

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(ФГБОУ ВО КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аддитивные технологии

Направление подготовки

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств
(уровень бакалавриата)**

Направленность/Профиль подготовки

Автоматизированные технологии в лесопромышленном комплексе

Квалификация (степень)

бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «*Аддитивные технологии*»
разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, утвержденным приказом № 698 от 26.07.2017.
- 2) в соответствии с учебным планом направления подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, направленность «Автоматизированные технологии в лесопромышленном комплексе», год начала подготовки 2019.

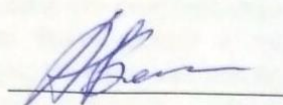
Разработал:



Шорохов С.А.

Заведующий кафедрой
«Технологии художественной
обработки материалов,
художественного
проектирования, искусств и
технического сервиса», к.т.н.,
доцент.

Рецензент:



Безденежных А.Г.

к.т.н., доцент кафедры
«ГХОМ, ХПИ и ТС», член
Союза дизайнеров РФ

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № 9 от 26.06. 2019 г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств



подпись

Титунин А. А., д.т.н., доц.

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

подпись

Титунин А. А., д.т.н., доц.

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

подпись

Титунин А. А., д.т.н., доц.

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Протокол заседания кафедры № от г.

Заведующий кафедрой лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

подпись

Титунин А. А., д.т.н., доц.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Формирование знаний в области эффективного применения современных аддитивных технологий и оборудования для производства промышленных и художественных изделий с целью достижения требуемых конкурентоспособных эстетических и эксплуатационных характеристик готовой продукции.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний в области проектирования новых и использования нетрадиционных материалов для проектирования и производства конкурентоспособных ювелирно-художественных изделий;
- ознакомить с основными методами скоростного прототипирования, оборудованием и технологиями;
- выработать практические навыки эксплуатации современного оборудования скоростного прототипирования;
- применять современные методы теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
- научить, используя современные материалы и новые методы проектирования, принимать оригинальные технические и художественные решения, для реализации современного дизайна и осуществлять выпуск функционально полезных и эстетически ценных изделий;
- обучить практическим навыкам эксплуатации и выбора высокоэффективного современного оборудования, оснастки и инструмента для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий;
- научить осуществлять выбор оптимального материала и технологии его обработки для изготовления готовых изделий
- научить осуществлять выбор и размещение необходимого оборудования в рамках выделенных производственных площадей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Освоить компетенции:

ОПК-4- способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

ИД4 ОПК-4 - знает назначение и возможности применяемого оборудования

Код и содержание индикаторов компетенции:

знать:

- основные и перспективные виды современного оборудования 3D прототипирования;
- современные методы 3Dпроектирования промышленно- художественных изделий;
- современную материально-техническую базу отечественных и зарубежных предприятий в области аддитивных технологий.

уметь:

- применять полученные знания и практические навыки для организации выпуска конкурентоспособной продукции с использованием перспективных аддитивных технологий и современных способов проектирования с учетом требуемых эксплуатационных и эстетических свойств готовой продукции;
- анализировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опытов по тематике профессиональной деятельности: современные научные и экспериментальные методы исследований и методики измерений для решения проблем аддитивного производства промышленных и художественных изделий;

владеть:

- знаниями и практическими навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в области аддитивных технологий;

- знаниями для профессиональной разработки технологических схем операций по изготовлению промышленно-художественных изделий и оснастки с использованием аддитивных технологий;
- способностью на базе законов современного дизайна принимать оригинальные технические и художественные решения и осуществлять выпуск функционально полезных и эстетически ценных изделий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1.В.ДВ.1.1 Дисциплина относится к блоку вариативной части дисциплин по выбору, изучается во 7 семестре (4 курс) очной формы обучения. Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Основы производственного мастерства», «Физика», «Химия», «Проектная деятельность2».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин:

Б1.В.ДВ.2.1 Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору, изучается в 7 семестре. Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Основы проектной деятельности», «Инженерная и компьютерная графика», «Технология деревообрабатывающих производств», «Цифровая экономика ведения бизнеса», «Исследования процессов деревообработки», «Проектная деятельность», «Проектирование и конструирование изделий из древесины». Способствует успешному изучению следующих дисциплин: «Маркетинговая деятельность и бизнес-планирование», «Технология изделий из древесины», ГИА.

4. Объем дисциплины (модуля)

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

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	50
Лекции	16
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах, в том числе:	58
самостоятельная работа	54
курсовой проект	-
Зачет	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет

4.2. Объем контактной работы

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	50

5.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий
5.1 Тематический план учебной дисциплины

Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего Час 108	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа 58/54/4
			Лекц.16 ч.	Практ. 34 ч.	Лаб.	
1.	Аддитивные технологии. Область применения. Перспективы.	5	1	-	-	5
2.	Основные виды оборудования аддитивного производства.	5	1	-	-	4
3.	Восковые принтеры. Solidscapе, 3DSystem и др. Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора.Расходные материалы.	7	1	2	-	4
4.	Оборудование 3D-печати FDM (Fused Deposition Modeling). Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы.	11	2	5	-	4
5.	Оборудование 3D-печати PolyJet Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила безопасности при эксплуатации и обслуживании. При реализации программ	11	2	5	-	4

	индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции					
6.	Оборудование современной 3D-печати.	5	1	-	-	4
7.	- SLS (Selective Laser Sintering) (спекание лазером полиамидных порошков и пластика)	5	1	-	-	4
8.	-SLM (Selective Laser Melting) (лазерное спекание металлических порошков)	9	1	4	-	4
9	3D сканирование в аддитивном производстве. Виды 3D сканнеров. Реверс инжиниринг.	15	1	6	-	8
10	Планирование и реализация программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции, обладающей эстетической ценностью с использованием аддитивных технологий	12	2	4	-	6
11.	Выбор оптимального материала оборудования, оснастки и инструмента для аддитивных технологий с целью изготовления конкурентоспособной продукции.	9	1	4	-	4
12	Особенности эксплуатации и размещения необходимого оборудования для аддитивного	10	2	4	-	4

	производства.					
	Зачет	4				4
	Итого:	108	16	34		58

5.2. Содержание

1. Аддитивные технологии. Область применения. Перспективы. Перспективные направления развития и реализации аддитивных технологий. Преимущества и слабые стороны. Барьеры и ограничения для различных отраслей производства.
2. Основные виды оборудования аддитивного производства. Обзор существующих видов 3D-принтеров для аддитивного производства. Область традиционного применения.
3. Восковые принтеры. SolidScape, 3DSystem и др. Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Преимущества и недостатки. Область применения. Особенности применения для промышленно-художественных производств.
4. Оборудование 3D-печати FDM (Fused Deposition Modeling). Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Преимущества и недостатки. Область применения. Особенности применения для производств.
5. Оборудование 3D-печати PolyJet. Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Преимущества и недостатки. Область применения. Особенности применения для производств при реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции
6. Оборудование современной 3D-печати. Новые 3D-принтеры. Перспективные направления 3D-печати.
7. SLS (Selective Laser Sintering) (спекание лазером полиамидных порошков и пластика). Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Преимущества и недостатки. Область применения. Особенности применения для ювелирно-художественных производств при реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции
8. SLM (Selective Laser Melting) (лазерное спекание металлических порошков). Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Преимущества и недостатки. Область применения. Особенности применения для ювелирно-художественных производств при реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции
9. 3D-сканирование в аддитивном производстве. Виды 3D-сканеров. Реверс инжиниринг. Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Преимущества и недостатки. Область применения. Особенности применения для ювелирно-художественных производств при реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции. Реверс инжиниринг. Контроль качества.
10. Планирование и реализация программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции, обладающей эстетической ценностью с использованием аддитивных технологий.

Критерии выбора технологии изготовления изделий с учетом геометрии поверхности, эксплуатационных и эстетических свойств, выбор оборудования, обеспечивающего конкурентные преимущества продукции.

11. Выбор оптимального материала оборудования, оснастки и инструмента для аддитивных технологий с целью изготовления конкурентоспособной художественной продукции.

Выбор оборудования, материалов и технологий с учетом особенностей конструкции и возможностей существующих 3D принтеров.

12. Особенности эксплуатации и размещения необходимого оборудования для аддитивного производства в рамках выделенных производственных площадей.

Особенности размещения и эксплуатации современных 3D принтеров, требования к помещению, температуре и влажности, эффективная встраиваемость в технологические цепочки предприятий. Цифровое производство. Планирование участка аддитивного и цифрового производства.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Рекомендуемая литература	Форма контроля
1.	Аддитивные технологии. Область применения. Перспективы.	Современные технологии и материалы. Перспективы использования для ювелирно-художественных производств.	5	1,2	Устный опрос
2.	Основные виды оборудования аддитивного производства.	Обзор практики применения новых типов оборудования для цифровых производств. Ведущие производители.	4	1,2	Устный опрос
3.	Восковые принтеры. Solidscape, 3DSystem и др. Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила безопасности при эксплуатации и обслуживании.	Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживании.		1,9,10,11,12	Презентация Устный опрос.
4.	Оборудование 3D-печати FDM (Fused	Основы и критерии выбора. Расходные	4	1, 2,5,9,10,11,12	защита практического

	Deposition Modeling). Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила безопасности при эксплуатации и обслуживании.	материалы. Правила эксплуатации и обслуживании.			занятия
5.	Оборудование 3D-печати PolyJet. Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила безопасности при эксплуатации и обслуживании. При реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции	Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживании. При реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции	4	1, 2, 3,10,11,12	Письменный опрос, защита практического занятия
6.	Оборудование современной 3D-печати.	Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживании. При реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства	4	1, 2, 3,10,11,12	Письменный опрос, защита практического занятия
7.	- SLS (Selective Laser Sintering) (спекание лазером полиамидных порошков и пластика)	Условия эффективного использования SLS машин, материалы для изготовления прототипов	4	1, 2, 3,10,11,12	Доклад, Презентация

8.	-SLM (Selective Laser Melting) (лазерное спекание металлических порошков)	Условия эффективного использования SLM машин, материалы для изготовления прототипов	4	1, 2, 3,10,11,12	защита практического занятия
9.	3D сканирование в аддитивном производстве. Виды 3D сканнеров. Реверс инжиниринг.	Виды 3D сканнеров. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживании. Особенности проектирования. Создать 3D файл с использованием 3D сканнера по заданной физической модели. .Реверс инжиниринг.	8	1, 2, 3,10,11,12	Доклад, Презентация
10.	Планирование и реализация программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции, обладающей эстетической ценностью с использованием аддитивных технологий	Определить эффективность использования 3D оборудования. Указать преимущества перед традиционными методами обработки.	6	1, 2, 3,10,11,12	Устный опрос
11.	Выбор оптимального материала оборудования, оснастки и инструмента для аддитивных технологий с целью изготовления конкурентоспособной художественной продукции.	По заданному изделию подготовить предложение по виду 3D принтера, материалам печати. Указать, что по мнению обучающегося, дает конкурентное преимущество продукции.	4	1, 2, 3,10,11,12	Устный опрос
12.	Особенности эксплуатации и размещения необходимого оборудования для аддитивного	Разработка технологии изготовления изделия с учетом его потребительских свойств, прочности	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10,11,12	Доклад, Презентация

	производства в рамках выделенных производственных площадей.	материала, эргономики. Осуществить выбор оборудования обосновать выбранные технологии.			
13.	Зачет		4	1, 2, 10,11,12	Устный опрос
	Всего		58		

6.2. Методические рекомендации студентам, изучающим дисциплину «Аддитивные технологии»

Студенту настоятельно рекомендуется посещать лекции ввиду ограниченного количества литературы по данной тематике, постоянного обновления содержания лекций, большого объема наглядного и демонстрационного материала, практической работы. Самостоятельная работа студента складывается из изучения материалов лекций и рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным работам по вопросам и заданиям, выданным преподавателем в конце лекции. Систематическая подготовка к лабораторным работам – залог накопления глубоких знаний и получения зачета по дисциплине. Готовиться к лабораторным работам следует не только теоретически. За период обучения студент должен знать и освоить ряд современных научных и экспериментальных методов исследований и методик измерений для решения производственных задач; используя законы фундаментальных и прикладных наук, осуществлять обоснованный выбор оборудования, технологий и материалов; современное оборудование и технологии ведущих предприятий; алгоритмы решения профессиональных задач в области 3D проектирования, подготовки и реализации художественно-промышленного единичного и мелкосерийного производства; правила построения технологических процессов обработки материалов с указанием технологических параметров для получения готовой продукции с учетом технических особенностей современных 3D принтеров; оборудование, материалы, оснастку и инструмент для получения требуемых функциональных и эстетических свойств художественно-промышленных изделий; методы промежуточного и финишного контроля продукции и технологического процесса; классификацию материалов и технологических процессов в зависимости от функционального назначения и художественных особенностей изготавливаемого объекта; принципы размещения оборудования в рамках выделенных производственных площадей; варианты создания моделей художественно-промышленных объектов, технологий их обработки и систем оценки их качества. Освоить методы реверс инжиниринга, использование 3D сканирования для контроля качества продукции.

В процессе изучения дисциплины, обучающийся должен получить практические навыки в области управления, обслуживания и эксплуатации современного 3D аддитивного оборудования.

Отчеты по лабораторной работе и выполнение заданий лучше вести в одной тетради. За время лабораторной работы студенту необходимо изучить условные сокращения и обозначения, структуру и содержание ГОСТ, других НТД на материалы и методы испытаний.

Защита практического занятия проводится по результатам проверки отчета, собеседования.

6.2. Тематика и задания для практических занятий

1. Восковые принтеры. Solidscape, 3DSystem и др.

Задание:

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Подготовить файл и произвести формирование стола для выращивания.

2. Оборудование 3D-печати FDM (Fused Deposition Modeling).

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Создать 3D файл и вырастить прототип.

3. Оборудование 3D-печати PolyJet.

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. При реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции. Создать 3D файл и вырастить прототип.

4. SLM (Selective Laser Melting) (лазерное спекание металлических порошков).

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Особенности проектирования. Создать 3D файл с учетом особенностей оборудования.

5. 3D сканирование в аддитивном производстве.

Виды 3D сканнеров. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Особенности проектирования. Создать 3D файл с использованием 3D сканнера по заданной физической модели. .Реверс инжиниринг.

6. Планирование и реализация программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции, обладающей эстетической ценностью с использованием аддитивных технологий.

Определить эффективность использования 3D оборудования. Указать преимущества перед традиционными методами обработки.

7. Выбор оптимального материала оборудования, оснастки и инструмента для аддитивных технологий с целью изготовления конкурентоспособной художественной продукции.

По заданному изделию подготовить предложение по виду 3D принтера, материалам печати. Указать, что по мнению обучающегося, дает конкурентное преимущество продукции.

8. Особенности эксплуатации и размещения необходимого оборудования для аддитивного производства в рамках выделенных производственных площадей.

Особенности эксплуатации и сервиса оборудования. Требования к помещениям и окружающей среде. Построить план участка по выданному заданию.

6.3. Тематика и задания для практических занятий (заочная форма)

1. Восковые принтеры. Solidscape, 3DSystem и др.

Задание:

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Подготовить файл и произвести формирование стола для выращивания.

2. Оборудование 3D-печати FDM (Fused Deposition Modeling).

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания.

Создать 3D файл и вырастить прототип.

3. Оборудование 3D-печати PolyJet.

Виды, технические характеристики, особенности применения и эксплуатации. Основы и критерии выбора. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. При реализации программ индивидуального и мелкосерийного производства художественно-промышленной продукции. Создать 3D файл и вырастить прототип.

4. 3D сканирование в аддитивном производстве.

Виды 3D сканнеров. Расходные материалы. Правила эксплуатации и обслуживания. Особенности проектирования. Создать 3D файл с использованием 3D сканнера по заданной физической модели. .Реверс инжиниринг.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)

Отсутствуют

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

Наименование	Количество/ссылка на электронный ресурс
<i>а) основная:</i>	
1. Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов: Учебник / Сидельников С.Б., Константинов И.Л., Довженко Н.Н., - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 375 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011376-0	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=610255
2. Технология ювелирного производства: Учебное пособие / В.П. Луговой. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 526 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005653-1, 400 экз.;	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=304352
3. Материалы и их технологии. В 2 ч.: Учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; Под ред. В.А. Горохова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 589 с.: ил.; 60х90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-009531-8, 500 экз.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446097 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=446098
<i>б) дополнительная:</i>	
4. Товароведение, экспертиза и стандартизация / Ляшко А.А., Ходыкин А.П., Волошко Н.И., - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 660 с.: ISBN 978-5394-02005-6	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414985
5. Березюк, В.Г. Специальные технологии художественной обработки материалов (по литейным материалам) [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / В. Г. Березюк [и др.]. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - ISBN 978-5-7638-2928-0	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=511170
6. Грибовский, А.А. Геометрическое моделирование в аддитивном производстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Грибовский. — Электрон. дан. — Санкт-	https://e.lanbook.com/book/91559#authors

Петербург : НИУ ИТМО, 2015. — 49 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91559 . — Загл. с экрана.	
7 Оценка качественных характеристик и стоимости ювелирных камней. Художественная ценность изделий в ценообразовании: Учебное пособие / Капошко И.А., Березюк В.Г., Синичкин А.М. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 124 с.: ISBN 978-5-7638-3328-7	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=967679
8. Поливанова, Т.М. Товароведение и экспертиза ювелирных товаров: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.М. Поливанова, А.М. Матюшин. — Электрон. дан. — Москва : РТА, 2013. — 152 с.	https://e.lanbook.com/book/74169 .
9. Информационная система предприятия: Учебное пособие/Вдовенко Л. А., 2-е изд., пераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-9558-0329-6	http://znanium.com/catalog/product/501089
Периодические издания	
10.Журнал «ЮВЕЛИРУМ»	http://juvelirum.ru/ «(Украшения и новые технологии, дизайн)
11.Журнал «Ювелирное обозрение»	http://www.j-r.ru (Обзоры и аналитика ювелирного рынка, ювелирной моды. Статьи специалистов и экспертов.)
12.Журнал «Art Jewelry»	http://art.jewelrymakingmagazines.com (Много рекомендаций для художников, работающих с металлом, проволокой, глиной, камнем и т.д. Рассчитан на разный уровень квалификации и дает много практических советов "шаг за шагом")

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

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
Лекционная аудитория Ж-202	Ауд Ж-202: Телевизор LG 20F 89, 2-00; Видеоплеер LG W 182W, 2-00; Проектор Epson EMP-X5: LCD,	OpenOffice, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным

	2200lm, XGA(1024x768), 400:1, 2.7kg (EMP-X5), 2-08 ; Экран Class-Rate 180x180 белый матовый, 2-08 0400002284 ; С/блок ПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07. Посадочные места на 40 студентов, рабочее место преподавателя.	<u>КОДОМ</u> AdobeAcrobatReader, проприетарная, бесплатная программа для просмотра документов в формате PDF
Коворкинг-центр, Ж-203	С/блокПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07. АудЖ-204:Проектор Epson EMP-1715 (2700lm/400:1/XGA(1024x768)), 2-08; Настенныйэкран Lumien Eco Picture 200x200 см Matte White (LEP-100103), 4-14; С/блокПК R-Style Proxima MC 731 P4 D945(3.4)/2Gb, 3-07;	OpenOffice, свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
АудиторииЦентра аддитивных технологий (101-103) Самостоятельная работа Ж-105,106	Станок фрезерный ЧПУ МИРА-X5 - 1шт., Гальваническая малогабаритная линия, 3-05, - 1 шт.,Принтер 3D Solidscape 3Z MAX2, 3D сканер 3D -1 шт., Scanner RangeVision -1 шт., Premium, Аппарат пескоструйный Минисаб 2Т Е-109, 2-04-1 шт. , Аппарат сварочный Mini Mig160, 2-05, Станок полировальный настольный двухсторонний с пылесборником ARBE DS-204, 1-09-1 шт., Весы ВЛТ-1кг-1лаб.т, 2-01, Видеокамера EQ-350/P, 2-04, Воскинжектор цилиндрический 1,5 кг, 2-04, Галтовка двухбарабанная Av-PW-4-M2-2 400-164, 1-07, Галтовка эл. магнитная ROBIN 2000SL, 4-12, Дефектоскоп индукционный ЭМИ-Д-2М, 1-62-1 шт., Комплект учебного оборудования (для сварочных работ), 5-15- 1 шт., Компрессор AMICO 25/2000 1kW, 3-05, Установка лазерная R-EVO/7500-1 шт., Цифровая камера-окуляр DCM-310. 5-15, Штангенциркуль 0-150мм (0,01мм) ШЦ-1 (ЕС 1812-1), 2-06 ОС60015566 , Пресс гидравлический, 1-90 M000003643 - 1 шт., Система прецизионной лазерной	Adobe Photoshop 25 мест PHSP & PREM Elements 15.0 WIN AOO License RU (65273439)- TLP 5.0 LICENSE PROGRAM – EDUCATION Certificate Number 15982463 Corel UK Limited Номер лицензии: 254926 Blender 3D – свободнораспространяемая Rhino 5 for Windows Educational Lab License (SN: 4-1500-0104-100-0004015-51301)

	маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-20А4", Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-50А4", Цифровая камера-окуляр ДСМ- 310. 5-15 Более 40 посадочных мест	
--	---	--