

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1162440	Ювелирное и художественное литье

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Технология изготовления ювелирных изделий	<b>Код ОП</b> 1. 29.03.04/33.03
<b>Направление подготовки</b> 1. Технология художественной обработки материалов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 29.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Груздева Ирина Александровна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии художественной обработки материалов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Ювелирное и художественное литье

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В составе модуля изучаются дисциплины, которые направлены на формирование навыков, необходимых в производственно-технологической деятельности специалиста. В процессе изучения модуля студенты приобретают навыки решения технологических задач, связанных с изготовлением методом литья художественно-промышленной продукции из сплавов цветных и благородных металлов, осуществлением и корректировкой технологических параметров и процессов обработки выбранных сплавов. Целью изучения модуля является подготовка выпускников, способных выбрать необходимое оборудование и инструмент, определить и назначить технологические параметры для получения требуемых функциональных и эстетических свойств готовой продукции. В рамках модуля студенты анализируют характерные виды брака отливок и разрабатывают способы его предупреждения.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Технология художественного литья	3
2	Технология ювелирного литья	4
3	Теоретические основы литейных процессов	3
4	Технология плавки ювелирных сплавов	4
5	Технологии аддитивного производства ювелирных изделий	3
ИТОГО по модулю:		17

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Технология изготовления сувениров и мелкой пластики 2. Технология производства ювелирных изделий

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Теоретические основы литейных процессов	<p>ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.</p>	<p>З-5 - Сделать обзор благородных металлов, ювелирных сплавов, сплавов на основе меди, используемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, их свойств, технологических и экономических характеристик, принципов выбора.</p> <p>З-6 - Сделать обзор вспомогательных и огнеупорных материалов, используемых для приготовления сплавов на основе благородных металлов и меди, их свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>У-5 - Обоснованно выбирать сплавы для изготовления ювелирных и художественных изделий с учетом их свойств, технологических и экономических характеристик и области применения</p> <p>У-6 - Выбирать вспомогательные и огнеупорные материалы для получения слитка или отливки с требуемыми характеристиками, и с учетом их теплофизических, технологических свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>П-5 - Обоснованно предлагать сплав для выполнения заданного ювелирного и художественного изделия.</p> <p>П-6 - Обоснованно предлагать вспомогательные и огнеупорные материалы, для получения слитка или отливки из сплава заданного состава с требуемыми характеристиками.</p>
	<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической</p>	<p>З-1 - Сделать обзор способов получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, изложить последовательность технологических этапов изготовления ювелирных и художественных отливок, получаемых различными методами литья.</p>

<p>деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-2 - Сформулировать правила расчета основных технологических параметров и режимов процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>У-1 - На основе сравнительного анализа выбрать способ получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>У-2 - Правильно рассчитать и назначить технологические параметры и режимы процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий</p> <p>П-2 - Обоснованно предлагать технологические параметры и режимы плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p>
<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор основных и вспомогательных материалов, необходимых для получения оснастки, участвующей в реализации технологического процесса литья с целью изготовления конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>У-2 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, необходимые для получения оснастки, применяемой при изготовлении литых заготовок</p>

		<p>художественно-промышленных объектов ювелирного производства, рассчитывать технологические параметры их изготовления.</p> <p>У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных форм с целью получения качественной конкурентоспособной отливки.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт изготовления оснастки (эластичных пресс-форм, восковых моделей, модельных блоков, литейных форм) для получения конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково-питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособной отливки.</p>
Технологии аддитивного производства ювелирных изделий	ПК-5 - Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации	<p>З-3 - Изложить правила расчета параметров основных и вспомогательных материалов для производства художественно-промышленных объектов, используя прикладные программные средства.</p> <p>У-3 - Определять алгоритм для расчета параметров основных и вспомогательных материалов в прикладных программах для производства художественно-промышленных объектов.</p> <p>П-3 - Используя прикладные программные средства рассчитать параметры основных и вспомогательных материалов для изготовления художественно-промышленных объектов.</p>
Технология плавки ювелирных сплавов	ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных	З-5 - Сделать обзор благородных металлов, ювелирных сплавов, сплавов на основе меди, используемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, их свойств, технологических и экономических характеристик, принципов выбора.

<p>изделий, соответствующих рабочему проекту.</p>	<p>З-6 - Сделать обзор вспомогательных и огнеупорных материалов, используемых для приготовления сплавов на основе благородных металлов и меди, их свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>У-5 - Обоснованно выбирать сплавы для изготовления ювелирных и художественных изделий с учетом их свойств, технологических и экономических характеристик и области применения</p> <p>У-6 - Выбирать вспомогательные и огнеупорные материалы для получения слитка или отливки с требуемыми характеристиками, и с учетом их теплофизических, технологических свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>П-5 - Обоснованно предлагать сплав для выполнения заданного ювелирного и художественного изделия.</p> <p>П-6 - Обоснованно предлагать вспомогательные и огнеупорные материалы, для получения слитка или отливки из сплава заданного состава с требуемыми характеристиками.</p>
<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-1 - Сделать обзор способов получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, изложить последовательность технологических этапов изготовления ювелирных и художественных отливок, получаемых различными методами литья.</p> <p>З-2 - Сформулировать правила расчета основных технологических параметров и режимов процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>У-1 - На основе сравнительного анализа выбрать способ получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>У-2 - Правильно рассчитать и назначить технологические параметры и режимы</p>

		<p>процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий</p> <p>П-2 - Обоснованно предлагать технологические параметры и режимы плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p>
	<p>ПК-5 - Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации</p>	<p>З-3 - Изложить правила расчета параметров основных и вспомогательных материалов для производства художественно-промышленных объектов, используя прикладные программные средства.</p> <p>У-3 - Определять алгоритм для расчета параметров основных и вспомогательных материалов в прикладных программах для производства художественно-промышленных объектов.</p> <p>П-3 - Используя прикладные программные средства рассчитать параметры основные и вспомогательные материалов для изготовления художественно-промышленных объектов.</p>
	<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор основных и вспомогательных материалов, необходимых для получения оснастки, участвующей в реализации технологического процесса литья с целью изготовления конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p>



		<p>У-2 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, необходимые для получения оснастки, применяемой при изготовлении литых заготовок художественно-промышленных объектов ювелирного производства, рассчитывать технологические параметры их изготовления.</p> <p>У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных форм с целью получения качественной конкурентоспособной отливки.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт изготовления оснастки (эластичных пресс-форм, восковых моделей, модельных блоков, литейных форм) для получения конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково-питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособной отливки.</p>
<p>Технология художественного литья</p>	<p>ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.</p>	<p>З-5 - Сделать обзор благородных металлов, ювелирных сплавов, сплавов на основе меди, используемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, их свойств, технологических и экономических характеристик, принципов выбора.</p> <p>З-6 - Сделать обзор вспомогательных и огнеупорных материалов, используемых для приготовления сплавов на основе благородных металлов и меди, их свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>У-5 - Обоснованно выбирать сплавы для изготовления ювелирных и художественных изделий с учетом их свойств, технологических и экономических характеристик и области применения</p> <p>У-6 - Выбирать вспомогательные и огнеупорные материалы для получения</p>

		<p>слитка или отливки с требуемыми характеристиками, и с учетом их теплофизических, технологических свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>П-5 - Обоснованно предлагать сплав для выполнения заданного ювелирного и художественного изделия.</p> <p>П-6 - Обоснованно предлагать вспомогательные и огнеупорные материалы, для получения слитка или отливки из сплава заданного состава с требуемыми характеристиками.</p>
	<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-1 - Сделать обзор способов получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, изложить последовательность технологических этапов изготовления ювелирных и художественных отливок, получаемых различными методами литья.</p> <p>З-2 - Сформулировать правила расчета основных технологических параметров и режимов процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>У-1 - На основе сравнительного анализа выбрать способ получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>У-2 - Правильно рассчитать и назначить технологические параметры и режимы процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий</p> <p>П-2 - Обоснованно предлагать технологические параметры и режимы плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p>

	<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор основных и вспомогательных материалов, необходимых для получения оснастки, участвующей в реализации технологического процесса литья с целью изготовления конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>У-2 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, необходимые для получения оснастки, применяемой при изготовлении литых заготовок художественно-промышленных объектов ювелирного производства, рассчитывать технологические параметры их изготовления.</p> <p>У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных форм с целью получения качественной конкурентоспособной отливки.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт изготовления оснастки (эластичных пресс-форм, восковых моделей, модельных блоков, литейных форм) для получения конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково-питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособной отливки.</p>
Технология ювелирного	ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и	З-5 - Сделать обзор благородных металлов, ювелирных сплавов, сплавов на основе меди, используемых для изготовления

<p>литья</p>	<p>вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.</p>	<p>ювелирных и художественных изделий, их свойств, технологических и экономических характеристик, принципов выбора.</p> <p>З-6 - Сделать обзор вспомогательных и огнеупорных материалов, используемых для приготовления сплавов на основе благородных металлов и меди, их свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>У-5 - Обоснованно выбирать сплавы для изготовления ювелирных и художественных изделий с учетом их свойств, технологических и экономических характеристик и области применения</p> <p>У-6 - Выбирать вспомогательные и огнеупорные материалы для получения слитка или отливки с требуемыми характеристиками, и с учетом их теплофизических, технологических свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>П-5 - Обоснованно предлагать сплав для выполнения заданного ювелирного и художественного изделия.</p> <p>П-6 - Обоснованно предлагать вспомогательные и огнеупорные материалы, для получения слитка или отливки из сплава заданного состава с требуемыми характеристиками.</p>
	<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-1 - Сделать обзор способов получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, изложить последовательность технологических этапов изготовления ювелирных и художественных отливок, получаемых различными методами литья.</p> <p>З-2 - Сформулировать правила расчета основных технологических параметров и режимов процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>У-1 - На основе сравнительного анализа выбрать способ получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность</p>

		<p>получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>У-2 - Правильно рассчитать и назначить технологические параметры и режимы процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий</p> <p>П-2 - Обоснованно предлагать технологические параметры и режимы плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p>
	<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор основных и вспомогательных материалов, необходимых для получения оснастки, участвующей в реализации технологического процесса литья с целью изготовления конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>У-2 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, необходимые для получения оснастки, применяемой при изготовлении литых заготовок художественно-промышленных объектов ювелирного производства, рассчитывать технологические параметры их изготовления.</p> <p>У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных</p>

		<p>форм с целью получения качественной конкурентоспособной отливки.</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт изготовления оснастки (эластичных пресс-форм, восковых моделей, модельных блоков, литейных форм) для получения конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково-питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособной отливки.</p>
--	--	---

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология художественного литья**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Груздева Ирина Александровна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии художественной обработки материалов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Metallургии и металловедения**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Груздева Ирина Александровна, Заведующий кафедрой, технологии художественной обработки материалов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. История развития художественного литья. Классификация художественных отливок	Художественное литье Древнего Мира и античности, Средневековья, Западной Европы XIII-XIX веков, России XIV-XIX веков, Искусство литья колоколов и пушек русскими мастерами. Каслинское чугунное литье. Показатели качества художественных отливок, классификация отливок по художественно-функциональному назначению, по массе, сплавам, способам изготовления.
P2	Металлы и сплавы для художественных отливок. Свойства	Сплавы для художественного литья: сплавы на основе железа - литейный чугун, сплавы на основе меди - бронзы, латуни, медно-никелевые сплавы. Свойства сплавов: теплофизические, химические, механические, литейные, технологические.
P3	Изготовление разовых литейных форм по постоянным моделям	Литье в разовые песчаные формы. Способы формовки - формовка по разъемной и неразъемной модели, формовка по модели с отъемными частями. Формовочные материалы и их свойства. Формовочный инструмент. Литниковые системы, виды, преимущества и недостатки. Кусковая формовка. Формовка в трех и более опоках. Формовка ажурных, архитектурных отливок, Формовка скульптур и мелкой пластики. Формовка цепочек. Формирование полостей в отливке, стержни, их изготовление. Обрубка и очистка отливок. Обработка и сборка художественных отливок.



<b>Р4</b>	Получение художественных отливок литьем по выплавляемым моделям	Литье по выплавляемым моделям, особенности способа, выбор способа от размера художественной отливки. Изготовление мастер-модели, пресс-форм. Изготовление восковых моделей. Формирование керамических оболочек. Изготовление литейных форм, их заливка. Выбивка отливок из форм. Обрубка и очистка отливок. Обработка и сборка художественных отливок.
<b>Р5</b>	Виды дефектов литых художественных изделий и способы их устранения	Дефекты, возникающие при взаимодействии жидкого металла с литейной формой (пригар, засоры, ужимины). Усадочные процессы и связанные с этим дефекты (усадочные раковины, пористость, деформации и напряжения в отливках, коробление). Образование горячих трещин, Исправление.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность  целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.	З-5 - Сделать обзор благородных металлов, ювелирных сплавов, сплавов на основе меди, используемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, их свойств, технологических и экономических характеристик, принципов выбора.  У-5 - Обоснованно выбирать сплавы для изготовления ювелирных и художественных изделий с учетом их свойств, технологических и экономических характеристик и области

				<p>применения</p> <p>П-5 - Обоснованно предлагать сплав для выполнения заданного ювелирного и художественного изделия.</p>
			<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-1 - Сделать обзор способов получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, изложить последовательность технологических этапов изготовления ювелирных и художественных отливок, получаемых различными методами литья.</p> <p>У-1 - На основе сравнительного анализа выбрать способ получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из</p>

				ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий
			ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.	<p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства.</p> <p>У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных форм с</p>

				<p>целью получения качественной конкурентоспособной отливки.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково-питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособной отливки.</p>
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология художественного литья**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Гамов, , Е. С.; Теория и методология технологии изготовления изделий методом литья : методические указания к изучению дисциплины «теория и методология технологии изготовления изделий методами литья».; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/83180.html> (Электронное издание)
2. Карпенко, В. М.; Художественное литье: материалы, технологии, оборудование : монография.; Беларуская навука, Минск; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576441> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Иванов, В. Н., Карпенко, В. М.; Художественное литье : Учеб. пособие для студентов спец. "Машины и технология литейного производства" вузов.; Вышэйшая школа, Минск; 1999 (8 экз.)
2. Магницкий, О. Н.; Художественное литье : Учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Технология художественной обработки материалов".; Политехника, Санкт-Петербург; 1996 (4 экз.)
3. Петриченко, А. М.; Искусство литья; Знание, Москва; 1975 (1 экз.)
4. , Дорошенко, С. П., Магницкий, О. Н., Могилевский, В. Ю., Пирайнен, В. Ю.; История художественного литья : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям: "Технология худож. обраб. металлов" и "Литейное пр-во черных и цв. металлов".; СПбГПУ, СПб.; 2003 (1 экз.)
5. , Васильев, В. А., Бех, Н. И., Гини, Э. Ч., Петриченко, А. М.; Изготовление художественных отливок; Интернет Инжиниринг, Москва; 2001 (1 экз.)

6. Пирайнен, В. Ю., Иоффе, М. А., Магницкий, О. Н.; Технология художественной обработки металлов : учеб. пособие.; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2009 (5 экз.)
7. Лившиц, В. Б.; Художественное литье : Материалы, технология, практика : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 121200 "Технология худож. обраб. материалов".; РИПОЛ КЛАССИК, Москва; 2004 (11 экз.)
8. Лившиц, В. Б.; Художественное литье. Ювелирные и декоративные изделия : самоучитель.; АСТ : Астрель, Москва; 2010 (1 экз.)
9. Зак, А. С.; Чугунное художественное литье (1920-2009); Уральское издательство, Екатеринбург; 2009 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Груздева И.А., Денисова Е.В., Ильвес О.И., Карпов В.М. Проектирование и изготовление ювелирных изделий / учебное пособие. - Текст электронный // Екатеринбург: Издательство Уральского университета. 2021. - 124 с. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100291>

Дубровин В.К., Знаменский Л.Г. Художественное литье / учебное пособие. - Текст электронный // Челябинск: Издательство ЮУрГУ. 2009. - 98 с. URL: [https://lib.susu.ru/ftdbase=SUSU\\_METHOD&key=000424037&dtype=F&etype=.pdf](https://lib.susu.ru/ftdbase=SUSU_METHOD&key=000424037&dtype=F&etype=.pdf)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Материалы международного симпозиума ювелиров <http://www.santafesymposium.org/papers>

Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология художественного литья**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология ювелирного литья**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Груздева Ирина Александровна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии художественной обработки материалов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Metallургии и металловедения**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Груздева Ирина Александровна, Заведующий кафедрой, технологии художественной обработки материалов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание, порядок изучения материала, связь с другими дисциплинами учебного плана, место в подготовке технологювювелиров. Формы контроля учебной работы. Характеристика учебной литературы. Краткий обзор литейных технологий. Особенности ювелирного литья.
P2	Технология изготовления эластичных пресс-форм	Мастер-модели для изготовления эластичных пресс-форм, требования к мастер-модели, способы изготовления, материалы для мастер-моделей, размеры мастер-моделей, качество поверхности. Выбор места крепления литника. Марки, составы, свойства отечественных и зарубежных материалов для изготовления пресс-форм. Способы изготовления эластичных пресс-форм: холодное отверждение, вулканизация. Термо-временные режимы вулканизации. Сущность процесса. Оборудование и оснастка. Способы извлечения мастер-модели из пресс-форм. Техника разрезания блока. Приемы фиксации отдельных частей пресс-формы.
P3	Технология изготовления восковых моделей	Рецептура модельных составов (МС), отечественных и зарубежных. Температурные интервалы плавления. Виды наполнителей, упрочнителей и пластификаторов в МС. Инжекционные установки. Режимы работы. Технология подготовки пресс-формы и запрессовки МС. Термо-временные режимы изготовления восковых моделей. Сборка моделей в модельные блоки-«елочки». Особенности изготовления

		восковых моделей с закрепленными камнями. Брак по вине МС. Брак по вине пресс-формы. Технологические требования к температурному режиму изготовления моделей.
<b>Р4</b>	Технология изготовления литейных форм	Гипсовые и кристобалитовые составляющие сухих смесей. Рекомендуемое водо-массовое соотношение. Составы смеси в зависимости от назначения. Методы испытания свойств смеси. Установка вибромакулирования смесей. Порядок затворения смесей. Режимы приготовления формовочной смеси. Подготовка модельного блока и заливка опок. Режимы сушки (подвяливание) форм. Технология изготовления форм по моделям с закрепленными камнями. Термопечи для вытапливания МС и прокаливания форм. Ступенчатый процесс прокаливания. Физико-химические процессы, происходящие при прокаливании форм. Контроль качества и возможные виды брака форм.
<b>Р5</b>	Технология заливки форм	Установки для ювелирного литья: Конструкции установок для литья ювелирных сплавов. Режимы заливки сплавов. Заливка сплавов в вакуумируемые формы. Заливка в атмосфере защитного газа. Центробежная заливка. Особенности выбивки отливок из различных сплавов. Реактивы и режимы очистки поверхности отливок. Причины возникновения брака. Устранимый и неустрашимый виды брака.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность  целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.	З-6 - Сделать обзор вспомогательных и огнеупорных материалов, используемых для приготовления сплавов на основе благородных металлов и меди, их свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.  У-6 - Выбирать вспомогательные и огнеупорные материалы для

			<p>получения слитка или отливки с требуемыми характеристиками , и с учетом их теплофизических, технологических свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.</p> <p>П-6 - Обоснованно предлагать вспомогательные и огнеупорные материалы, для получения слитка или отливки из сплава заданного состава с требуемыми характеристиками .</p>
		<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-1 - Сделать обзор способов получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, изложить последовательность технологических этапов изготовления ювелирных и художественных отливок, получаемых различными методами литья.</p> <p>У-1 - На основе сравнительного анализа выбрать способ получения</p>

			<p>отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий</p>
			<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>
			<p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного</p>

				<p>производства.</p> <p>У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных форм с целью получения качественной конкурентоспособ ной отливки.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково- питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособ ной отливки.</p>
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология ювелирного литья**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Марукович, , Е. И.; Литейные сплавы и технологии; Белорусская наука, Минск; 2012;  
<http://www.iprbookshop.ru/29469.html> (Электронное издание)
2. Гайнутдинов, Р. Ф.; Технология художественной обработки материалов : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2015;  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500867> (Электронное издание)

3. Карпенко, В. М.; Художественное литье: материалы, технологии, оборудование; Белорусская наука, Минск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/95489.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Пирайнен, В. Ю., Иоффе, М. А., Магницкий, О. Н.; Технология художественной обработки металлов : учеб. пособие.; Издательство Политехнического университета, Санкт-Петербург; 2009 (5 экз.)
2. Отт, Отт Д.; Справочник по дефектам литья и иным порокам ювелирных изделий из золота : пер. с англ.; Дедал-Пресс, Омск; 2004 (5 экз.)
3. МакКрайт, МакКрайт Т.; Практическое литье. Руководство для мастерской : [пер. с англ.]; Дедал-Пресс, Омск; 2005 (5 экз.)
4. МакКрайт, МакКрайт Т.; Полное руководство по обработке металлов для ювелиров : Иллюстрир. справочник : Пер. с англ.; Наследие : Диалог-Сибирь, Омск; 2002 (6 экз.)
5. , Васильев, В. А., Бех, Н. И., Гини, Э. Ч., Петриченко, А. М.; Изготовление художественных отливок; Интернет Инжиниринг, Москва; 2001 (1 экз.)
6. ; Второй Международный Симпозиум ювелиров "Ювелирное производство: технологии, проблемы, перспективы"; [б. и.], Санкт-Петербург; 2003 (1 экз.)
7. ; Первый Международный Симпозиум ювелиров "Современное литейное оборудование и материалы для ювелирного производства"; [б. и.], Санкт-Петербург; 2002 (1 экз.)
8. Луговой, В. П.; Технология ювелирного производства : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Технология и оборудование ювелирного производства".; Новое знание, Минск; 2013 (1 экз.)
9. Галанин, С. И., Василенко, Ю. А.; Технология ювелирного производства : учебное издание.; СПМ-Индустрия, Москва; 2017 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Груздева И.А., Денисова Е.В., Ильвес О.И., Карпов В.М. Проектирование и изготовление ювелирных изделий / учебное пособие. - Текст электронный // Екатеринбург: издательство Уральского университета. 2021. - 124 с. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100291>

Куманин В.И., Лившиц В.Б. Материалы для ювелирных изделий / учебное пособие. -Текст электронный // М.: Юрайт 2012. - 245 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-materialy-dlya-yuvelirnyh-izdeliy.pdf> (дата обращения 01.11.2021).

Лившиц В.Б., куманин В.И., Соколова М.Л. Материаловедение: ювелирные изделия / учебное пособие. - Текст электронный // М.: Юрайт 2019. - 208 с. URL: [https://mx3.urait.ru/uploads/pdf\\_review/14BD41D2-734B-4471-B6F2-08F00F0A5491.pdf](https://mx3.urait.ru/uploads/pdf_review/14BD41D2-734B-4471-B6F2-08F00F0A5491.pdf) (дата обращения 01.11.2021).

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Материалы международного симпозиума ювелиров <http://www.santafesymposium.org/papers>

Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Технология ювелирного литья

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теоретические основы литейных процессов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Груздева Ирина Александровна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии художественной обработки материалов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Metallургии и металловедения**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Груздева Ирина Александровна, Заведующий кафедрой, технологии художественной обработки материалов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Процесс приготовления металлических расплавов	Свойства и строение металлических расплавов. Основные виды и режимы движения расплава. Заполнение литейных форм жидким металлом. Проектирование литниковых систем и их классификация.
P2	Кристаллизационные процессы	Предкристаллизационное состояние расплава. Теория зарождения кристаллов, рост кристаллов и кристаллизация. Особенности кристаллизации чистых металлов, сплавов, твердых растворов, этектик. Влияние переохлаждения на формирование структуры металла. Температурно-временные поля при последовательно и объемной кристаллизации. Активность примесей к зарождению кристаллов.
P3	Неравновесная кристаллизация. Ликвационные явления в сплавах	Причины возникновения ликвации. Распределение примесей в затвердевшем металле. Движение металла в двухфазной области. Дендритная, зональная (прямая и обратная) ликвация. Мероприятия по устранению ликвации в отливках
P4	Усадочные процессы	Физическая природа усадки металлов. Литейная усадка. Влияние добавок в составе сплава на усадку сплава. Классификация усадочных дефектов в отливках (усадочная пористость, раковины). Расчет зоны усадочной пористости. Влияние технологических факторов на развитие усадочной пористости. Способы устройства усадочной пористости.

<b>P5</b>	Напряжения и трещины в отливках	Усадочные деформации. Временные и остаточные напряжения в отливках. Мероприятия по снижению уровня остаточных напряжений в отливках. Трещины в отливках, их классификация. Механизм образования горячих трещин в отливках.
<b>P6</b>	Газообмен между отливкой и формой	Газовые дефекты в отливках (газовая пористость, газовая раковина). Регулирование газообменных процессов в литейной форме. Взаимодействие расплава с материалом литейной формы. Формирование поверхности отливки

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.	З-5 - Сделать обзор благородных металлов, ювелирных сплавов, сплавов на основе меди, используемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, их свойств, технологических и экономических характеристик, принципов выбора.  У-5 - Обоснованно выбирать сплавы для изготовления ювелирных и художественных изделий с учетом их свойств, технологических и экономических характеристик и области применения
			ПК-4 - Способен	У-1 - На основе

			<p>разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>сравнительного анализа выбрать способ получения отливок из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди, определить последовательность получения литых заготовок ювелирных и художественных изделий.</p> <p>П-1 - Обоснованно предлагать способ литья для изготовления отливки из ювелирных сплавов и сплавов на основе меди и разработать технологию изготовления литых заготовок ювелирных и художественных изделий</p>
			<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>	<p>З-2 - Сделать обзор основных и вспомогательных материалов, необходимых для получения оснастки, участвующей в реализации технологического процесса литья с целью изготовления конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного</p>

				<p>производства.</p> <p>У-2 - Обоснованно выбирать основные и вспомогательные материалы, необходимые для получения оснастки, применяемой при изготовлении литых заготовок художественно- промышленных объектов ювелирного производства, рассчитывать технологические параметры их изготовления.</p>
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теоретические основы литейных процессов**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Марукович, , Е. И.; Литейные сплавы и технологии; Белорусская наука, Минск; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/29469.html> (Электронное издание)
2. Кузнецов, , В. Г.; Технология литья : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/62315.html> (Электронное издание)
3. Гамов, , Е. С.; Теория и методология технологии изготовления изделий методом литья : методические указания к изучению дисциплины «теория и методология технологии изготовления изделий методами литья».; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/83180.html> (Электронное издание)
4. Агалюлина, , Ю. К.; Художественные приемы и материалы для ювелирных изделий : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/94934.html> (Электронное издание)
5. Карпенко, , В. М.; Художественное литье: материалы, технологии, оборудование; Белорусская наука, Минск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/95489.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Чуркин, Б. С., Гофман, Э. Б.; Теория литейных процессов : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 020500.09 - Проф. обучение (металлург. пр-ва.; РГППУ, Екатеринбург; 2006 (3 экз.)

2. , Беленький, А. А., Шевакин, Ю. Ф.; Математическое моделирование и оптимизация процессов плавки, литья и обработки цветных металлов и сплавов : Сб. ст.; Металлургия, Москва; 1980 (1 экз.)
3. , Беленький, А. А., Шевакин, Ю. Ф.; Математическое моделирование и оптимизация процессов плавки, литья и обработки цветных металлов и сплавов : Сб. ст.; Металлургия, Москва; 1980 (1 экз.)
4. ; Особенности обработки и применения изделий из тяжелых цветных металлов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию ОАО "Ревд. з-д по обработке цв. металлов", Ревда 6-8 дек. 2006 г.; УрО РАН, Екатеринбург; 2006 (2 экз.)
5. Мысик, Р. К.; Литейные сплавы на основе тяжелых цветных металлов : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2016 (1 экз.)
6. ; Производство отливок из сплавов цветных металлов : Учебник для вузов по спец. "Литейн. пр-во чер. и цв. металлов".; Металлургия, Москва; 1986 (15 экз.)
7. Куманин, И. Б.; Вопросы теории литейных процессов : Формирование отливок в процессе затвердевания и охлаждения сплава : Учеб. пособие для вузов.; Машиностроение, Москва; 1976 (8 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Аммер В.А. Кристаллизация металла в отливках: учебное пособие. Воронеж: ВГТУ, 2012. - 156 с.  
<https://studfile.net/preview/16563005/>

Иоффе М.А. Теория литейных процессов: учебное пособие. СПб: СЗТУ, 2009. - 192 с.  
<https://studfile.net/preview/5301598/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Электронный научный архив УрФУ <https://elar.urfu.ru/>

Материалы международного симпозиума ювелиров <http://www.santafesymposium.org/papers>

Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>

Университетская библиотека Online <http://biblioclub.ru/>

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPR books <https://www.iprbookshop.ru/>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Теоретические основы литейных процессов**

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология плавки ювелирных сплавов**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Груздева Ирина Александровна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии художественной обработки материалов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Metallургии и металловедения**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Груздева Ирина Александровна, Заведующий кафедрой, технологии художественной обработки материалов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. благородные металлы. Свойства, применение.	Благородные металлы. Применение благородных металлов в различных отраслях. Физические, теплофизические, механические, химические и литейные свойства драгоценных металлов.
P2	Ювелирные сплавы. Основные легирующие элементы	Ювелирные сплавы на основе золота, серебра, платины и палладия. Основные легирующие элементы: медь для сплавов серебра; медь, серебро, цинк, кадмий, никель, платина, палладий для сплавов золота; иридий, медь, родий, палладий для сплавов платины; медь, никель и серебро для сплавов палладия. Влияние легирующих элементов на свойства ювелирных сплавов. Примеси в ювелирных сплавах. Их влияние на качество отливок из сплавов драгоценных металлов.
P3	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем на основе драгоценных металлов	Растворимость металлов в твердом и жидком состоянии. Двойные диаграммы, входящие в состав ювелирных сплавов Au-Ag, Ag-Cu, Au-Cu, Au-Pd, Au-Ni, Pt-Au, Pt-Pd, Pt-Cu, Pd-Cu, Pd-Ag, Pd-Ni, Pt-Ir, Pt-Rh), входящие в состав ювелирных сплавов. Тройные диаграммы состояния Au-Ag-Cu, Au-Ag-Pd
P4	Взаимодействие благородных металлов и их сплавов с газами и огнеупорными материалами	Атмосфера (газы) в плавильной камеры печи. Виды взаимодействия благородных металлов с газами: растворимость, инертность, образование химических соединений. Взаимодействие благородных металлов с газами: кислород, водород, азот, углекислый газ при разных

		температурах. Огнеупорные материалы, виды, свойства. Взаимодействие благородных металлов с огнеупорными материалами: графит, графито-шамот, магнезит, корунд, хромомагнезит и др.
<b>P5</b>	Защитные среды, покровы, флюсы и раскислители	Основные защитные среды, используемые при приготовлении расплавов драгоценных металлов (вакуум, инертные газы, азот, водород), покровы (древесный уголь), флюсы (бура, поташ, сода, калийная и натриевая селитры), раскислители (цинк, медно-фосфористая и медно-литиевая лигатуры).
<b>P6</b>	Шихтовые материалы. Требования к шихтовым материалам. Расчет шихты	Основные и вспомогательные шихтовые материалы. Требования, предъявляемые к шихтовым материалам. Подготовка шихтовых материалов к плавке. Методы (академические и практические) расчета шихты, порядок загрузки шихтовых материалов в тигель.
<b>P7</b>	Способы и методы получения расплавов. Плавильно-литейные агрегаты	Способы и методы плавки и разлива расплавов благородных металлов. Факторы, влияющие на получение качественной отливки, Виды безвозвратных потерь драгоценных металлов при плавке и литье. Способы минимизации потерь благородных металлов при плавке. Современные установки для плавки и литья драгоценных металлов и их сплавов.
<b>P8</b>	Брак в отливках. Виды дефектов.	Возможные виды брака слитков и отливок из сплавов драгоценных металлов. Исправимые и неисправимые дефекты. Причины их возникновения и возможность устранения. Контроль качества слитков и отливок.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская  профориентационная деятельность  целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	ПК-3 - Способен осуществлять выбор основных и вспомогательных материалов, применяемых для изготовления ювелирных и художественных изделий, соответствующих рабочему проекту.	З-6 - Сделать обзор вспомогательных и огнеупорных материалов, используемых для приготовления сплавов на основе благородных металлов и меди, их свойств, особенностей взаимодействия с расплавом, газами, атмосферой печи.  П-6 -

				<p>Обоснованно предлагать вспомогательные и огнеупорные материалы, для получения слитка или отливки из сплава заданного состава с требуемыми характеристиками</p>
			<p>ПК-4 - Способен разрабатывать технологический процесс изготовления заготовок ювелирных и художественных изделий методами литья, пластической деформации, механической обработки, назначать оптимальные режимы их производства</p>	<p>З-2 - Сформулировать правила расчета основных технологических параметров и режимов процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p> <p>У-2 - Правильно рассчитать и назначить технологические параметры и режимы процессов плавки, заливки и литья сплавов из благородных и цветных металлов.</p>
			<p>ПК-5 - Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов,</p>	<p>З-3 - Изложить правила расчета параметров основных и вспомогательных материалов для производства художественно-промышленных объектов, используя прикладные</p>

			<p>художественно-промышленных объектов и их реставрации</p>	<p>программные средства. П-3 - Используя прикладные программные средства рассчитать параметры основные и вспомогательные материалы для изготовления художественно-промышленных объектов.</p>
			<p>ПК-6 - Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов.</p>	<p>З-3 - Сформулировать правила, связанные с питанием отливки во время ее затвердевания, изложить условия подвода литников и питателей к отливке, изготовления модельных блоков и литейных форм с целью получения качественных конкурентоспособных художественно-промышленных объектов ювелирного производства. У-3 - Правильно рассчитать параметры литников и питателей, обоснованно определять места их подвода к отливке, аргументированно</p>

				<p>объяснять габаритные размеры модельных блоков и литейных форм с целью получения качественной конкурентоспособной отливки.</p> <p>П-3 - Обоснованно предлагать конструкцию литниково-питающей системы, модельного блока и литейной формы с целью получения качественной бездефектной конкурентоспособной отливки.</p>
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технология плавки ювелирных сплавов**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Марукович, Е. И., Малахова, Г. В.; Литейные сплавы и технологии : монография.; Белорусская наука, Минск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142316> (Электронное издание)
2. Кузнецов, В. Г.; Технология литья : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258609> (Электронное издание)
3. Гайнутдинов, Р. Ф.; Технология художественной обработки материалов : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500867> (Электронное издание)
4. ; Технология художественной обработки материалов : учебник.; Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/78139.html> (Электронное издание)
5. Гамов, , Е. С.; Теория и методология технологии изготовления изделий методом литья : методические указания к изучению дисциплины «теория и методология технологии изготовления изделий методами литья».; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, Липецк; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/83180.html> (Электронное издание)

6. Карпенко, В. М.; Художественное литье: материалы, технологии, оборудование; Белорусская наука, Минск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/95489.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Отт, Отт Д.; Справочник по дефектам литья и иным порокам ювелирных изделий из золота : пер. с англ.; Дедал-Пресс, Омск; 2004 (5 экз.)
2. Малышев, В. М.; Серебро; Металлургия, Москва; 1987 (3 экз.)
3. Казаков, Б. И.; благородные металлы служат человеку; Металлургия, Москва; 1973 (2 экз.)
4. , Садовский, В. Д.; Благородные металлы и их применение : Сб. ст.; Б. и., Свердловск; 1971 (2 экз.)
5. , Савицкий, Е. М.; Сплавы редких металлов с особыми физическими свойствами : Редкоземельные и благородные металлы : Сб. ст.; Наука, Москва; 1983 (1 экз.)
6. Луговой, В. П.; Технология ювелирного производства : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Технология и оборудование ювелирного производства"; Новое знание, Минск; 2013 (1 экз.)
7. Галанин, С. И., Василенко, Ю. А.; Технология ювелирного производства : учебное издание.; СПМ-Индустрия, Москва; 2017 (1 экз.)
8. ; Технология ювелирного производства; Машиностроение, Ленинград; 1978 (2 экз.)
9. Бреполь, Бреполь Э., Драйер, В., Баскаков, Ю. Н., Каргин, В. Ф.; Теория и практика ювелирного дела; Соло, Санкт-Петербург; 2000 (5 экз.)
10. Марченков, В. И.; Ювелирное дело : [учеб. пособие для сред. проф.-техн. учеб. заведений].; Высшая школа, Москва; 1975 (1 экз.)
11. ; Второй Международный Симпозиум ювелиров "Ювелирное производство: технологии, проблемы, перспективы"; [б. и.], Санкт-Петербург; 2003 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

Груздева И.А., Денисова Е.В., Ильвес О.И., Карпов В.М. Проектирование и изготовление ювелирных изделий / учебное пособие. - Текст электронный // Екатеринбург: издательство Уральского университета. 2021. - 124 с. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/100291>

Куманин В.И., Лившиц В.Б. Материалы для ювелирных изделий / учебное пособие. -Текст электронный // М.: Юрайт 2012. - 245 с. URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-materialy-dlya-yuvelirnyh-izdeliy.pdf> (дата обращения 01.11.2021).

Лившиц В.Б., куманин В.И., Соколова М.Л. Материаловедение: ювелирные изделия / учебное пособие. - Текст электронный // М.: Юрайт 2019. - 208 с. URL: [https://mx3.urait.ru/uploads/pdf\\_review/14BD41D2-734B-4471-B6F2-08F00F0A5491.pdf](https://mx3.urait.ru/uploads/pdf_review/14BD41D2-734B-4471-B6F2-08F00F0A5491.pdf) (дата обращения 01.11.2021).

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Материалы международного симпозиума ювелиров <http://www.santafesymposium.org/papers>

Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Технология плавки ювелирных сплавов

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM



		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmс</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологии аддитивного производства**  
**ювелирных изделий**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Голоднов Антон Игоревич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	литейного производства и упрочняющих технологий
2	Груздева Ирина Александровна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	технологии художественной обработки материалов

**Рекомендовано учебно-методическим советом института** Metallургии и металлoведения

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Голоднов Антон Игоревич, Доцент, литейного производства и упрочняющих технологий
- Груздева Ирина Александровна, Заведующий кафедрой, технологии художественной обработки материалов

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания; Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение. Основные понятия, термины	История развития аддитивных технологий. Основные понятия, термины, определения: аддитивные технологии, быстрое прототипирование, 3D-печать, общая характеристика и область применения 3D-печати, основные особенности и отличия трехмерной печати от традиционных методов формообразования
P2	Технологии трехмерной печати	Основные технологии трехмерной печати мастер-моделей, восковых моделей и готовых металлических заготовок в ювелирном деле. Физические принципы, лежащие в основе методов трехмерной печати. Параметры и алгоритмы трехмерной печати, классификация технологий 3D печати, применяемых в ювелирном производстве. Экструзионные методы печати (FDM), струйные методы печати (3DP), печать методом фотополимеризации: стереолитография (SLA) и проекционная печать (DLP), печать путем послойного спекания порошка (DMLS, SLS, SLM), многоструйное моделирование (MJM)
P3	Программное обеспечение для проектирования, визуализации и подготовки модели к печати	Существующие алгоритмы построения трехмерных объектов, программное обеспечение для предварительной проверки трехмерной модели, основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства, способы

		предварительной оптимизации трехмерных объектов, основные ошибки, возникающие в ходе подготовки трехмерной модели и методы их устранения, твердотельное моделирование, моделирование поверхности, скульптинг, 3D-сканирование, фотограмметрия, слайсинг
<b>Р4</b>	Оборудование для трехмерной печати	Технологическое оборудование для аддитивного производства мастер-моделей, восковых моделей и готовых металлических заготовок в ювелирном деле. Промышленные 3D принтеры, марки. Основные производители 3D принтеров. Преимущества и недостатки 3D принтеров.  Постобработка мастер-моделей, восковых моделей и готовых металлических ювелирных заготовок

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность  целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5 - Способен использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства при решении задач производства художественных материалов, художественно-промышленных объектов и их реставрации	З-3 - Изложить правила расчета параметров основных и вспомогательных материалов для производства художественно-промышленных объектов, используя прикладные программные средства.  У-3 - Определять алгоритм для расчета параметров основных и вспомогательных материалов в прикладных программах для производства художественно-промышленных объектов.

				П-3 - Используя прикладные программные средства рассчитать параметры основные и вспомогательные материалов для изготовления художественно-промышленных объектов.
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Технологии аддитивного производства ювелирных изделий**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Валетов, В. А.; Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/65766.html> (Электронное издание)
2. ; Аддитивные технологии в дизайне и художественной обработке материалов : учебное пособие для спо.; Липецкий государственный технический университет, Профобразование, Липецк, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/101612.html> (Электронное издание)
3. Антонова, В. С.; Аддитивные технологии : учебное пособие.; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/102502.html> (Электронное издание)
4. Лисяк, В. В.; Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683948> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Голоднов, А. И., Фурман, Е. Л.; Технологии и оборудование аддитивного производства : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 22.03.02, 22.04.02 - Металлургия; 12.03.05, 12.04.05 - Лазерная техника и лазерные технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2022 (5 экз.)
2. , Михайлова, Т. Б.; Проектирование и изготовление ювелирных изделий : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 29.03.04, 29.04.04 - Технология художественной обработки материалов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (5 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Технологии и материалы 3D-печати, учебное пособие / Урал. гос. лесотехнич. университет, Екатеринбург, 2017 г.  
<https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6617/1/Shkuro.pdf>

2. Ассоциация отрасли аддитивных технологий <http://ariat.ru/>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Материалы международного симпозиума ювелиров <http://www.santafesymposium.org/papers>

Электронно-библиотечная система <https://e.lanbook.com/>

Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технологии аддитивного производства ювелирных изделий

### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>

		Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit</p> <p>RUS OLP NL Acadmс</p>