

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.10**

Методология изготовления ювелирных изделий

Учебный план: ФГОС 3++\_2020-2021\_29.03.04\_ИПИ\_ОО\_dragMe.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки: Технология обработки драгоценных камней и металлов  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
5	УП	17	51	41,75	70,25	Зачет, Курсовая работа
	РПД	17	51	41,75	70,25	
Итого	УП	17	51	41,75	70,25	
	РПД	17	51	41,75	70,25	

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

Составитель (и):

кандидат педагогических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Бызова Анна Андреевна

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 изготовления ювелирных изделий из металла.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- Показать этапы проектирования и составления технологического маршрута;
- Раскрыть основные принципы и методы ювелирной методологии;
- Рассмотреть современные методы изготовления ювелирных изделий из различных материалов;
- Раскрыть особенности проектирования и изготовления ювелирных изделий.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Химия

Физика

Живопись и цветоведение

Скульптура и лепка

Физика цвета и психология восприятия

Композиция

Технический рисунок ювелирных изделий

История искусств

Художественные приемы и материалы для ювелирных изделий

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ПКо-2: Способен подобрать оптимальные материалы, эффективные технологии, оборудование, оснастку и инструмент для изготовления заготовок, деталей и изделий любой сложности</b>
<b>Знать:</b> классификацию оборудования, методов обработки материалов, критерии оценки конструктивных, эксплуатационных и технологических свойств ювелирных изделий
<b>Уметь:</b> определить технологию изготовления и применяемое оборудование по эстетическим и эргономическим параметрам изделия
<b>Владеть:</b> навыками работы на различном оборудовании, применяемом для изготовления и декорирования ювелирных изделий
<b>ПКо-3: Способен разработать технологический цикл изготовления продукции из одного или нескольких видов материалов, в зависимости от ее функционального назначения и требующихся эстетических и эргономических свойств</b>
<b>Знать:</b> принципы изготовления, методы формообразования и способы декорирования ювелирных изделий
<b>Уметь:</b> формировать параметры и последовательность технологических режимов и переходов обработки различных материалов
<b>Владеть:</b> навыками обработки материалов, расчета технологических показателей

### 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. Типология ювелирных изделий из металла	5					Д, КПр
Тема 1. Классификация металлов и их сплавов, свойства. Виды ювелирных изделий из различных металлов		9		10	ИЛ	
Тема 2. Основные операции обработки металла: заготовительные операции, волочение, прессование, прокатка. Обработка резанием, давлением. Сборочные операции. Практическое занятие: Выбор материала и основных заготовительных операций для ювелирного изделия. Выбор оборудования и инструментов для изготовления заготовки из металла		2	2		ИЛ	
Раздел 2. Основные приемы декоративной отделки изделий из						КПр
Тема 3. Оборудование и инструменты для отделочных операций ювелирных изделий. Практическое занятие: Выбор оборудования и инструмента для отделки изделия из металла		2	2		НИ	
Тема 4. Отделочные операции ювелирных изделий: галтовка, крацовка, пескоструйная обработка, шлифовка, полировка. Практическое занятие: Отделочные операции ювелирного изделия			4		НИ	
Раздел 3. Методология изготовления ювелирных изделий из металла. Основные понятия о производственных процессах						КПр
Тема 5. Изготовление ювелирных изделий методом литья. Классификация способов литья. Технология литья по выплавляемым моделям. Виды дефектов отливок. Практическое занятие: создание мастер- модели			18	10	НИ	
Тема 6. Виды филигранных изделий. Основные элементы сканного узора. Технология изготовления филиграни. Практическое задание: операции изготовления филигранных изделий			21	10	НИ	
Раздел 4. Технология нанесения декоративных покрытий металлов						Т, КПр
Тема 7. Методы нанесения декоративных покрытий. Технология подготовки поверхности под покрытие. Эмалирование. Гравировка изделий	4	2	10	НИ		

Тема 8. Химические методы декоративно-отделочной обработки металлов. Химическое травление, химическое осаждение металлов, оксидирование металлов, патинирование, чернение. Практическое задание: типовой технологический процесс изготовления изделия		2	1,75	НИ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	51	41,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)	70,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	138,25		41,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Цель: Закрепление и применение на практике полученных знаний по дисциплине, углубление специальной подготовки.

Задачи:

1. Использование методов и способов проектирования.
2. Выбор методов и способов изготовления ювелирных изделий из металла, анализ и выбор оборудования.
3. Составление технологического маршрута.
4. Изготовление ювелирного изделия.

#### 4.2 Тематика курсовой работы (проекта):

- Проектирование и изготовление кольца из драгоценных металлов.
- Проектирование и изготовление аксессуара для волос из драгоценных металлов.
- Проектирование и изготовление портсигара из разнородных материалов.
- Проектирование и изготовление объекта малой пластики методом литья по выплавляемым моделям.

#### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Содержание курсовой работы:

1. Обоснование выбора материала для изготовления объекта дизайна.
2. Определение типа производства и обоснование выбора технологии изготовления объекта дизайна.
3. Определение типа производства и разработка технологического процесса изготовления объекта дизайна.
4. Приложение (эскиз изделия в цвете, технический рисунок, сборочный и рабочий чертежи, спецификация, маршрутная карта изготовления объекта дизайна)

Информация о выполненной работе предоставляется в виде отчета, содержащего пояснительную записку и графический материал.

Требования к пояснительной записке:

- объем 15-20 страниц машинописного текста, формат А4, кегель 14, межстрочный интервал 1,0, шрифт Time New Roman. Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2001 «Отчет по НИР»;
- приложение выполняется в виде графического материала, формат А4 или А3 – эскиз изделия в цвете, технический рисунок, чертежи;
- маршрутно-операционные карты в соответствии с системой ЕСКД РФ (ГОСТ 3.1118-82). Формы и правила оформления маршрутных карт), выполнение с использованием программного обеспечения Kompas, Adode Photoshop.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные разделы:

- титульный лист;
- лист задания на курсовую работу;
- реферат;
- нормативные ссылки;
- содержание;
- введение (актуальность темы, цель и задачи работы, основные определения);
- основная часть;
- выводы;
- заключение;
- список литературы;
- приложение.

Работа выполняется индивидуально, с использованием литературных источников информации, проектных компьютерных программ.

## 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
ПКо-2	<p>Анализирует способы и приемы обработки материалов, их физические, механические, химические и конструкционные характеристики для повышения технологичности их изготовления</p> <p>Рассматривает несколько вариантов изготовления ювелирного изделия, перечисляет и объясняет принцип действия оборудования под каждую операцию</p> <p>Рационально использует расходные материалы, проектирует управление ювелирным оборудованием: станками и агрегатами</p>	<p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>
ПКо-3	<p>Категоризирует виды современного высокоточного оборудования, технические приемы обработки материалов для получения заданных свойств готового изделия</p> <p>Проектирует технические приемы различных режимов художественной обработки металла и изготовления ювелирных изделий в зависимости от заявленных критериев</p> <p>Формирует мастер-модель разрабатываемого ювелирного изделия из разнообразных материалов (металл, камень, дерево и др.), в зависимости от его функционального назначения</p>	<p>Тестовые задания</p> <p>Практико-ориентированные задания</p>

#### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.</p>
4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации.</p> <p>Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>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.</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.</p> <p>Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила оформления или сроки представления работы.</p>

	<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.</p> <p>Содержание работы полностью не соответствует заданию.</p> <p>Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.</p>
Зачтено	<p>Обучающийся своевременно и в соответствии с требованиями выполнил практические работы по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки в практических работах. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
Не зачтено	<p>Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические работы, допустил существенные ошибки в практических работах. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	

## 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 5	
1	Какие конечные факторы необходимо принимать во внимание при выборе метода приготовления сплава?
2	На что влияет показатель достоверности химического состава исходных компонентов, при приготовлении драгоценных ювелирных сплавов?
3	Как влияет достоверность химического состава вспомогательных материалов на качество сплавов, получаемых при их использовании?
4	Какие технологические факторы влияют на потери металла при плавке сплава?
5	Какие физико-химические факторы влияют на потери металла при плавке сплава?
6	Какие факторы влияют на окисляемость и угар компонентов сплава при плавке?
7	Какими технологическими методами можно снизить потери компонентов сплава при плавке?
8	Как влияет многократный переплав сплава на качество и свойства получаемых изделий?
9	На какие документы необходимо ориентироваться при расчетах шихт для драгоценных сплавов?

10	Что подразумевается под термином «плавка»?
11	От чего зависит выбор метода плавки?
12	Для чего служат защитные среды и покровные флюсы?
13	Что такое раскисление и модифицирование?
14	Какие факторы необходимо учитывать при определении порядка загрузки шихтовых материалов в плавильный агрегат?
15	Какие температурные значения не должны превышать при плавке, для сплавов на основе золота, серебра, платины и палладия?
16	Какой порядок загрузки шихты, при содержании в сплаве более 80 % компонентов с повышенной летучестью?
17	Какие технологические приемы используются при переплавке золотосодержащих отходов (опилок, стружки и т.п.)?
18	В каком виде рекомендуется использовать медь, при выплавке драгоценных сплавов?
19	Какие металлические изделия относят к ювелирным? Как их подразделяют в зависимости от назначения? Какие металлы используют для каждой из групп?
20	Перечислите и дайте краткую характеристику способов изготовления металлических ювелирных изделий.
21	Что такое лигатура и легирующие элементы? Как и с какой целью они используются?
22	Какими свойствами характеризуются металлы и сплавы, применяемые для изготовления металлических ювелирных изделий?
23	Перечислите физические свойства металлов. Дайте им краткую характеристику.
24	Твердость металла. Методы определения.
25	Перечислите технологические свойства металлов и дайте их краткую характеристику.
26	Литейные свойства. Перечислите и дайте характеристику.
27	Обрабатываемость резанием. Дайте краткую характеристику процесса. Как оценивается обрабатываемость резанием?
28	Как оценивается обрабатываемость давлением? Дайте краткую характеристику процесса.
29	Что такое ковкость и упрочняемость?
30	Как оценивают свариваемость различных металлов и сплавов? Что понимают под надежностью сварного соединения? Что такое паяемость? Виды пайки.
31	Что такое проба? Клеймо? Перечислите их виды. Перечислите способы опробования изделий. Дайте им краткую характеристику.
32	Золото. Химические и физико-механические свойства. Легирование золота, его сплавы.
33	Серебро. Химические и физико-механические свойства. Легирование серебра, его сплавы.
34	Платина. Химические и физико-механические свойства. Легирование платины, его сплавы.
35	Металлы платиновой группы, их свойства.
36	Медь и сплавы на ее основе. Их свойства.
37	В чем особенности железоуглеродистых сплавов как материалов для изготовления ювелирных изделий?
38	Перечислите основные свойства алюминия, обеспечивающих применение его для изготовления ювелирных изделий.
39	Какие особенности титана и его сплавов позволяют изготавливать из них ювелирные изделия?
40	Перечислите основные свойства магния, обеспечивающих применение его для изготовления ювелирных изделий.
41	Перечислите основные свойства никеля и его сплавов, применяемых для изготовления ювелирных изделий.
42	Назовите металлы, используемые в качестве добавок в сплавы для изготовления ювелирных изделий.
43	Плавка металлов – сущность процесса, плавильное оборудование.
44	Флюсы – виды и их назначения.
45	Литье. Опишите сущность процессов и методы литья металлов.
46	Прокатка металлов. Опишите сущность процессов происходящих при прокатке металла, необходимое оборудование и уход за ним.
47	Волочение. Опишите сущность процессов, используемые оборудование и инструмент, технологию волочения.
48	Перечислите методы обработки металла и дайте их краткое описание.
49	Обработка металлов давлением – перечислите виды и дайте их краткое описание.
50	Ковка. Основные понятия, инструменты технология.
51	Гибка металла. Сущность процесса, виды, инструмент.
52	Резание и распиливание металла. Сущность процесса, виды, инструмент.



53	Сверление. Сущность процесса, инструмент.
54	Фрезерование. Сущность процесса, инструмент.
55	Гравирование. Сущность процесса, инструмент, принцип его работы.
56	Выколотка и чеканка. Общие понятия, сущность процесса, инструмент.
57	Чеканка. Сущность процесса, виды, инструмент.
58	Травление металлов. Общие сведения, травильные растворы и технология процесса травления.
59	Листовая штамповка. Перечислите основные операции и дайте их краткое описание.
60	Перечислите основные виды соединения деталей. Дайте их краткое описание.
61	Пайка. Основные понятия, сущность процесса.
62	Сборка на штифтах и заклепках. Основные понятия, виды, технология изготовления.
63	Резьбовые соединения Сущность процесса, инструмент.
64	Отделочные операции. Перечислите основные виды и дайте краткое описание процессов.
65	Шлифование и полирование. Сущность процессов, оборудование и инструменты.
66	Крацевание. Сущность процесса, инструмент.
67	Матировка. Сущность процесса, инструмент.
68	Травление, окраска, очистка, воронение, горячие золочение. Дайте краткое описание технологических процессов.
69	Гальванотехника. Виды и краткое описание процессов, оборудование.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

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

1. Проектирование ювелирного изделия из камня на заданную тему (мозаика, художественная резьба, элемент прикладного изделия). Разработать эскиз.

2. Выполнение чертежа ювелирного изделия из камня или металла на заданную тему (мозаика, художественная резьба, элемент прикладного изделия, ювелирное изделие) с учетом требований ЕСКД: оси симметрии, допуски, качество поверхности изделия и др.

3. Проектирование ювелирного изделия из металла на заданную тему (кольцо, серьги, цепочка и др.). Разработать эскиз.

4. Выполнение модели ювелирного изделия из гипса, бумаги или скульптурного пластилина на заданную тему (кольцо, серьга, кулон, браслет и др.)

## 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

Зачет проводится в форме устного опроса. Время на подготовку к ответу - 30 мин. За это время обучающийся письменно тезисно пишет ответы на полученные вопросы, выполняет практическое задание в течение 60 минут, затем дается 10 мин. на устный развернутый ответ.

Защита курсовой работы происходит в режиме ее просмотра преподавателем и оценки соответствия предъявляемым требованиям (оформление по ГОСТу, содержание и др.), при необходимости обучающемуся задаются уточняющие вопросы по содержанию курсовой работы.

## 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>				
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>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Земсков, Ю. П., Ткаченко, Ю. С., Лихачева, Л. Б., Квашнин, Б. Н.	Материаловедение	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47426.html">http://www.iprbookshop.ru/47426.html</a>
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>
Седов, Е. В., Зелинская, М. Н.	Бронза, стекло, керамика	Москва: Аделант	2011	<a href="http://www.iprbookshop.ru/44053.html">http://www.iprbookshop.ru/44053.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>
Капустинская, И. Ю.	Архитектурно-дизайнерское материаловедение. Материаловедение в дизайне. Часть 2. Строительные материалы. Керамические материалы. Материалы на основе стеклянных расплавов. Минеральные вяжущие и материалы на основе полимеров	Омск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет	2013	<a href="http://www.iprbookshop.ru/26679.html">http://www.iprbookshop.ru/26679.html</a>

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

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
2. Русский музей [Электронный ресурс]: <http://rusmuseum.ru/>
3. Государственный Эрмитаж [Электронный ресурс]: <http://hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/?lng=ru>
4. Музей Фаберже [Электронный ресурс]: <http://fabergemuseum.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: <http://www.iprbookshop.ru>
6. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]: <http://publish.sutd.ru>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

- Microsoft Windows
- 3ds MAX
- AutoCAD
- AutoCAD Design
- Corel DRAW Graphics Suite Edu Lic
- CorelDraw Graphics Suite X7
- Microsoft Windows
- Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D
- CorelDRAW
- Adobe Photoshop
- MicrosoftOfficeProfessional

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

Компьютерные презентации;  
Плакаты;  
Цветные металлы;  
Боры, фрезы, пилки;  
Вальцы;  
Фильера;  
Анка с пунзелами;  
Напильники и надфили по металлу;  
Литейная установка, инжектор, муфель, плавильная печь;  
Паялка, бензин, флюсы, отбел.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду