

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки/ специальность:
29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Направленность/ специализация:
Современные технологии ювелирно-художественных производств

Квалификация выпускника: **бакалавр**

**Кострома
2021**

Рабочая программа дисциплины Технология обработки материалов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, Приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. №961.

Разработали: Шорохов Сергей Александрович, доцент, к.т.н., заведующий кафедрой Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса

Рецензент: Безденежных Алла Германовна, доцент, к.т.н., доцент кафедры Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой Технологии художественной обработки материалов, художественного проектирования, искусств и технического сервиса:

Шорохов Сергей Александрович, к.т.н., доцент

Протокол заседания кафедры №10 от 11.06.2021 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Формирование теоретических знаний и практических навыков в области применения современных цифровых и производственных технологий, оборудования, материалов и методик регламентирующие вопросы качества продукции для производства ювелирных и художественно-промышленных изделий, позволяющих учитывать потребительские свойства готового продукта, современные тенденции развития техники, технологий и особенностей производства.

Задачи дисциплины:

– Научить использовать методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства, стандарты и технические условия для изготовления ювелирной и художественно-промышленной продукции.

– Научить устанавливать взаимосвязи между конструкцией, материалами изделий или составом продукта на основе знаний характеристик основных видов заготовок и методов их получения, технологических возможностей ювелирно-художественных производств.

– Научить эффективно использовать знания технологических свойств конструкционных материалов, методов расчета припусков заготовок, правил оформления технических заданий на проектирование заготовок и полуфабрикатов, PDM, ERP, CAE, CAD-систем для получения конкурентоспособной продукции.

– Научить применять опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий, использовать при разработке продукта знания в области технических требований, предъявляемых к сырью, материалам и готовой продукции.

– Научить выбирать вид исходной заготовки механосборочного производства, метод ее получения и основные требования к ее конструкции, рассчитывать или определять припуски, напуски и размеры конструктивных элементов заготовок для производства, реализовывать комплексный подход при разработке технологий изготовления ювелирной и художественно-промышленной продукции с заданными потребительскими характеристиками с использованием традиционных и цифровых технологий.

– Научить применять нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, стандарты и технические условия на используемые материалы, требования к качеству используемых в производстве материалов и изделий, правила приемки сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции, методики измерения и контроля характеристик материалов, заготовок и комплектующих изделий; методики статистической обработки результатов измерений и контроля для получения готового продукта.

– Обучить навыкам контроля поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих на соответствие требованиям нормативной и конструкторской документации; разработки предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

Дисциплина направлена на профессионально-трудовое и научно-образовательное воспитание обучающихся посредством содержания дисциплины и актуальных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

ПК-6 Способен разрабатывать технологические процессы производства заготовок и готовой продукции для достижения требуемых эстетических и эксплуатационных свойств.

ПК-7 Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПК-6.1 Знать методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства, стандарты и технические условия для изготовления ювелирной и художественно-промышленной продукции; взаимосвязи между конструкцией, материалами изделий или составом продукта, характеристики основных видов заготовок и методов их получения, технологи-

ческие возможности ювелирно-художественных производств, технологические свойства конструкционных материалов, методы расчета припусков заготовок, правила оформления технических заданий на проектирование заготовок и полуфабрикатов, PDM, ERP, CAE, CAD-системы. опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции.

ПК-6.2 Уметь использовать CAD- и PDM-системы для проектирования заготовки механосборочного производства. Использовать системы автоматизированного расчета и компьютерного моделирования (далее – CAE-системы) для выявления нетехнологичных элементов деталей и определения конструктивных элементов заготовок механосборочного производства с точки зрения заготовительных производств. Выбирать вид исходной заготовки механосборочного производства, метод ее получения и основные требования к ее конструкции. Рассчитывать или определять припуски, напуски и размеры конструктивных элементов заготовок механосборочного производства, реализовывать комплексный подход при разработке технологий изготовления ювелирной и художественно-промышленной продукции с заданными потребительскими характеристиками с использованием традиционных и цифровых технологий.

ПК-7.1 Знать нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, стандарты и технические условия на используемые материалы, требования к качеству используемых в производстве материалов и изделий; правила приемки сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции; методики измерения и контроля характеристик материалов, заготовок и комплектующих изделий; методики статистической обработки результатов измерений и контроля.

ПК-7.2 Уметь оценивать влияние качества материалов, сырья, полуфабрикатов на качество готовой продукции, использовать методики и средства измерения, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

ПК-7.3 Владеть навыками контроля поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих на соответствие требованиям нормативной и конструкторской документации; разработки предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины:

знать:

6.1.1 Знает методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства, передовой отечественный и зарубежный опыт, стандарты и технические условия для изготовления ювелирной и художественно-промышленной продукции; взаимосвязи между конструкцией, материалами изделий или составом продукта.

6.1.2 Знает основные технологии литья ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.1.3 Знает основные технологии обработки давлением ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.1.4 Знает основные технологии механической обработки для ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.1.5 Знает основные технологии декорирования и модифицирования ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.1.6 Знает методы расчета припусков заготовок, правила оформления технических заданий на проектирование заготовок.

6.1.7 Знает область применения PDM, ERP, CAE, CAD-систем для ювелирно-художественных производств.

6.1.8 Знает основные технологии художественного декорирования поверхности ювелирной и художественно-промышленной продукции.

7.1.1 Знает нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции, стандарты и технические условия на используемые материалы, требования к качеству используемых в производстве материалов и изделий; правила приемки сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции.

7.1.2 Знает методики измерения и контроля характеристик материалов, заготовок и комплектующих изделий.

7.1.3 Знает методики статистической обработки результатов измерений и контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции ювелирных и художественно-промышленных производств.

уметь:

6.2.1 Умеет выполнять технологические расчеты и применять системы автоматизированного проектирования для технологий литья ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.2.2 Умеет выполнять технологические расчеты и применять системы автоматизированного проектирования для технологий обработки давлением при производстве ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.2.3 Умеет выполнять технологические расчеты и применять системы автоматизированного проектирования для технологий механической обработки при производстве ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.2.4 Умеет выполнять технологические расчеты и применять системы автоматизированного проектирования для основных технологий декорирования ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.2.5 Умеет выполнять технологические расчеты и применять системы автоматизированного проектирования для технологий художественного декорирования поверхности при производстве ювелирной и художественно-промышленной продукции.

6.2.6 Умеет использовать возможности PDM, ERP, CAE, CAD-систем для ювелирно-художественных производств.

6.2.7 Умеет реализовывать комплексный подход при разработке технологий изготовления ювелирной и художественно-промышленной продукции с заданными потребительскими характеристиками с использованием традиционных и цифровых технологий, обеспечивающий получение прототипа готового к внедрению в производство.

7.2.1 Умеет оценивать влияние качества материалов, сырья, полуфабрикатов на качество готовой продукции.

7.2.2 Умеет использовать методики и средства измерения, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

7.2.3 Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений.

владеть:

7.3.1 Владеет навыками контроля поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих на соответствие требованиям нормативной и конструкторской документации.

7.3.2 Владеет навыками использования методик, средств измерения, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана. Изучается в 6 и 7 семестре очной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Математика, Физика, Химия, Аддитивные технологии, Дизайн-мышление, Информационные технологии и инновационные материалы, Инженерная и компьютерная графика, Стандартизация и сертификация, Материаловедение и производственные технологии.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин и практик: 2D и 3D моделирование художественных изделий, Основы производственного мастерства, Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика, а также для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма		
	Всего	Семестр 6	Семестр 7
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5	3	2
Общая трудоемкость в часах	180	108	72
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	132	68	64
Лекции	66	34	32
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	66	34	32
Практическая подготовка	–	–	–
ИКР	2,6	2,35	0,25
Самостоятельная работа в часах	45,4	37,65	7,75
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, Зачет	Экзамен	Зачет

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма		
	Всего	Семестр 6	Семестр 7
Лекции	66	34	32
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	66	34	32
Консультации	2	2	–
Зачет/зачеты	0,25	–	0,25
Экзамен/экзамены	0,35	0,35	–
Курсовые работы	–	–	–
Курсовые проекты	–	–	–
Практическая подготовка	–	–	–
Всего	134,6	70,35	64,25

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./ час	Аудиторные занятия			ИКР	Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.		
Семестр 6							
1	Бережливое производство. Базовые инструменты. Сбалансированная работа. Риски. Надежность оборудования. Нормирование. Анализ загруженности оборудования. Анализ проблем. Отказы. Причины отказов.	44,3	22	–	22	–	0,3
2	PDM, ERP, CAE, CAD-системы. опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий.	4,3	2	–	2	–	0,3
3	Практическое применение современных технологий литья. Адап-	8,3	4	–	4	–	0,3

	тация технологий литья для решения конкретных задач.						
4	Практическое применение технологий абразивно-алмазной обработки материалов.	4,25	2	–	2	–	0,25
5	Современные технологии обработки резанием. Практика применения для решения конкретных задач.	4,25	2	–	2	–	0,25
6	Практические технологии декорирования.	4,25	2	–	2	–	0,25
	Экзамен	38,35	–	–	–	2,35	36
	Итого за 6 Семестр:	3/108	34	–	34	2,35	37,65
Семестр 7							
1	Практическое применение неметаллических материалов для производства ЮХИ. Технологии обработки.	10,75	4	–	6	–	0,75
2	Изучение технологий электрофизико-химических методов обработки материалов.	8,75	4	–	4	–	0,75
3	Традиционные технологии производства ЮХИ	20	10	–	8	–	2
4	Современные методы измерений и контроля качества продукции (материалов). Практика применения.	8,75	4	–	4	–	0,75
5	Проба и пробирный надзор.	8,75	4	–	4	–	0,75
6	Основы организации эффективного производства для изготовления ювелирно-художественной продукции.	12,75	6	–	6	–	0,75
	Зачет	2,25	–	–	–	0,25	2
	Итого за 7 Семестр:	2/72	32	–	32	0,25	7,75
	ИТОГО:	5/180	66	–	66	2,6	45,4

5.2. Содержание:

Семестр 6

1. Бережливое производство. Базовые инструменты.

Сбалансированная работа. Риски. Надежность оборудования. Нормирование. Анализ загрузки оборудования. Анализ проблем. Отказы. Причины отказов.

2. PDM, ERP, CAE, CAD-системы. опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий.

PDM (ProductDataManagement) как система управления данными об изделии (продукции). Информация об изделии — проектные данные, технологические маршруты, результаты технических испытаний, данные о партиях и отдельных экземплярах и другие документы. ERP, как система для автоматизации бизнес-процессов компании. CAE, как система инженерного анализа. Математические расчеты: метод конечных элементов, метод конечных разностей, метод конечных объемов. Оценка работоспособности изделия, не прибегая к значительным временным и денежным затратам. Анализ и синтез в CAD/CAE-средах.

3. Практическое применение современных технологий литья. Адаптация технологий литья для решения конкретных задач.

Центробежное литье. Литье под давлением. Литье в тонкостенные одноразовые формы. Литье по выплавляемым моделям. Корковое и иные виды литья. Литье в кокиль. Особенности технологий для металлов и полимеров. Правила расчета и назначения припусков и напусков. Расчет литниковой системы с учетом особенностей каждого способа.

4. Практическое применение технологий абразивно-алмазной обработки материалов.

Общие понятия: абразивный материал, абразивный инструмент. Основные виды искусственных и натуральных абразивных материалов. Абразивные инструменты. Основные элементы и характеристики абразивных инструментов. Практические рекомендации по эффективному использованию шлифовальных кругов с зёрнами из абразивов, алмазов и других современных сверхтвёрдых материалов. Гидроабразивная резка.

5. Современные технологии обработки резанием. Практика применения для решения конкретных задач.

Методы обработки материалов резанием: точение, сверление, фрезерование, строгание, шлифование. Выбор оборудования и инструмента. Отделочные операции. Шлифование и полирование. Особенности процессов. Оборудование и инструмент для шлифования и полирования. Шлифующие и полирующие материалы. Шлифовальные и полировальные круги. Характеристики. Область применения. Механизованная полировка. Шлифовальные и полировальные среды. Механизованная полировка. Выбор оборудования. Матирование и крацевание. Оборудование. Инструмент. Электрохимическое полирование и гравирование. Особенности процессов. Галтование и виброобработка.

6. Практические технологии декорирования.

Технология эмалирования. Классификация эмалей. Чернь. Технология изготовления. Травление. Гравирование. Ретикуляция. Технологии декорирования, оборудование, инструмент.

Семестр 7

1. Практическое применение неметаллических материалов. Технологии обработки.

Использование неметаллов для производства конкурентоспособной художественно-промышленной продукции. Особенности технологий формообразования и декорирования изделий из полимеров, стекла и керамики. Технологические процессы, методы и подходы.

2. Практическое применение современных технологий электро-физико-химических методов обработки материалов.

Технологии лазерной обработки. Технологии электроэрозионного метода обработки. Технологии с использованием ультразвука. Новые технологии электрохимической обработки. Плазменная резка. Сварка, виды и способы сварки.

3. Традиционные технологии производства ЮХИ.

Исторически традиционные технологии для ювелирного производства. Басма, чеканка, ручная гравировка, гильоширование, ручное плетение цепей, ковка.

4. Современные методы измерений и контроля качества продукции (материалов). Практика применения.

Изучение методов и средств измерений и контроля. Методы управления качеством при эксплуатации, ремонте. Методы оценки качества эксплуатационных свойств материалов. Традиционные и цифровые методы измерения геометрических параметров изделий. Современные методы контроля микрогеометрии поверхности изделий. Практика использования контрольно-измерительного оборудования.

5. Проба и пробирный надзор.

Пробирные клейма. Методы пробирования изделий. Количественная и качественная проба. Оборудование и материалы. Правила постановки на спецучет. Регистрация именника. Способы нанесения клейм.

6. Основы организации эффективного производства для изготовления ювелирно-художественной продукции.

Критерии эффективности производства. Поиск и устранение потерь. Картирование и элементы визуализации технологического процесса. Маршрутные, операционные и технологические карты. Документация. Современные программные продукты. Выбор вида исходной заготовки, методов ее получения и основные требования к ее конструкции.

Выбор и разработка технологического процесса обработки материалов с указанием технологических параметров для получения готовой продукции.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Рекомендуемая литература	Форма контроля
<i>Семестр 6</i>					
1	Бережливое производство. Базовые инструменты. Сбалансированная работа. Риски. Надежность оборудования. Нормирование. Анализ загруженности оборудования. Анализ проблем. Отказы. Причины отказов.	Изучить инструменты бережливого производства. Методы анализа рисков и отказов.	0,3	[1], [3], [5], [7], [11], [12], [14]	Защита лабораторной работы.
2	PDM, ERP, CAE, CAD-системы. опыт передовых отечественных и зарубежных предприятий.	Опыт внедрения PDM, ERP, CAE, CAD-систем в ювелирно-художественных производствах. Преимущества и недостатки. Проблемы.	0,3	[15], [16]	Защита лабораторной работы.
3	Практическое применение современных технологий литья. Адаптация технологий литья для решения конкретных задач.	Правила расчета и назначения припусков и напусков. Расчет литниковой системы с учетом особенностей каждого способа.	0,3	[2], [3], [6], [12], [14]	Устный опрос
4	Практическое применение технологий абразивно-алмазной обработки материалов.	На основе проведенного анализа выбрать технологию и режимы для получения продукции путем абразивно-алмазной обработки материалов, согласно выданному заданию.	0,25	[2], [3], [6], [8], [14]	Устный опрос
5	Современные технологии обработки резанием. Практика применения для решения конкретных задач.	Основы выбора технологий и режимов для получения продукции с использованием технологий обработки резанием, согласно выданному заданию.	0,25	[2], [3], [6], [8], [14]	Устный опрос
6	Практические технологии декорирования.	Основы выбора технологий и режимов декорирования, согласно выданному заданию, обеспечивающие конкурентоспособность продукции (либо	0,25	[2], [3], [6], [8]	Устный опрос

		расширение возможностей дизайна).			
	Экзамен.	Повторение изученного материала.	36	[1-15]	Защита проекта, Устный опрос.
	Итого за 6 Семестр:		37,65		
Семестр 7					
1	Практическое применение неметаллических материалов для производства ЮХИ. Технологии обработки.	На основе проведенного анализа выбрать технологию и режимы декорирования, согласно выданному заданию, обеспечивающие конкурентоспособность продукции (либо расширение возможностей дизайна).	0,75	[3],[6], [9], [10], [11]	Защита лабораторной работы.
2	Изучение технологий электро-физико-химических методов обработки материалов.	На основе проведенного анализа выбрать технологию и режимы для получения продукции с использованием электро-физико-химических методов обработки материалов, согласно выданному заданию.	0,75	[3], [4], [7], [13], [15]	Защита лабораторной работы.
3	Традиционные технологии производства ЮХИ.	Осуществить выбор методов, оборудования и инструмента для измерения и контроля качества продукции, согласно выданному заданию.	2	[3],[5], [6], [7]	Защита лабораторной работы.
4	Современные методы измерений и контроля качества продукции (материалов). Практика применения.	Методы пробирования ювелирных изделий.	0,75	[3], [4],[6]	Защита лабораторной работы.
5	Проба и пробирный надзор.	На основе проведенного анализа выбрать технологию и режимы литья для получения заготовки, согласно выданному заданию.	0,75	[2], [3], [6], [8], [12], [13], [14]	Защита лабораторной работы.
6	Основы организации эффективного производства для изготовления ювелирно-художественной продукции.	Разработка технологического процесса и документации для изготовления продукции, критерии эффективности производства.	0,75	[3],[5], [6], [14]	Презентация, доклад
	Зачет.	Повторение изученного материала.	2	[1-15]	Защита проекта, Устный

				опрос.
	Итого за 7 Семестр:		7,75	
	ИТОГО:		45,4	

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

Семестр 6

1. Практическое применение инструментов бережливого производства.

Задание:

Путем трех итераций построить оптимальный поток единичных изделий. Определить влияние выстроенного потока операционные и финансовые показатели. Построить таблицу сбалансированной работы.

2. Картирование потока создания ценностей.

Задание:

На основе технологического процесса изготовления продукции построить карту потока создания ценности продукта. Провести анализ. Сделать выводы.

3. Нормирование. Хронометраж.

Задание:

Провести хронометраж операций. Учет расходных материалов по операциям. Выделить значимую и не значимую работу. Сделать выводы.

4. Риски. Анализ рисков.

Задание:

Изучить основные методы оценки рисков. Произвести анализ рисков при изготовлении конкретной продукции. Сделать выводы.

5. Надежность оборудования. Методы резервирования систем. Анализ загруженности оборудования.

Задание:

Провести расчет надежности (технической и эксплуатационной). Произвести расчет и анализ загруженности оборудования. Сделать выводы.

6. Отказы. Причины отказов.

Задание:

Изучить классификацию отказов. Расчет вероятности отказов для заданного оборудования.

7. PDM и ERP -системы.

Задание:

Согласно полученному заданию изучить и научиться применять организационное и программное обеспечение современных информационных технологий. Изучить возможности применения 1С:ERP Управление предприятием» для построения комплексных информационных систем управления деятельностью многопрофильных предприятий с учетом лучших мировых и отечественных практик автоматизации крупного и среднего бизнеса. Оценка перспектив, области применения и эффекта внедрения PDM, ERP, CAE, CAD-систем для ювелирно-художественных производств.

Семестр 7

1. Изучение возможностей использования неметаллических материалов для производства ювелирно-художественных изделий.

Задание:

Разработать технологию и изготовить образцы из трех видов неметаллических материалов. Провести оценку потребительских и эксплуатационных свойств, сделать выводы.

2. Изучение методов измерений и контроля качества продукции.

Задание:

Согласно выданному заданию, осуществить выбор оборудования и инструмента, провести измерение и контроль качества ювелирно-художественной продукции.

3. Изучение современных технологий литья.

Задание:

Получить отливку с использованием следующих методов: литье по выплавляемым моделям, центробежное, литье в песчано-глинистые формы, литье по газифицированным моделям. Провести измерение пористости и макро-микро геометрии поверхности, отклонение размеров от модели. Сделать выводы.

4. Изучение технологий электро-физико-химических методов обработки материалов.

Задание:

Выполнить гравировку на стальной заготовке с использованием химического и электро-химического травления, лазерной обработкой. Описать качество паза при гравировании. Сделать выводы.

5. Изучение технологии обработки резанием.

Задание:

Произвести обработку абразивно-алмазным инструментом различной зернистости. Определить шероховатость поверхности. Сделать выводы.

Получить заготовки с использованием трех режимов резания (точение, фрезерование). Произвести измерение параметров (отклонения от заданных геометрических размеров, шероховатость). Сделать выводы.

6. Изучение методов пробирования сплавов благородных металлов.

Задание:

Описать технологию пробирования. Произвести расчет компонентов сплава на основе благородных металлов с заданными потребительскими свойствами.

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

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
а) основная:	
1. Виниченко, В. А. Бережливое производство : учебное пособие / В. А. Виниченко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 100 с. - ISBN 978-5-7782-4328-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1869254 (дата обращения: 17.06.2023).	https://znanium.com/catalog/document?id=397612#bib
2. Халдеев, В. Н. Материаловедение : учебник / В. Н. Халдеев. - 2-е изд., доп. и перераб. - Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2019. - 437 с. - ISBN 978-5-9515-0408-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1230825	https://znanium.com/catalog/document?id=370733
3. Технология художественной обработки материалов : учебник / И. А. Капошко, С. Б. Кузембаев, Л. С. Кузембаева [и др.] ; под общ. ред. И. А. Капошко. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2021. - 500 с. - ISBN 978-5-7638-4139-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1830764	https://znanium.com/catalog/document?id=381962
4. Товароведение, экспертиза и стандартизация : учебник / А. А. Ляшко, А. П. Ходыкин, Н. И. Волошко, А. П. Снитко. - 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 666 с. - ISBN 978-5-394-03488-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1093472	https://znanium.com/catalog/document?id=358521
5. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В. И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4. -	https://znanium.com/catalog/document?id=352252

Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987717	
6. Сидельников, С. Б. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов : учебник / С. Б. Сидельников, И. Л. Константинов, Н. Н. Довженко [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. - 380 с. - ISBN 978-5-7638-3141-2.	https://znanium.com/catalog/product/516163
б) дополнительная:	
7. Берлинер, Э. М. САПР технолога машиностроителя : учебник / Ю.М. Берлинер, О.В. Таратынов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-043-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987419	https://znanium.com/catalog/document?id=368260
8. Шорохов С.А. Формирование макро и микроструктуры металлических сплавов.	Библиотека КГУ 36 шт.
9. Шуваева, Е. А. Материаловедение : неметаллические и композиционные материалы : курс лекций / Е. А. Шуваева, А. С. Перминов. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2013. - 77 с. - ISBN 978-5-87623-686-9. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1222914
10. Галанин С.И. Ювелирные и поделочные камни: учебное пособие для курсового проектирования / С.И. Галанин, С.А. Шорохов. – Кострома : Изд-во Костромск. госуд. технол. ун-та, 2003. – 55 с.	Библиотека КГУ 36 шт.
11. Галанин С.И. Драгоценные камни: свойства и обработка: учебное пособие / С.И. Галанин. – Кострома : Изд-во Костромск. госуд. технол. ун-та, 2010. – 196 с.	Библиотека КГУ 61 шт.
12. Ермаков, М.П. Основы дизайна. Художественная обработка металла ковкой и литьем : учебное пособие для вузов и колледжей с электронным приложением/ М.П. Ермаков. — Москва : Издательство ВЛАДОС, 2018. — 576 с. + ил.: цв. вкл. + ил. на 1 CD-ROM. (Изобразительное искусство). – ISBN 978-5-906992-33-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1046420	https://znanium.com/catalog/document?id=345251
13. Литейное производство : учебник / В. Д. Белов, М. В. Пикун, Э. Б. Тен [и др.] ; под общ. ред. В. Д. Белова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 487 с. - ISBN 978-5-87623-892-4. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1244290
14. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник. - Минск : Беларуская навука, 2021. - 404 с. - ISBN 978-985-08-2760-9. - Текст : электронный.	https://znanium.com/catalog/product/1865692
15. Каргина, Е. Н. Инструментарий «1С: ERP Управление предприятием» для учетно-аналитического обеспечения бизнеса : учебное пособие / Е. Н. Каргина ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 350 с. - ISBN 978-5-9275-3568-2. - Текст : электронный. - URL: (дата обращения: 19.06.2023).	https://znanium.com/catalog/product/1894450
16. Елшин, Ю. М. Инновационные методы проектирования печатных плат на базе САПР P-CAD 200x : практическое пособие / Ю. М. Елшин. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-91359-196-8.	https://znanium.com/catalog/product/1858775

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

Информация о курсе дисциплины в СДО:

Элемент «Лекции»;
 Элемент «Лабораторные занятия»;
 Элемент «Самостоятельная работа»;
 Элемент «Список рекомендуемой литературы»;
 Элемент «Промежуточная аттестация»;
 Элемент «Обратная связь с обучающимися».

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL: <http://vsegost.com/>
2. Техническая библиотека: <http://techlibrary.ru/>
3. Техническая библиотека <http://www.materialscience.ru/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «ZNIANIUM.COM» <http://znanium.com>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебный корпус Ж, ауд. 101 Учебно-производственная лаборатория технологий прототипирования и лазерной обработки материалов ЦПТ	Оборудование: 3D сканер Scanner Range Vision Premium – 1 шт; Лампа ультрафиолетовая – 1 шт; Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ «МиниМаркер 2-20А4» – 1 шт; Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ «МиниМаркер 2-М50» – 1 шт; Система прототипирования 3D принтер Minicube 2HD – 1 шт; Сканер 3DSENSE – 2 шт; Станок фрезерный 5-ОСЕВОЙ ЧПУ МИРА-Х5 ХНД – 1 шт; Станок фрезерный с ЧПУ – 1 шт; Установка лазерная R-EVO/7500 OBC 150 Дж – 1 шт.	Rhinoceros 5 forWindows-CommercialLicenseKey: RH50-JQG2-18Q0-G9A2-01R0-1R39 (1 лицензия); OpenOffice, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом.
Учебный корпус Ж, ауд. 102 Учебно-производственная лаборатория технологий прототипирования и лазерной обработки материалов ЦПТ	Оборудование: Блок системный DEPONEOS 280 – 1 шт.; МониторDellE2216H – 1 шт.; ПЭВМ в комплекте: Системный блок ПЭВМ Регард AMDFX8300/760G/8GB/500GB/DVDRW/AMDR7 250 2GB/450W; Видеомонитор Philips 223V5LSB2; Клавиатура GembirdKB-8300-R; Координатный манипулятор	Open Office, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом.

	<p>CROWNCMM-20 – 1 шт.;</p> <p>3D принтер Solidscape 3Z MAX2 (UNIT 3Z MAX2 WITH SHIP KIT 3Z MAX2 230V) – 1 шт.;</p> <p>Гравировально-фрезерная машина марки RolandMDX-15 – 1 шт.;</p> <p>Принтер 3D Wanhao Duplicator 4x DH – 1 шт.</p>	
<p>Учебный корпус Ж, ауд. 103</p> <p>Учебно-производственная лаборатория технологий прототипирования и лазерной обработки материалов ЦПТ</p>	<p>Станок токарный 16K20 – 1 шт.; Станок вертикально-сверлильный 2H135 – 1 шт.; Станок широкоформатный гравировально-фрезерный 3Dc ЧПУ Dekart 1530 – 1 шт.; Монитор LCD 19" AcerAL 1916Ns – 1 шт.; С/блок ПК R-StyleProximaMC731 P4 D945(3/4)/2Gb</p>	<p>Open Office, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом.</p>
<p>Учебный корпус Ж, ауд. 115</p> <p>Учебная лаборатория производственного мастерства</p>	<p>Рабочие места студентов: стол – 2 шт., стулья – 16 шт., стол ювелира – 11 шт.</p> <p>Рабочее место преподавателя: верстак ювелирный – 1 шт., стул – 1 шт.</p> <p>Доска меловая – 1 шт.,</p> <p>Шкаф металлический – 2 шт.</p> <p><u>Лабораторное оборудование:</u></p> <p>Анка кубическая стальная с пунзелями – 1 шт.,</p> <p>Анка пл. с пунзелями – 1 шт.,</p> <p>Доска фильерная – 2 шт.,</p> <p>Сверлильный станок – 1 шт.,</p> <p>Станок полир. настольный двухсторонний ARBE – 1 шт.,</p> <p>УЗИ-ванна Emmi 2л – 1 шт.,</p> <p>Вальцы В9-1 с редукт. – 1 шт.,</p> <p>Тиски настольн. «б/у» – 1 шт.,</p> <p>Шлифмотор ШМ-1 – 1 шт.,</p> <p>Горелка пропан«ORCA» – 4 шт.,</p> <p>Сист. инд. контроля загазовов. СИКЗ-20 – 1 шт.,</p> <p>Устройство сист. вытяжной вентил. газ. пайки металлов – 1 шт.</p>	
<p>Учебный корпус Ж, ауд. 202</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Рабочие места студентов: стол – 15 шт., стулья – 30 шт.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.</p> <p>Доска меловая – 1 шт.</p> <p><u>Наглядные материалы:</u></p> <p>Витраж – 2 шт.,</p> <p>Стенд со остеклением – 2 шт.,</p> <p>Стенд – 4 шт.</p> <p><u>Технические средства обучения:</u></p> <p>Проек. EpsonEMP-1715 – 1 шт.,</p> <p>Телев. LG20F – 1шт.,</p> <p>Кронштейн KROMAX потолочный – 1 шт.,</p> <p>ВидеоплеерLGW182W – 1 шт.,</p>	<p>Microsoft Windows XP Professional, версия 2002 ServicePack3 76456-642-8256356-23551 915 лицензий.</p>

	Экран CLA2S-RATE – 1 шт.	
Учебный корпус Ж, ауд. 203 Коворкинг-центр	Рабочие места студентов: стол – 25 шт., стулья – 27 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт. <u>Технические средства обучения:</u> Проек. BENQW1070 – 1 шт., Экран на штативе APOLLO-T – 1 шт. ПК – 1 шт.	Open Office, свободно рас- пространяемый офисный пакет с открытым исход- ным кодом.
Учебный корпус Ж, ауд. 210 Учебная аудитория метрологии	Рабочие места студентов: стол – 10 шт., стулья – 20 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт. Доска меловая – 1 шт. <u>Технические средства обучения:</u> Микроскоп БМИ 0705 – 1 шт., Микроскоп дв. МИС-11 – 1 шт., Микроскоп инст. БМИ – 1 шт., Микроскоп ОРМ-1 – 1 шт., Профилограф-профил. – 1 шт., Профилограф – 1 шт., Профилометр 201 – 1 шт., Прибор д/изм. зуб. кол. – 1 шт., Приб. д/пров. кон. шес. – 1 шт., Приб. д/пров. шага цил зк – 1 шт., Оптиметр гор. ИКГ540464 – 1 шт., Оптиметр ИКГ 490204 – 1 шт., Микроскоп МИС-11 – 1 шт.	
Учебный корпус Ж, ауд. 303 Учебная аудитория материаловедения и геммологии	Рабочие места студентов: стол – 13 шт., стулья – 26 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт. Доска меловая – 1 шт. <u>Технические средства обучения:</u> Микрофотонасадка МФН12 – 1 шт., Микрофотографическое устройство МФУ – 1 шт., Твердомер TP5006M – 1 шт., Цифровая камера окуляр DCM310 – 1 шт., Цифровая фотокамера NICONCoolPix4500 – 1 шт., Микроскоп МБС-1 – 1 шт., Микроскоп МБС-3 – 1 шт., Микроскоп ММУ-3 – 2 шт., Микроскоп МИИ-4 – 1 шт., Микротвердомер ПМТЗ – 1 шт., Фильтр «Челси» – 1 шт., Микроскоп металлографический Метам ЛВ32 – 1 шт., Полярископ стационар- ный с коноскопом – 1 шт., УФ лампа – 1 шт., Рефрактометр – 1 шт.	