МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГООБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. КОСЫГИНА (ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»
(НТИ (филиал) РГУ им. А.Н. Косыгина)

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебно-методической работе
_____ Печурина Г.Г.
«___»_____2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АДДИТИВНЫЕ И СУБТРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЮВЕЛИРНОМ ИСКУССТВЕ

Направление подготовки:	29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Профиль подготовки:	Ювелирное искусство и декоративный металл
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очная

факультет ТиД

кафедра «Мехатронных систем, технологических машин и материалов»

курс 3, семестр 5

Лекции	12 час./0,30 з.е.	Зачёт
Практические занятия	- час./- з.е.	
Лабораторные занятия	14 час. /0,40 з.е.	
Самостоятельная работа	42 час./1,20 з.е.	
Контроль	- час./- з.е.	
Всего	72 час./2 з.е.	
В т.ч. контактная работа	30 час./ 0,8 з.е	
*В т.ч.в интер. форме		

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов – Утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 970.

2. Базовый учебный план. Направление подготовки: 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов».

3. Образовательная программа. Направление подготовки: 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов», профиль подготовки «Ювелирное искусство и декоративный металл».

4. Рабочий учебный план. Направление: 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» (квалификация «бакалавр»). Профиль подготовки «Ювелирное искусство и декоративный металл», набор 2027 г. (очная форма обучения). – Новосибирск: Новосибирский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)». Утверждено Ученым советом НТИ (филиал) РГУ им.А.Н.Косыгина.

Разработчики:
ст. преподаватель _____ В.А. Подрядчиков

Рецензент:
д-р техн. наук, проф. _____ А.Р. Соколовский

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Мехатронных систем, технологических машин и материалов (протокол № 1 от «31» августа 2026 г.).

Зав. кафедрой МС, ТМиМ
д-р техн. наук, проф. _____ А.Р. Соколовский

Декан ФТиД
канд.техн.наук _____ Т.О. Бунькова

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Аддитивные и субтрактивные технологии в ювелирном искусстве» изучается в 5 семестре по очной форме обучения.

1.1. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен.

1.2. Форма промежуточной аттестации: зачёт

1.3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Аддитивные и субтрактивные технологии в ювелирном искусстве» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Художественное проектирование ювелирных и декоративных изделий;
- Выполнение проекта ювелирных изделий в материале;
- Проектирование авторских коллекций ювелирных изделий
- Производственная практика. Преддипломная практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «Аддитивные и субтрактивные технологии в ювелирном искусстве» являются:

– формирование профессиональных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления ювелирных изделий с использованием аддитивных и субтрактивных технологий;

– изучение технологий, актуальных в области ювелирного дела и модных аксессуаров костюма, изучение соответствующего инструментария для выполнения таких работ;

– формирование навыков выполнения технологических приемов при изготовлении различных ассортиментных видов ювелирных украшений и аксессуаров костюма;

– формирование навыков объемно-пространственного решения ювелирных украшений и аксессуаров костюма;

– применение подходов к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и обще-инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	***ИД-1$_{ОПК-1}$*** Знает основные понятия естественно-научных и общеинженерных дисциплин. ***ИД-2$_{ОПК-1}$*** Умеет применять методы математического анализа при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая создание 3D моделей для конструирования разрабатываемых изделий. ***ИД-3$_{ОПК-1}$*** Владеет методами математического анализа для расчета конструкций художественно-промышленных изделий и выполнения технологических расчетов	– выбор художественных материалов и технологий для изготовления авторских ювелирных коллекций – создает образцы украшений по авторскому проекту из различных материалов с применением традиционных и современных технологий – составляет технологическую карту изделия с подробным разъяснением конструкции изделия, процесса его изготовления, последовательности технологических процессов при изготовлении.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	***ИД-1$_{ОПК-4}$*** **Знать:** виды современных информационных технологий и назначение прикладных программных средств для решения задач проектирования изделий легкой промышленности ***ИД-2$_{ОПК-4}$*** **Уметь:** выбирать современные информационные технологии и прикладные программные средства для решения задач проектирования изделий легкой промышленности ***ИД-3$_{ОПК-4}$*** **Владеть:** навыками практической работы с прикладными программными средствами при проектировании изделий легкой промышленности с применением современных информационных технологий	
ОПК-8 Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств художественных материалов и художественно-промышленных объектов	***ИД-1$_{ОПК-8}$*** **Знать:** методику расчета технологических параметров, параметров структуры, свойств материалов и изделий художественного и художественно-промышленного назначения. ***ИД-2$_{ОПК-8}$*** **Уметь:** использовать аналитический аппарат проектирования технологических параметров, параметров структуры, свойств художественных и художественно-промышленных	

	материалов и изделий. ***ИД-3$_{ОПК-8}$*** **Владеть**: методами расчета технологических параметров, параметров структуры, свойств художественных и художественно-промышленных материалов и изделий.	
ПК-7 Готов применять современные программные продукты при проектировании и визуализации разработанных объектов.	***ИД-1$_{ПК-7}$*** Разбирается в современных программных продуктах, применяемых в проектировании и визуализации художественных изделий. ***ИД-2$_{ПК-7}$*** Оценивает возможности применения современных программных продуктов для разработки технологических процессов и решения задач производства художественных изделий. ***ИД-3$_{ПК-7}$*** Применяет современные информационные технологии и прикладные программные средства для проектирования и визуализации разрабатываемых технологий.	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет по очной форме обучения 2 з.е. 72 часа.

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины	**пром ежут очно й атте**		**Контактная работа, час**				**Самостоятельная работа обучающегося, час**		
По семестрам		**всего, час**	**Лекции, час**	**Практические занятия, час**	**Лабораторные занятия, час**	**Практическая подготовка. час**	**Курсовая работа/проект**	**Самостоятельная работа обучающегося, час**	**Промежуточная аттестация, час**
5 семестр	**Зачёт**	**72**	**12**		**14**			**42**	**4**

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы					Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа				Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-1; ОПК-4; ОПК-8; ПК-7	**Пятый семестр**						Формы текущего контроля по разделу: – Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) –
	Раздел 1. Введение в аддитивные технологии	**3**		**5**		**14**	
	Тема 1.1 Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Терминология. Общее представление процесса аддитивного производства.	1					
	Тема 1.2 Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати.	1					
	Тема 1.3 Классификация методов аддитивных технологий	1					
	Раздел 2. Процессы аддитивного производства	**3**		**5**		**14**	
	Тема 2.1. Последовательность процесса аддитивного производства.	1					
	Тема 2.2. Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР	1					
	Тема 2.3 Плавление порошков в сформированном слое.	1					
	Раздел 3. Процессы аддитивного производства не в среде САПР	**6**		**4**		**14**	
	Тема 3.1. Экструзионные системы	1					
	Тема 3.2. Распыление материала методом струйной печати	1					
	Тема 3.3 Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов	1					
	Тема 3.4. Технологии прямой записи	1					

Тема 3.5. Процессы направленного энерговклада. Directed energy deposition	1					
Тема 3.6 Особенности применения аддитивных технологий в различных отраслях	1					
Зачёт						Зачёт по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и оценки итоговой работы
Итого за 5 семестр	**12**		**14**		**38**	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел 1.	**Введение в аддитивные технологии**	
Тема 1.1	Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Терминология. Общее представление процесса аддитивного производства.	Исторические предпосылки появления аддитивных технологий, терминология Исторические этапы развития аддитивных технологий. Основы технологии аддитивного производства. Введение и описание основных принципов. Общее представление процесса аддитивного производства. Различие между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ. Подходы цифрового проектирования и производства. Другие родственные технологии. Международное распространение аддитивного производства. Перспективы аддитивного производства. Трансформация быстрого прототипирования в прямое цифровое производство.
Тема 1.2	Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати.	Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати. Этапы 3D-печати. Преимущества и недостатки аддитивных технологий по сравнению с традиционными – субтрактивными. Характеристика рынка аддитивных технологий. Перспективы применения и задачи кривой Гартнера для аддитивных технологий. Развитие технологий аддитивного компьютерного моделирования и проектирования. Системы с использованием металлов. Гибридные системы.
Тема 1.3	Классификация методов аддитивных технологий	Классификация методов аддитивных технологий Классификация по методу формирования слоя, по методу фиксации слоя, по типу материалов, по ключевой технологии. Примеры применения. Классификация порошков и других материалов. Технологические параметры процессов аддитивного производства Физические основы и технологические процессы трехмерной печати. Синтез на подложке и прямое нанесение металла, как два основных принципа 3D-печати. Современные промышленные аддитивные технологии: селективное лазерное сплавление, селективное электронно-лучевое сплавление, струйное нанесение связующего и прямая печать. Физические основы селективного лазерного спекания (СЛС)
Раздел 2.	**Процессы аддитивного производства**	
Тема 2.1	Последовательность процесса аддитивного производства.	Последовательность процесса аддитивного производства. Восемь этапов аддитивного производства: 1) Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР; 2) Преобразование данных САПР в STL/AMF форматы; 3) Передача STL/AMF файлов на машины аддитивного производства и их обработка; 4) Настройка машины; 5) Построение изделия; 6) Извлечение и очистка изделия; 7) Постобработка изделия; 8) Применение. Различия технологий аддитивного производства. Системы с использованием металлов. Техническое обслуживание оборудования. Вопросы обработки и хранения материалов. Проектирование аддитивного производства.
Тема 2.2	Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР	Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР. Процесс фотополимеризации в ванне. Материалы для фотополимеризации в ванне. Скорость реакции. Фотополимеризация в ванне с лазерным сканированием. Моделирование процесса фотополимеризации. Векторное сканирование. Микрофотополимеризация в ванне с векторным сканированием. Технологии и процессы проекционной фотополимеризации в ванне с использованием масок. Двухфотонная фотополимеризация в ванне.

		Преимущества и недостатки процесса.
Тема 2.3	Плавление порошков в сформированном слое.	Плавление порошков в сформированном слое. Материалы: полимеры, металлы и керамика. Механизмы спекания порошков. Параметры технологического процесса и моделирование. Работа с порошками. Варианты процессов PBF Преимущества и недостатки процесса.
Раздел 3.	**Процессы аддитивного производства не в среде САПР**	
Тема 3.1.	Экструзионные системы	Экструзионные системы. Основные принципы построения и траектории движения. FDM процесс, разработанный компанией Stratasys. Материалы. Ограничения FDM. Биоэкструзия. Другие системы.
Тема 3.2.	Распыление материала методом струйной печати	Распыление материала методом струйной печати. Развитие печати как процесса аддитивного производства. Материалы для распыления методом струйной печати (полимеры, керамика, металлы и др.). Основы обработки материалов. Моделирование процесса распыления материалов. Оборудование для распыления материалов. Распыление связующего для струйной печати. Материалы. Варианты процесса. Оборудование для распыления связующего. Преимущества и недостатки процесса.
Тема 3.3	Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов	Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов. Материалы. Основы обработки материалов. Ультразвуковое аддитивное производство.
Тема 3.4.	Технологии прямой записи	Технологии прямой записи. История развития технологии прямой записи. Прямая запись с использованием чернил. Прямая запись методом лазерного переноса. Прямая запись термическим напылением. Прямая запись потоком частиц. Прямое осаждение из жидкой фазы. Пучковые методы корректировки для аддитивных субтрактивных подходов прямой записи. Гибридные технологии. Использование методов прямой записи.
Тема 3.5.	Процессы направленного энерговклада. Directed energy deposition	Процессы направленного энерговклада. Directed energy deposition Общее описание процесса направленного энерговклада. Подача материала. Системы направленного энерговклада. Параметры процесса. Типичные материалы и микроструктура. Взаимосвязь обработки, структуры и свойств. Преимущества и недостатки DED.
Тема 3.6	Особенности применения аддитивных технологий в различных отраслях	Особенности применения аддитивных технологий в различных отраслях Характеристика рынка. Методы контроля качества в аддитивных технологиях.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Виды и содержание заданий для внеаудиторной самостоятельной работы могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать особенности направления подготовки и данной учебной дисциплины, а также индивидуальные особенности студента. Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, зачету с оценкой, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- проведение исследовательских работ;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;
- создание презентаций по изучаемым темам и др.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом с оценкой по необходимости;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел 1.	**Введение в аддитивные технологии**			
Тема 1.1	Исторические предпосылки появления аддитивных	Исторические предпосылки появления аддитивных	Формы текущего контроля по разделу:	2

	технологий. Терминология. Общее представление процесса аддитивного производства.	технологий, терминология Исторические этапы развития аддитивных технологий. Основы технологии аддитивного производства. Введение и описание основных принципов. Общее представление процесса аддитивного производства. Различие между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ. Подходы цифрового проектирования и производства. Другие родственные технологии. Международное распространение аддитивного производства. Перспективы аддитивного производства. Трансформация быстрого прототипирования в прямое цифровое производство.	– Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) – Реферат	
Тема 1.2	Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати.	Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати. Этапы 3D-печати. Преимущества и недостатки аддитивных технологий по сравнению с традиционными – субтрактивными. Характеристика рынка аддитивных технологий. Перспективы применения и задачи кривой Гартнера для аддитивных технологий. Развитие технологий аддитивного компьютерного моделирования и проектирования. Системы с использованием металлов. Гибридные системы.		2
Тема 1.3	Классификация методов аддитивных технологий	Классификация методов аддитивных технологий Классификация по методу формирования слоя, по методу фиксации слоя, по типу материалов, по ключевой технологии. Примеры применения. Классификация порошков и других материалов. Технологические параметры процессов аддитивного производства Физические основы и технологические процессы трехмерной печати. Синтез на подложке и прямое нанесение металла, как два основных принципа 3D-печати. Современные промышленные аддитивные технологии: селективное лазерное		2

		сплавление, селективное электронно-лучевое сплавление, струйное нанесение связующего и прямая печать. Физические основы селективного лазерного спекания (СЛС)		
Раздел 2.	**Процессы аддитивного производства**			
Тема 2.1	Последовательность процесса аддитивного производства.	Последовательность процесса аддитивного производства. Восемь этапов аддитивного производства: 1) Концептуализация изделия и его проектирование в среде САПР; 2) Преобразование данных САПР в STL/AMF форматы; 3) Передача STL/AMF файлов на машины аддитивного производства и их обработка; 4) Настройка машины; 5) Построение изделия; 6) Извлечение и очистка изделия; 7) Постобработка изделия; 8) Применение. Различия технологий аддитивного производства. Системы с использованием металлов. Техническое обслуживание оборудования. Вопросы обработки и хранения материалов. Проектирование аддитивного производства.	Формы текущего контроля по разделу: – Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) – Реферат	2
Тема 2.2	Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР	Области применения, не включающие традиционное моделирование в среде САПР. Процесс фотополимеризации в ванне. Материалы для фотополимеризации в ванне. Скорость реакции. Фотополимеризация в ванне с лазерным сканированием. Моделирование процесса фотополимеризации. Векторное сканирование. Микрофотополимеризация в ванне с векторным сканированием. Технологии и процессы проекционной фотополимеризации в ванне с использованием масок. Двухфотонная фотополимеризация в ванне. Преимущества и недостатки процесса.		2
Тема 2.3	Плавление порошков в сформированном слое.	Плавление порошков в сформированном слое. Материалы: полимеры, металлы и керамика.		2

		Механизмы спекания порошков. Параметры технологического процесса и моделирование. Работа с порошками. Варианты процессов PBF Преимущества и недостатки процесса.		
Раздел 3.	**Процессы аддитивного производства не в среде САПР**			
Тема 3.1.	Экструзионные системы	Экструзионные системы. Основные принципы построения и траектории движения. FDM процесс, разработанный компанией Stratasys. Материалы. Ограничения FDM. Биоэкструзия. Другие системы.	Формы текущего контроля по разделу: – Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) – Реферат	3
Тема 3.2.	Распыление материала методом струйной печати	Распыление материала методом струйной печати. Развитие печати как процесса аддитивного производства. Материалы для распыления методом струйной печати (полимеры, керамика, металлы и др.). Основы обработки материалов. Моделирование процесса распыления материалов. Оборудование для распыления материалов. Распыление связующего для струйной печати. Материалы. Варианты процесса. Оборудование для распыления связующего. Преимущества и недостатки процесса.		3
Тема 3.3	Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов	Процессы ламинирования листовых (слоистых) материалов. Материалы. Основы обработки материалов. Ультразвуковое аддитивное производство.		3
Тема 3.4.	Технологии прямой записи	Технологии прямой записи. История развития технологии прямой записи. Прямая запись с использованием чернил. Прямая запись методом лазерного переноса. Прямая запись термическим напылением. Прямая запись потоком частиц. Прямое осаждение из жидкой фазы. Пучковые методы корректировки для аддитивных субтрактивных подходов прямой записи. Гибридные технологии. Использование методов прямой записи.		3
Тема 3.5.	Процессы направленного энерговклада. Directed energy deposition	Процессы направленного энерговклада. Directed energy deposition Общее описание процесса направленного энерговклада.		3

		Подача материала. Системы направленного энерговклада. Параметры процесса. Типичные материалы и микроструктура. Взаимосвязь обработки, структуры и свойств. Преимущества и недостатки DED.		
Тема 3.6	Особенности применения аддитивных технологий в различных отраслях	Особенности применения аддитивных технологий в различных отраслях Характеристика рынка. Методы контроля качества в аддитивных технологиях.		3

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Электронные образовательные технологии обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (текущий контроль и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональных компетенций	профессиональной компетенции
					ОПК-1; ОПК-4; ОПК-8; ПК-7
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		–	Обучающийся, на высоком художественном уровне: – создает образцы украшений по авторскому проекту из различных материалов с применением традиционных и современных технологий – составляет технологическую карту изделия с подробным разъяснением конструкции изделия, процесса его изготовления, последовательности технологических процессов при изготовлении.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	-	–	Обучающийся: – создает образцы украшений по авторскому проекту из различных материалов с применением традиционных и современных технологий – составляет технологическую карту изделия с подробным разъяснением конструкции изделия, процесса его изготовления, последовательности технологических процессов при изготовлении.
базовый		удовлетворительно/ зачтено		–	Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в: – создании образцов украшений по авторскому проекту из различных материалов с применением традиционных и современных технологий составлении технологической карты изделия с подробным разъяснением конструкции изделия, процесса его изготовления, последовательности технологических процессов

					при изготовлении.
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических художественных задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать причинно-следственные связи; – выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы; ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования.

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий и самостоятельных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т. п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	**Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.**
г. Новосибирск, ул. Красный проспект 35	
Аудитория № 201 (учебная аудитория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: экран настенный, проектор. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория № 205 (учебная аудитория) для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории: экран настенный, проектор. Компьютер в комплекте – 7 шт. с базовым лицензионным программным обеспечением и подключенным к сети Интернет 2 3D принтера .Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины
Аудитория №500 (учебная аудитория) для самостоятельной работы, в том числе, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятии и профилактических работ время).	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации - персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды института.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
10.1.1 Основная учебная литература				
Рачков М.Ю.	Автоматизация технологических процессов и производств	Инфра-Инженерия	2025	https://znanium.ru/catalog/document?id=469372
Беляев Л.В., Аборкин А.В.	Введение в аддитивные технологии	Инфра-Инженерия	2025	https://znanium.ru/catalog/document?id=469527
10.1.2 Дополнительная учебная литература				
Рыжкова Е.А., Ермаков А.А., Годунов М.В.	Автоматизация технологических процессов и производств	Московский государственный университет дизайна и технологии	2015	https://znanium.ru/catalog/document?id=221775
Гейко М.А., Леушин И.О., Нищенков А.В., Решетов В.А., Романов А.С.	Основы аддитивных технологий и производств	Инфра-Инженерия	2024	https://znanium.ru/catalog/document?id=452199

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования: - URL: www.elibrary.ru

2. ЭБС znanium. – URL: https://znanium.ru/