

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.07.2024 11:22:20  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Искусств  
Кафедра Искусства костюма и моды

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Аддитивные технологии послойным наплавлением**

**(майнор Креативное проектирование аксессуаров костюма)**

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности
Направленность (профиль)	Конструирование и цифровое моделирование одежды
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма(-ы) обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины **Аддитивные технологии послойным наплавлением** основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол заседания кафедры №9 от 24.04.2024 г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

1. доцент Пинчук А. М.
  2. к. к. Круглова М. Г.
- Заведующий кафедрой: Джанибекия В.В.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина **Аддитивные технологии послойным наплавлением** изучается в 5 семестре по очной форме обучения.

1.1. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен.

1.2. Форма промежуточной аттестации:  
пятый семестр - зачет

1.3. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина **Аддитивные технологии послойным наплавлением** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (майнорам гибких образовательных программ).

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

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 технологии послойным наплавлением** являются:

- формирование профессиональных компетенций в области разработки, проектирования и изготовления изделий с использованием аддитивных и субтрактивных технологий
- изучение технологий, актуальных в области модных аксессуаров костюма, изучение соответствующего инструментария для выполнения таких работ;
- формирование навыков выполнения технологических приемов при изготовлении различных ассортиментных видов аксессуаров костюма;
- формирование навыков объемно-пространственного решения 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
ДПК_2 Способен разрабатывать инновационные творческие проекты и дизайн-концепции для аксессуаров костюма, учитывая современные тенденции и потребности промышленности	ИД-ДПК-2.1 Создание портфолио проектов с оригинальными идеями аксессуаров, демонстрирующих умение адаптировать технологии креативного проектирования к требованиям модного рынка	– ориентируется в перечне технологий и материалов для создания ювелирных украшений и модных аксессуаров, а также в способах их сочетаний и соединений между собой.
	ИД-ДПК-2.2 Участие в конференциях, выставках или конкурсах, где представлены работы, отражающие инновационный подход к созданию аксессуаров костюма	– создает концептуальную и художественно-графическую работу в

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
		экспериментальных творческих проектах осуществляет конструкторско-техническую разработку экспериментальных творческих проектов – создает коллекции ювелирных украшений и/или аксессуаров костюма в авторском стиле

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3	з.е.	108	час.
---------------------------	---	------	-----	------

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

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	экзамен	144		32	16			60	
<b>Всего:</b>		<b>144</b>		<b>32</b>	<b>16</b>			<b>60</b>	

## 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				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости	
		Контактная работа						
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час			
ДПК_2 ИД-ДПК-2.1 ИД-ДПК-2.2	<b>Пятый семестр</b>						Формы текущего контроля по разделу: – Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) – Реферат	
	<b>Раздел 1. Введение в аддитивные технологии</b>		<b>16</b>	<b>8</b>		<b>30</b>		
	Тема 1.1 Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Терминология. Общее представление процесса аддитивного производства.		5	2		10		
	Тема 1.2 Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати.		5	2		10		
	Тема 1.3 Классификация методов аддитивных технологий		6	4		10		
	<b>Раздел 2. Процессы аддитивного производства послойным наплавлением</b>		<b>16</b>	<b>8</b>		<b>30</b>		
	Тема 2.1. Последовательность процесса аддитивного производства послойным наплавлением.		5	2		10		
	Тема 2.2. Области применения аддитивных технологий послойным наплавлением		5	2		10		
	Тема 2.3 Изготовление изделия с применением аддитивных технологий послойным наплавлением		6	4		10		
	Зачет							Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и оценки итоговой работы
	<b>Итого за пятый семестр</b>		<b>32</b>	<b>16</b>		<b>60</b>		

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел 1.</b>	<b>Введение в аддитивные технологии</b>	
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)
<b>Раздел 2.</b>	<b>Процессы аддитивного производства послойным наплавлением</b>	
Тема 2.1	Последовательность процесса аддитивного производства послойным наплавлением.	Последовательность процесса аддитивного производства послойным наплавлением. 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. Техническое обслуживание оборудования. Вопросы обработки и хранения материалов.
Тема 2.2	Области применения аддитивных технологий послойным наплавлением	Области применения аддитивных технологий послойным наплавлением.
Тема 2.3	Изготовление изделия с применением аддитивных технологий послойным наплавлением	Изготовление изделия с применением аддитивных технологий послойным наплавлением. Плавление порошков в сформированном слое. Материалы: полимеры, металлы и керамика. Механизмы спекания порошков. Параметры технологического процесса и моделирование. Работа с порошками. Варианты процессов Преимущества и недостатки процесса.

### 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 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.	Формы текущего контроля по разделу: – Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) – Реферат	10
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.		10
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.		10

		<p>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)</p>		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Процессы аддитивного производства послойным наплавлением</b>			
Тема 2.1	Последовательность процесса аддитивного производства послойным наплавлением.	<p>Последовательность процесса аддитивного производства послойным наплавлением. 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. Техническое обслуживание оборудования. Вопросы обработки и хранения материалов.</p>	<p>Формы текущего контроля по разделу: – Устный опрос; – Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации) – Реферат</p>	10
Тема 2.2	Области применения аддитивных технологий послойным наплавлением	Области применения аддитивных технологий послойным наплавлением.		10
Тема 2.3	Изготовление изделия с применением аддитивных технологий послойным наплавлением	Изготовление изделия с применением аддитивных технологий послойным наплавлением. Плавление		10



		<p>порошков в сформированном слое. Материалы: полимеры, металлы и керамика. Механизмы спекания порошков. Параметры технологического процесса и моделирование. Работа с порошками. Варианты процессов Преимущества и недостатки процесса.</p>		
--	--	--	--	--

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
					ДПК_2 ИД-ДПК-2.1 ИД-ДПК-2.2
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 серьезные затруднения в:

					<ul style="list-style-type: none"> <li>– создании образцов украшений по авторскому проекту из различных материалов с применением традиционных и современных технологий</li> <li>– составлении технологической карты изделия с подробным разьяснением конструкции изделия, процесса его изготовления, последовательности технологических процессов при изготовлении.</li> </ul>
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– 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;</li> <li>– не способен проанализировать причинно-следственные связи;</li> <li>– выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации); устный опрос; реферат по разделу/теме	<b>Перечень тем типовых заданий:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Введение в аддитивные технологии</li> <li>– Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Терминология.</li> <li>– Общее представление процесса аддитивного производства.</li> <li>– Основы технологии аддитивного производства. Введение и описание основных принципов.</li> <li>– Различие между аддитивным производством и обработкой на станках с ЧПУ.</li> <li>– Подходы цифрового проектирования и производства. Другие родственные технологии.</li> <li>– Международное распространение аддитивного производства.</li> <li>– Перспективы аддитивного производства.</li> </ul>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Трансформация быстрого прототипирования в прямое цифровое производство.</li> <li>– Основные термины, классификация и принципы устройств для 3D-печати.</li> <li>– Этапы 3D-печати.</li> <li>– Преимущества и недостатки аддитивных технологий по сравнению с традиционными – субтрактивными.</li> <li>– Характеристика рынка аддитивных технологий.</li> <li>– Перспективы применения и задачи кривой Гартнера для аддитивных технологий.</li> <li>– Развитие технологий аддитивного компьютерного моделирования и проектирования.</li> <li>– Системы с использованием металлов. Гибридные системы.</li> <li>– Классификация по методу формирования слоя, по методу фиксации слоя, по типу материалов, по ключевой технологии. Классификация порошков и других материалов.</li> <li>– Технологические параметры процессов аддитивного производства</li> <li>– Физические основы и технологические процессы трехмерной печати.</li> <li>– Синтез на подложке и прямое нанесение металла, как два основных принципа 3D-печати.</li> <li>– Современные промышленные аддитивные технологии: селективное лазерное сплавление, селективное электронно-лучевое сплавление, струйное нанесение связующего и прямая печать.</li> <li>– Физические основы селективного лазерного спекания (СЛС)</li> <li>– Процессы аддитивного производства послойным наплавлением</li> <li>– Последовательность процесса аддитивного производства послойным наплавлением.</li> <li>– 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.</li> <li>– Техническое обслуживание оборудования. Вопросы обработки и хранения материалов.</li> <li>– Области применения аддитивных технологий послойным наплавлением</li> <li>– Изготовление изделия с применением аддитивных технологий послойным наплавлением</li> <li>– Плавление порошков в сформированном слое.</li> <li>– Материалы: полимеры, металлы и керамика.</li> <li>– Механизмы спекания порошков.</li> <li>– Параметры технологического процесса и моделирование. Р</li> <li>– абота с порошками.</li> <li>– Варианты процессов</li> <li>– Преимущества и недостатки процесса.</li> </ul> <p>и т. д.</p>

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита лабораторных творческих и исследовательских работ по заданиям преподавателя (очно и в форме презентации)	Работа выполнена полностью. Оформлена качественно, презентабельно, аккуратно, с учетом всех рекомендаций преподавателя. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опоски, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике.	85 – 100	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	65 – 84	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	41 – 64	3
	Работа не выполнена или выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	0 – 40	2
Устный опрос	Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине и выбранной теме, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает.	85 – 100	5
	Даны полные, развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в ответах.	65 – 84	4
	Дан недостаточно полные и недостаточно развернутые ответы на вопросы. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по дисциплине, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	41 – 64	3
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь понятий, теории, явлений с другими объектами дисциплины. Отсутствуют	0 – 40	2

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		
Реферат	Обучающийся, в процессе раскрытия вопроса реферата продемонстрировал глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы реферата, в том числе и дополнительные. Реферат оформлен по всем правилам.		5
	Обучающийся, в процессе раскрытия вопроса реферата продемонстрировал в целом хорошие знания дисциплины, понимание сущности вопроса реферата, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы реферата с незначительными неточностями. Реферат оформлен с пометками.		4
	Обучающийся при написании реферата слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения. Реферат оформлен неаккуратно		3
	Реферат не написан		2

## 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет	Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и оценки итоговых работ.

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся:	85 – 100	5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и оценки итоговых работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно анализирует, систематизирует и излагает изученный материал, умеет связывать теорию с практикой;</li> <li>– справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности;</li> <li>– логически обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает четкие системные знания и представления по дисциплине;</li> <li>– дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные;</li> <li>– отлично ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> </ul> ответ отражает полное знание материала, с незначительными пробелами, допускает единичные негрубые ошибки.		
	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно и, по существу, анализирует, систематизирует и излагает изученный материал, умеет связывать теорию с практикой;</li> <li>– справляется с решением задач профессиональной направленности разного уровня сложности;</li> <li>– логически обосновывает принятые решения;</li> <li>– показывает системные знания и представления по дисциплине;</li> <li>– дает развернутые, полные и верные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей и грубых ошибок.</li> </ul>	65 – 84	4
	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает затруднения при анализе, систематизации и изложении изученного материала, с трудом связывает теорию с практикой;</li> <li>– владеет базовыми необходимыми навыками и приёмами для решения практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности;</li> <li>– логически обосновывает принятые решения;</li> </ul>	41 – 64	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания и представления по дисциплине;</li> <li>– дает ответы на вопросы, в том числе, дополнительные;</li> <li>– допускает негрубые ошибки;</li> <li>– с трудом ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> </ul> ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.		
	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>	0 – 40	2

5.5. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

Курсовая работа не предусмотрена

5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта:

Курсовая работа не предусмотрена



5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Зачет с оценкой выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости, результатов оценки курсовой работы и компьютерного тестирования - вычисляется средняя арифметическая оценка.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
<b>Текущий контроль:</b>		
Письменный отчет-презентация с результатами выполненных практических заданий	0–100 баллов	2–5 или зачтено/не зачтено
Устный опрос	0–100 баллов	2–5 или зачтено/не зачтено
<b>Промежуточная аттестация:</b>		
Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости	0–100 баллов	зачтено (отлично) зачтено (хорошо)
<b>Итого за семестр</b> (дисциплину) Зачет	0–100 баллов	зачтено (удовлетворительно) не зачтено (неудовлетворительно)

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85–100 баллов	отлично зачтено (отлично)	зачтено
65–84 баллов	хорошо зачтено (хорошо)	
41–64 баллов	удовлетворительно зачтено (удовлетворительно)	
0–40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

## 6. 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.

## 7. 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.

## 8. 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.

## 9. 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.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</i>	
Аудитории для проведения занятий лекционного типа Аудитория 1224, 1223, 1225	Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – экран; – подключение к интернету; – доступ к электронной информационно-образовательной среде университета.

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.
<p>Аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Аудитория 1630, 1631, 1632</p>	<p>Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ноутбук;</li> <li>– экран;</li> <li>– подключение к интернету;</li> <li>– доступ к электронной информационно-образовательной среде университета.</li> </ul>
<p>Аудитории для самостоятельной работы студентов. Читальные залы: учебной; научной литературы.</p> <p>Аудитории 1154, 1155, 1156</p>	<p>Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 24 компьютера;</li> <li>– подключение к интернету;</li> <li>– доступ к электронной информационно-образовательной среде университета;</li> <li>– доступом к электронной библиотечной системе Университета.</li> </ul>

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

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

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационное обеспечение дисциплины в разделах 10.1 и 10.2 формируется на основании печатных изданий, имеющих в фонде библиотеки, и электронных ресурсов, к которым имеет доступ Университет. Сайт библиотеки <http://biblio.kosygin-rgu.ru> (см. разделы «Электронный каталог» и «Электронные ресурсы»).

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания <a href="#">Электронный каталог</a> по ссылке							
1	Преображенская Е. В., Зуев В. В., Мышечкин А. А.	Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств	учебное пособие	Москва: РТУ МИРЭА	2021	Лань: электронно библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/182474">https://e.lanbook.com/book/182474</a> (дата обращения: 01.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2	Горунов, А. И.	Аддитивные технологии и материалы	Учебное пособие	Казань: КНИТУ-КАИ	2019	Лань: электронно библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/144008">https://e.lanbook.com/book/144008</a> (дата обращения: 01.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.	
3	Валетов В. А.	Аддитивные технологии (состояние и перспективы)	учебное пособие	Университет ИТМО, СПб	2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65766.html">http://www.iprbookshop.ru/65766.html</a> (Электронное издание)	
4	Антонова, В. С.	Аддитивные технологии	учебное пособие	ГУ ИТ и Д, СПб	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/102502.html">http://www.iprbookshop.ru/102502.html</a> (Электронное издание)	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Кравченко Е. Г., Верещагина А. С., Верещагин В. Ю.	Аддитивные технологии в машиностроении	учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2021	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. -	

						URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105704.html">https://www.iprbookshop.ru/105704.html</a> , по паролю.	
2	Попович А. А., Суфияров В. Ш., Разумов Н. Г. и др.	Материалы и аддитивные технологии. Современные материалы для аддитивных технологий	учебное пособие	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	2021	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/116134.html">https://www.iprbookshop.ru/116134.html</a> , по паролю.	
3	Новиков А. Н., Фирсов А. В., Борзунов Г.И. и др.	Современные технологии 3D-печати и приемы подготовки 3D-моделей	учебное пособие	М., ФГБОУ ВО МГТУ	2016		30
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Образовательная платформа «Юрайт» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>
4.	Ресурсы издательства «SpringerNature» <a href="http://www.springernature.com/gp/librarians">http://www.springernature.com/gp/librarians</a>
5.	Патентная база данных компании «QUESTEL-ORBIT» <a href="https://www37.orbit.com/">https://www37.orbit.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a> (обширная международная универсальная реферативная база данных)
2.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств)
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования)

### 11.2. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	...	
5.	...	...

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры
1	2024	Корректировки в соответствии с УП	протокол заседания кафедры №9 от 24.04.2024 г.