механическая обработка материалов»
- 4) лаборатория кафедры ТХОМиЮИ «Термическая обработка материалов»

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

Приложение

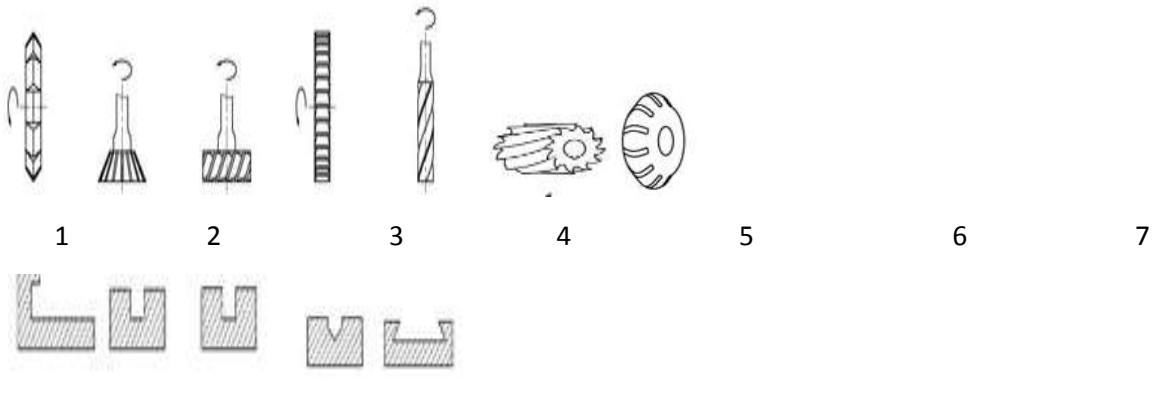
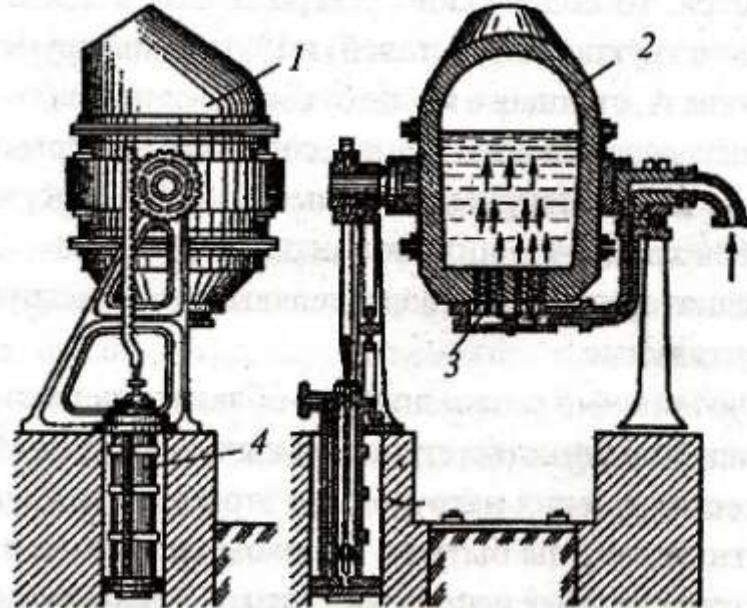
рабочей программы дисциплины Технология обработки материалов

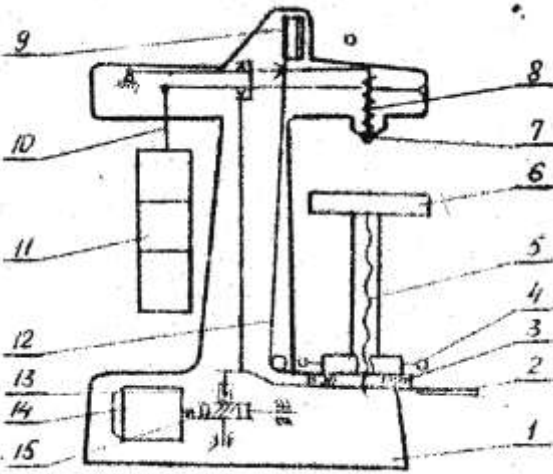
*наименование дисциплины*

по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

наименование ОП (профиля): Технология художественной обработки материалов

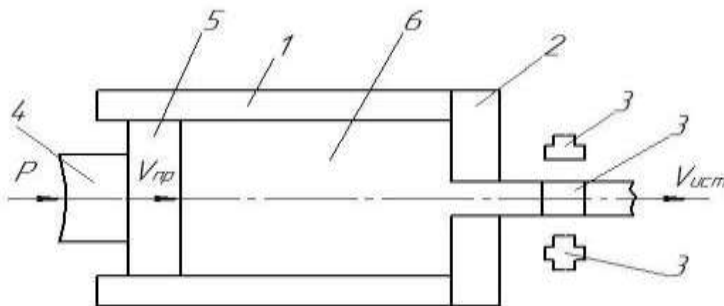
5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 6	
1	<p>Произвести выбор инструмента 1-7 для фрезерования канавок и пазов поверхностей а-д. Укажите какой инструмент необходимо выбрать для каждой обработки указанных поверхностей деталей.</p>  <p>The diagram shows seven numbered tools: 1. A double-flute end mill; 2. A single-flute end mill; 3. A double-flute end mill with a different flute design; 4. A double-flute end mill with a wider flute; 5. A double-flute end mill with a wider flute and a different tip; 6. A double-flute end mill with a wider flute and a different tip; 7. A double-flute end mill with a wider flute and a different tip. Below the tools are four cross-sectional views of workpieces labeled a, б, в, and г. View а shows a U-shaped groove, б shows a U-shaped groove with a flat bottom, в shows a U-shaped groove with a chamfered edge, and г shows a U-shaped groove with a chamfered edge and a flat bottom.</p>
2	<p>Укажите элементы конвертера и для чего он предназначен.</p>  <p>The diagram shows a technical drawing of a converter mechanism. It consists of a main body (1) with a curved top, a central shaft (2) with a gear, a lower shaft (3) with a gear, and a base (4) with a vertical support. The mechanism is shown in a cross-sectional view, revealing internal components like gears and bearings.</p>
3	<p>Заполните схему устройства прибора Роквелла.</p>

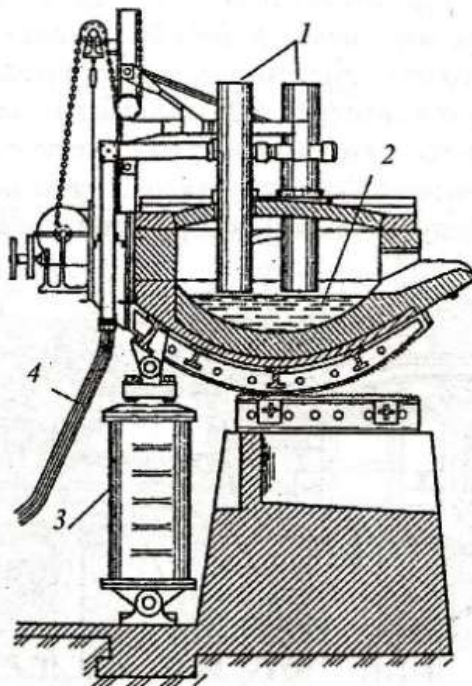


Семестр 7

- 1 Укажите на представленной схеме прессования все элементы процесса. Опишите технологию прессования по указанной схеме. Назовите области применения прессования.



- 2 Заполните схему устройства дуговой электропечи.



- 3 Заполните схему устройства пресса Бринелля.

