

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**ДИЗАЙН МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИЯ  
ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ЮВЕЛИРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Подготовка **кадров высшей квалификации** по направлению  
**50.06.01 Искусствоведение,**  
направленность **Техническая эстетика и дизайн**


Квалификация (степень) выпускника:  
**исследователь; преподаватель-исследователь**

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий» разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 50.06.01 Искусствоведение (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ №909 от 30 июля 2014 г. и зарегистрированным в Минюсте России 20 августа 2014 г. № 33683.

Разработал:  Галанин С.И. д.т.н., профессор, член ООО СДР

Рецензент:  Иванова О.В. к.т.н., доцент, зав. кафедрой дизайна, технологии, материаловедения и экспертизы потребительских товаров, председатель КРО ООО «Союз Дизайнеров России»

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса (ТХОМ, ХПИ и ТС).  
Протокол заседания кафедры № 1 от 30 августа 2018 г.

Заведующий кафедрой ТХОМ, ХПИ и ТС  Шорохов С.А. к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС. Протокол заседания кафедры №10 от 17 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТХОМ, ХПИ и ТС  Шорохов С.А. к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТХОМ, ХПИ и ТС \_\_\_\_\_ Шорохов С.А. к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТХОМ, ХПИ и ТС \_\_\_\_\_ Шорохов С.А. к.т.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры ТХОМ, ХПИ и ТС. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой ТХОМ, ХПИ и ТС \_\_\_\_\_ Шорохов С.А. к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цели дисциплины:** освоение знаний в области современного дизайна, материалов и технологий с целью оптимизации процесса проектирования и создания ювелирно-художественных изделий (ЮХИ).

### **Задачи дисциплины:**

- развитие способности по самостоятельному осуществлению научно-исследовательской деятельности в области технической эстетики и дизайна, современного дизайна, материалов и технологий;
- развитие способности использования современных методов исследования и анализа, информационно-коммуникационных систем и технологий в научно-исследовательской и практической деятельности;
- формирование способности к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области технической эстетики и дизайна;
- формирование способности по генерированию новых конструктивных идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- комплекс свойств материалов, используемых при изготовлении современных ЮХИ;
- современные способы формообразования ЮХИ из различных материалов;
- способы механической, термической, электрофизической, химической и электрохимической обработки, декорирования и модифицирования свойств поверхности металлов, применяемых при изготовлении ювелирно-художественных изделий;
- законы современного дизайна;
- взаимосвязь и взаимозависимость дизайна, используемых материалов и технологии изготовления ЮХИ.

### **Уметь:**

- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области технической эстетики и дизайна с использованием современных методов исследования и анализа, информационно-коммуникационных систем и технологий;
- выбирать оптимальные необходимые технологические процессы формообразования, обработки, декорирования и модифицирования свойств поверхности материалов на этапе проектирования и конструирования ЮХИ;
- принимать оригинальные технические и художественные решения при проектировании и изготовлении ЮХИ на основе законов современного дизайна и современных научных достижений.

### **Владеть:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- необходимыми теоретическими и практическими знаниями и навыками оптимального выбора и реализации процессов обработки конструкционных материалов для создания высококачественных конкурентоспособных современных ЮХИ;
- способностью к комплексному анализу дизайна изделий, используемых материалов и технологий их формообразования и декорирования с целью их оптимизации.

### **освоить компетенции:**

ПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области технической эстетики и дизайна с использованием современных методов исследования и анализа, информационно-коммуникационных систем и технологий;

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Б1.В.ОД.5 Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий» входит в перечень дисциплин вариативной части. Изучается на 2 курсе очной формы обучения. Имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплиной «Б1.В.ОД.3 Техническая эстетика и дизайн». Является основой для изучения последующей обязательной дисциплины «Б1.В.ДВ1-2 Методы искусствоведческого исследования», успешного прохождения практики «Б2.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направленности техническая эстетика и дизайн».

Для освоения дисциплины необходимы знания роли науки в развитии общества, культуры, техники, технологий и дизайна.

Дисциплина рассчитана на углубление мировоззренческой и методологической подготовки молодых учёных в области дизайна и современных технологий обработки ювелирно-художественных материалов.

Данная дисциплина необходима для успешной научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук, для подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена, представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

### 4. Объём дисциплины

#### 4.1. Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоёмкость в зачётных единицах	4
Общая трудоёмкость в часах	144
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	16
Лекции	6
Практические занятия	10
Самостоятельная работа в часах	128
Форма промежуточной аттестации	Зачёт

#### 4.2. Объём контактной работы

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	6 (на группу)
Консультации (5% от лекций)	0,3 (на группу)
Практические занятия	10 (на группу)
Зачёт	0,25 (на 1 обучающегося)
Всего	16,3+0,25×количество обучающихся

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1. Тематический план учебной дисциплины

##### Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практ.	
1	Раздел 1. Современные способы формообразования ЮХИ	0,971/35	2	6	27
2	Раздел 2. Новые приёмы и технологии проектирования и изготовления ЮХИ	0,611/22	2	-	20
3	Раздел 3. Новые конструктивные элементы и материалы	0,582/21	1	-	20
4	Раздел 4. Современные покрытия	0,556/20	1	4	15
	Подготовка к зачёту	0,28/10	-	-	10
	Итого:	4/144	6	10	128

## 5.2. Содержание

<b>Раздел 1. Современные способы формообразования ЮХИ</b>	
<p>Взаимосвязь дизайна, материалов и технологии формообразования ЮХИ.          Методы формообразования и декорирования ЮХИ.          Современные способы литья.          Современные способы механического формообразования ЮХИ.          Способы формообразования с использованием ОКГ: лазерный раскрой, лазерная сборка ЮХИ. Совершенствование конструкции ЮХИ с учётом использования лазерных технологий формообразования и сборки.          Формообразование ЮХИ с использованием гальванопластики. Особенности конструкции изделий.</p>	
<b>Раздел 2. Новые приёмы и технологии проектирования и изготовления ЮХИ</b>	
<p>Скоростное прототипирование при изготовлении ЮХИ.          Использование лазерного объёмного сканирования при проектировании ЮХИ.          Использование для формообразования ЮХИ золотосодержащих термоотверждаемых материалов.          Новые способы массовой финишной обработки (турбогалтование, виброгалтование) сложнопрофилированной поверхности ЮХИ.          Электрохимическое полирование и фактурирование металлических поверхностей с использованием импульсных токов.</p>	
<b>Раздел 3. Новые конструктивные элементы и материалы</b>	
<p>Использование полых элементов конструкции ЮХИ.          Сотовые конструкции ЮХИ. Использование принципов бионического формообразования при создании сотовых конструкций.          Новые виды закрепки ювелирных камней. Составные ювелирные камни.          Использование нетрадиционных материалов и сплавов в ЮХИ.</p>	
<b>Раздел 4. Современные покрытия</b>	
<p>Использование катафореза для формирования эмалевых декоративных покрытий на поверхности ЮХИ.          Использование специальных покрытий для формирования фантазийных цветов золота.          Новые способы формирования конверсионных покрытий на сплавах серебра с использованием импульсных токов.</p>	

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля	Рекоменд. лит-ра
Раздел №1. Современные способы формообразования ЮХИ	Изучение материалов лекций и рекомендованной литературы	27	<p>Аспирантам рекомендуется посещать лекции. Лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, оптимально структурированное и скорректированное с учётом современного материала. В лекции глубоко и подробно аргументировано и методически строго рассматриваются главные проблемы темы.            Кроме того, на лекции преподаватель проводит разъяснение многих теоретических аспектов материала, приводит ряд примеров из собственной практической деятельности, которые, как правило, отсутствуют в литературных источниках.            На практических занятиях проводится закрепление теоретического материала путём решения ситуационных и практических задач в области дизайна, проектирования и изготовления современных ЮХИ. Посещение практических занятий позволит обобщить и закрепить теоретический материал. Изложенный в лекциях и рекомендованной литературе.</p>	Устный или письменный опрос	1 – 10
Раздел №2. Новые приёмы и технологии проектирования и изготовления ЮХИ		20			
Раздел 3. Новые конструктивные элементы и материалы		20			
Раздел 4. Современные покрытия		15			
Зачёт	Подготовка к зачёту.	10	Необходимо систематизировать учебный материал, пройденный в рамках дисциплины, на основании лекций и рекомендованной литературы	Приём зачёта	
Итого		128			



## 6.2. Тематика и задания для практических занятий

№	Раздел	Тема занятия	Содержание задания
1	1. Современные способы формообразования ЮХИ	Современные способы формообразования ЮХИ	Произвести технологическое и экономическое сравнение возможных способов формообразования конкретного ювелирного изделия, основываясь на его дизайне, программе выпуска и конструкционных материалах. Выбрать оптимальный. Обосновать выбор.
2		Современные способы декорирования поверхности ЮХИ	Произвести технологическое и экономическое сравнение возможных способов декорирования поверхности конкретного ЮИ, основываясь на его дизайне, программе выпуска и конструкционных материалах. Выбрать оптимальный. Обосновать выбор.
3	4. Современные покрытия	Декоративные покрытия на поверхности серебра	Произвести сравнительный технологический и экономический анализ возможных технологий формирования декоративных покрытий тёмного цвета на поверхности сплава серебра. Выбрать оптимальный, исходя из программы выпуска, дизайна и конструкционного материала ЮИ.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№пп	Наименование, выходные данные	Где находится	К-во экз.
<b>Основная литература</b>			
1	Галанин С.И., Арнольди Н.М., Зезин Р.Б. Технология ювелирного производства : учебное издание / Под общ. ред. Ю.А. Василенко. – М. : СПМ-Индустрия, 2017. – 511 с.	Библиотека КГУ	2
2	Коротеева Л.И., Яскин А.П. Основы художественного конструирования: Учебник. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.	Электронная библиотека znanium.com	Электронный ресурс
3	Кухта М.С. Промышленный дизайн [Электронный ресурс] : учебник / М.С. Кухта, В.И. Куманин, М.Л. Соколова, М.Г. Гольцшмилт. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2013. — 312 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/45154">https://e.lanbook.com/book/45154</a> .	Электронная библиотека e.lanbook.com	Электронный ресурс
<b>Дополнительная литература</b>			
4	Промышленный дизайн [Электронный ресурс] / В.Л. Кувшин. — Электрон. дан. — Москва : ЛМК Пресс, 2014. — 560 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/50568">https://e.lanbook.com/book/50568</a> .	Электронная библиотека e.lanbook.com	Электронный ресурс
5	Лизайн ювелирных и декоративных изделий из цветных металлов и сплавов [Электронный ресурс] : монография / Е.А. Войнич. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 122 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72629">https://e.lanbook.com/book/72629</a> .	Электронная библиотека e.lanbook.com	Электронный ресурс
6	Техническая эстетика и эргономика при проектировании машин и оборудования: Учебное пособие / Гончаров П.Э., Лукина И.К., Ляпалюк М.В. - Воронеж: ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 70 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog/product/858553">http://znanium.com/catalog/product/858553</a>	Электронная библиотека znanium.com	Электронный ресурс
7	Галанин С.И., Колупаев К.Н. Дизайн, материалы и технология изготовления современных ювелирно-художественных изделий. Научная монография. – Кострома: Изд-во КГУ, 2014. – 183 с.	Библиотека КГУ	5
8	Галанин С.И., Шорохов С.А. Декоративная электрохимическая обработка поверхности металлов и сплавов. Научная монография. – Кострома : Изд-во Костромск. госуд. технол. ун-та, 2015. – 151 с.	Библиотека КГУ	5
9	Лебелева Т.В., Галанин С.И. Декоративные эффекты при горячем эмалировании. Научная монография. – Кострома: Изд-во Костромск. госуд. технол. ун-та, 2016. – 98 с.	Библиотека КГУ	5
10	Камыгина Г.А., Галанин С.И. Скань и филигрань: история, дизайн, технология. Научная монография. – Кострома : Изд-во Костромск. госуд. технол. ун-та, 2011. – 124 с.	Библиотека КГУ	5

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<a href="http://jeweller-info.ru/">http://jeweller-info.ru/;</a>	<a href="https://uvelir.net/">https://uvelir.net/</a>
<a href="http://masterjeweller.ru/">http://masterjeweller.ru/;</a>	<a href="http://www.jportal.ru/">http://www.jportal.ru/</a>
<a href="http://master-splav.ru/">http://master-splav.ru/;</a>	<a href="http://www.jewel.ru/">http://www.jewel.ru/</a>
<a href="http://www.aurumportal.ru/">http://www.aurumportal.ru/;</a>	Электронные библиотечные системы:
<a href="http://www.dkz.ru/">http://www.dkz.ru/;</a>	1. ЭБС «Лань»
<a href="http://www.lasso.com.ru/">http://www.lasso.com.ru/;</a>	2. ЭБС «Университетская библиотека online»
<a href="http://www.sapphire.ru/">http://www.sapphire.ru/;</a>	3. ЭБС «Znanium»
<a href="http://ruta.ru">http://ruta.ru</a>	

**9. Материально-техническое и информационное обеспечение дисциплины  
«Дизайн, материалы и технология изготовления  
современных ювелирно-художественных изделий»**

<b>9.1. Специализированные лаборатории и классы</b>			
№ п/п	Номер, наименование, принадлежность помещения	Площадь, м <sup>2</sup>	К-во посадочных мест
1	Поточные лекционные аудитории, оснащенные комплексами ТСО ауд. Ж-202, Ж-204; специально оборудованные аудитории Ж-205, Ж-201	30	26
2	Специализированный компьютерный класс Ж-216 с 7 ПК с лицензионным программным обеспечением	20	16
3	Музей студенческих работ Ж-213б	30	-
4	Аудитория Ж-106 – лаборатория электрофизикохимических методов обработки металлов и покрытий	20	11
5	Аудитория Ж-111 – лаборатория контрольно-измерительная и геммологии	14	6
6	Лаборатория мастерства Ж-115	30	30
7	Лаборатория литья по выплавляемым моделям Ж-114	30	5
8	Лаборатория горячего эмалирования Ж-113б	15	8
9	Центр аддитивных технологий Ж-201-205	200	30
10	Лаборатория механической обработки материалов Ж-107	12	-
<b>9.2. Основное учебное оборудование</b>			
Наименование		Год изготовления	№ помещения
Телевизор LG 20F 89, 2-00; Видеоплеер LG W 182W, 2-00; Проектор Epson EMP-X5: LCD, 2200lm, XGA (1024×768), 400:1, 2.7kg (EMP-X5), 2-08; Экран Class-Rate 180×180 белый матовый, 2-08 0400002284; С/блок ПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07.		2012-2017	Ж-202:
Проектор Epson EMP-1715 (2700lm/400:1/XGA(1024×768)), 2-08; Настенный экран Lumien Eco Picture 200×200 см Matte White (LEP-100103), 4-14; С/блок ПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07; Художественный фонд		2012-2017	Ж-204
Блок системный RSTYLE Computers Rstyle Proxima 9113625 Монитор Aser AL1916C SN: 70400277042 Блок системный RSTYLE Computers Rstyle Proxima 9081350 Монитор Aser AL1916C SN: 70300438739 Блок системный RSTYLE Computers Rstyle Proxima 9082344 Монитор Aser AL1916C SN: 70300439039 Блок системный RSTYLE Computers Rstyle Proxima 9082280 Монитор Aser AL1916C SN: 70400219142 Блок системный DEPO Computers Монитор Aser AL1916C SN: 70400300142 Блок системный DEPO Computers Монитор Dell E2216H SN: CN-02XT76-72872-69H-AA4U-A01 Блок системный DEPO Computers Монитор Dell E2216H SN: CN-02XT76-72872-69H-A9UU-A01 Блок системный DEPO Computers Монитор Dell E2216H SN: CN-02XT76-72872-69H-AC0U-A01 Блок системный DEPO Computers Монитор Dell E2216H SN: CN-02XT76-72872-69H-AF5U-A01	Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Windows XP Professional, версия 2002 ServicePack3 76456-642-8256356-23551 (15 лицензий) Microsoft Windows 8,1 Pro Код продукта 00261-80362-94811-AA387 (7 лицензий) Autodesk 3ds Max 2014 0A8A3F6D-5928-49EE-9EEC-DBFC477B4303 (15 лицензий) CorelDRAW Graphics Suite X5 1F0B160A-4131-4E4B-8503-384C84CF44D5 (50 лицензий) Adobe Photoshop CS5.1 9158FF30-78D7-40EF-B83E-451AC5334640 (25 лицензий) Rhinoceros 4 for Windows Commercial License Key: 4-1401-0104-100-0003939-14322 (15 лицензий) КОМПАС-3D LT V12/учебный комплект. Ключ HASP на 50 лицензий, Key ID: 90413211 (50 лицензий) Blender 2.79.0 7AA4464B-AA1C-4B37-BF48-1C090A422145 Avast Business Security	2014-2017	Ж-216
Художественный фонд студенческих работ		1996-2017	Ж-201,205,213б.
Комплекты оборудования специализированные для проведения лабораторных работ – 8 шт.;		2012-2015	Ж-106
Линия малогабаритная гальваническая 3-05;			



Блок питания для гальванической установки 50А, 2-15; Источник питания ИПД, 2-97 – 2 шт.; Установка для нанесения защитных покрытий УЭЛ-04, 3-07		
Контрольно-измерительная аппаратура: Микроскоп измерительный МИИ-4 57201; Прибор микротвёрдомер ПМТ-3 1-64; Микроскоп ММУ-3 1-81 – 2 шт.; Микроскоп стереоскопический МБС-1, 1-73; Микроскоп стереоскопический МБС-3, 1-79; Микроскоп металлографический МЕТАМ-32-ЛВ; Микрофотографическое устройство МФУ, 4-16; Цифровая камера-окуляр ДСМ-310, 5-15; Весы лабораторные 4 класса, 3-04 Весы лабораторные ВЛ-210, 3-04 Весы лабораторные ВЛТЭ-1100, 3-04 Весы аналитические ±0,0001 гр; Осциллограф запоминающий цифровой двухканальный. 1-06 Профилограф, 1-87 Профиломер VarSurf PS1, 5-15	1975-2005	Ж-111; Ж-209
Контрольно-измерительная аппаратура: Профилометр 201, 1-86 Дефектоскоп индукционный ЭМИ-Д-2М, 1-62; Микроскоп инструментальный БМИ, 1-59 Микроскоп ОРМ-1, 1-86 Микроинтерферометр МИМ-4, 1-62 Микроскоп МИС-11, 1-87 Микроскоп двойной МИС-11, 1-04; Микроскоп БМИ 0705, 1-50; Твёрдомер ТР5006М с подвеской по Бринеллю, 1-07 Фильтр "Челси", 1-08; Лампа ультрафиолетовая; Лампа УФ геммологическая (коротко/длинноволновая), 1-08; Образцы геммологические, 2-03 Полярископ стационарный с коноскопом, 1-08 Рефрактометр E-line с подсветкой, 1-08; Спектроскоп OPL R&S SC735, 1-08	1975-2005	Ж-111; Ж-209
Литейно-формовочная установка, 3-06 Миксер "ST.LOUIS 92/4L" ci0902A, 1-08 Мойка K520 M, 2-04 Печь плавильная "Форт" 520, 3-03 Печь плавильная FE-2000 (2кг)(10130100/280414/0003170, Турция), 4-16 Печь плавильная Митерм Печь прокалочная напольная (V-50) 420-500-250, 5-15 Печь электрокамерная ЭКСП 50М (P3), 3-03 Печь композитная с контроллером SC2W (для эмали), 1-07 Питатель-дозатор лабораторный, 3-04 Роторная двухбарабанная галтовка WWKYNDTY-COT 220v, 2-06 Пресс-вулканизатор, 2-04 Химполировка УПЭ-02, 3-04 Центробежная литейная машина KERR USA, 2-05 Станок полировальный настольный двусторонний с пылесборником ARBE DS-204, 1-08 Аппарат пескоструйный Минисаб 2Т Е-109, 2-04 Воскинектор цилиндрический 1,5 кг, 2-04 Галтовка двухбарабанная Av-PW-4-M2-2 400-164, 1-07 Галтовка электромагнитная ROBIN 2000SL, 4-12 Камера моечная, 2-05 Компрессор AMICO 25/2000 1kW, 3-05 Компрессор СБ 4/Ф 500W, 2-05 Пресс гидравлический, 3-98	2006-2014	Ж-114
Пресс ПМ 350.50Г, усилие цилиндра 350 тс, ход штока 50мм, 1-06 Вальцы В-51 электромеханические 2-сторонние 380 В, 2-05 Вальцы механические, 2-97 Вальцы прокатные механические, 2-97 Ножницы гильотинные, 2-97 Ножницы роликовые, 2-97	2006-2012	Ж-107
Горизонтально-фрезерный станок 6P801, 1-75 Гравировально-фрезерная машина марки Roland MDX-15, 1-09 Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-20А4" Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-М50" Система прототипирования 3D принтер Minicube 2HD Сканер 3D SENSE Установка лазерная R-EVO/7500 Станок фрезерный ЧПУ МИРА-Х5 Станок 3D широкоформатный гравировально-фрезерный Dekart Принтер 3D Solidscape 3Z MAX2	2016-2017	Ж-201 – Ж-205