

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 Мехатроники и робототехники

Кафедра Технологии художественной обработки материалов

3D моделирование, сканирование и визуализация

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Направленность (профиль)	Дизайн и проектирование художественно-промышленных изделий
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «3D моделирование, сканирование и визуализация» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 24.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

1. ст. преп. М.В. Федоров

Заведующий кафедрой: А.А. Корнеев

Москва, 2025 г.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «3D моделирование, сканирование и визуализация» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации:

пятый семестр – зачет с оценкой

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «3D моделирование, сканирование и визуализация» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Химия металлов и сплавов;
- Физика;
- Материаловедение и термообработка;
- Технология обработки материалов;

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

- Технология изготовления художественных изделий из неметаллических материалов;
- Технология изготовления художественных изделий из металлических материалов;
- САПР художественных изделий;
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа;

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

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями освоения дисциплины «3D моделирование, сканирование и визуализация» являются:

- изучение студентами основ процессов 3D моделирования, сканирования и визуализации;
- освоение методов создания и редактирования 3D-моделей с использованием профессиональных программных инструментов;
- развитие навыков визуализации трехмерных объектов и сцен, включая освещение, текстурирование и рендеринг;
- формируются навыки научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формируются компетенций, установленные образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной 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
ПК-ДПО-1 Способен создавать и корректировать компьютерные (цифровые) модели продукции художественного и промышленного назначения	ИД-ПК-ДПО-1.1 Применение средства бесконтактной оцифровки для компьютерного проектирования	- Знает Основные принципы трехмерной геометрии и математические основы 3D моделирования, современные технологии и инструменты для создания 3D-моделей и их визуализации, методы и принципы работы 3D сканеров, а также этапы обработки сканированных данных, основы текстурирования, освещения и рендеринга для создания реалистичных визуализаций, применение 3D технологий в различных профессиональных областях. - Умеет создавать и редактировать 3D-модели с использованием профессиональных программных инструментов, проводить 3D сканирование объектов, обрабатывать и интегрировать полученные данные в 3D-модели, применять методы текстурирования, освещения и рендеринга для создания качественных визуализаций, планировать и реализовывать проекты по 3D моделированию и визуализации, включая работу в команде и интеграцию с другими дисциплинами, разрабатывать креативные решения для задач моделирования и визуализации, используя пространственное воображение и современные тенденции в области 3D технологий.
	ИД-ПК-ДПО-1.2 Создание и корректировка средствами компьютерного проектирования эскизов и цифровых трехмерных моделей	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	128	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 аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
5 семестр	зачет	128	34	34				60	
Всего:		128	34	34				60	

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, час	Практическая подготовка, час		
	Пятый семестр						
ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2	Раздел I. Введение в технологию трехмерной печати	х	х	х	х	30	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Тестирование по разделу 2. Устный опрос по вопросам
	Тема 1.1 Введение в 3D моделирование	4				х	
	Тема 1.2 Работа с 3D программным обеспечением	4				х	
	Тема 1.3 Основы полигонального моделирования	4				х	
	Тема 1.4 Сложное моделирование и работа с деталями	4				х	
	Тема 1.5 Текстурирование и материалы	2				х	
	Практическое занятие № 1.1 Создание простого объекта в Blender		4			х	
	Практическое занятие № 1.2 Моделирование детализированного объекта		4			х	
	Практическое занятие № 1.3 Создание UV-развертки для объекта и наложение текстур		4			х	
	Практическое занятие № 1.4 Очистка и упрощение сканированной модели для использования в проектах		4			х	
	Практическое занятие № 1.5 Применение эффектов пост-обработки и композитинга для финального изображения		2			х	
ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1	Раздел II. Введение в технологию сканирования	х	х	х	х	30	Формы текущего контроля по разделу II:
	Тема 2.1	4				х	

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, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ДПО-1.2	UV-развертка						1. Тестирование по разделу 2. Доклад с презентацией
	Тема 2.2 Сканирование объектов	4				х	
	Тема 2.3 Обработка данных сканирования	4				х	
	Тема 2.4 Анимация и риггинг	2				х	
	Тема 2.5 Визуализация и рендеринг	2				х	
	Практическое занятие № 2.1 Разработка и настройка материалов для объектов в сцене		4			х	
	Практическое занятие № 2.2 Сканирование реального объекта и обработка полученных данных		4			х	
	Практическое занятие № 2.3 Настройка освещения и рендеринг сцены с использованием различных методов освещения		4			х	
	Практическое занятие № 2.4 Создание и настройка рига для анимации персонажа		2			х	
	Практическое занятие № 2.5 Создание анимации ходьбы, бега или прыжка для персонажа		2			х	
	Зачет с оценкой	х	х	х	х	х	итоговая контрольная работа
	ИТОГО за восьмой семестр	34	34	х	х	60	
	ИТОГО за весь период	34	34	х	х	60	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Введение в технологию трехмерной печати	
Тема 1.1	Введение в 3D моделирование	В этой теме студенты познакомятся с основными понятиями и терминами, используемыми в 3D моделировании. Они узнают историю и развитие 3D технологий, включая ключевые моменты, такие как появление первых 3D редакторов и эволюция программного обеспечения. Также будет рассмотрено применение 3D моделирования в различных областях, таких как киноиндустрия, видеоигры, архитектура и медицина. Студенты поймут, какие навыки и знания им понадобятся для успешной работы в этой сфере.
Тема 1.2	Работа с 3D программным обеспечением	Студенты изучат различные 3D редакторы, такие как Blender, Maya и 3ds Max. Им будет представлено, как установить и настроить программное обеспечение для работы. Также они узнают основные функции интерфейса и инструментов этих программ. В ходе занятий студенты научатся навигации в 3D пространстве, созданию и редактированию простых объектов. Основное внимание будет уделено практическим аспектам работы с программным обеспечением.
Тема 1.3	Основы полигонального моделирования	Эта тема охватывает базовые концепции полигонального моделирования, включая вершины, ребра и грани. Студенты научатся создавать простые объекты и формы, используя примитивы (кубы, сферы, цилиндры и т.д.). Они также изучат техники экструдирования, масштабирования и поворота для формирования сложных объектов из простых геометрических форм. Важно будет уделить внимание топологии и важности оптимизации сетки.
Тема 1.4	Сложное моделирование и работа с деталями	В этой теме студенты углубятся в продвинутые техники моделирования, которые позволят создавать высокополигональные и детализированные модели. Они изучат использование инструментов скульптинга и рельефа для добавления мелких деталей. Будет рассмотрена работа с модификаторами и деформаторами для создания сложных форм и структур. Также внимание будет уделено техникам оптимизации моделей для различного применения, включая игровые движки и рендеринг.
Тема 1.5	Текстурирование и материалы	Студенты изучат основы текстурирования и создание материалов для 3D моделей. Они узнают, как создавать и применять текстуры на объекты, используя различные методы, такие как проецирование и раскладка. Будет рассмотрено использование различных типов текстурных карт (нормальные карты, карты смещения, карты отражения и т.д.). Студенты также изучат принципы работы с шейдерами и материалами для создания реалистичных и стилизованных объектов.
Раздел II	Введение в технологию сканирования	
Тема 2.1	UV-развертка	В этой теме студенты познакомятся с процессом создания UV-разверток для 3D моделей. Они узнают, что такое UV-развертка и зачем она нужна. Будет

		рассмотрено создание и редактирование UV-разверток, а также техники и инструменты, используемые для их оптимизации. Студенты научатся решать проблемы, связанные с искажением текстур и наложением швов. Практические занятия будут включать создание UV-разверток для различных типов объектов.
Тема 2.2	Сканирование объектов	Эта тема охватывает введение в 3D сканирование, включая обзор различных типов 3D сканеров и их применения. Студенты узнают, как использовать оборудование и программное обеспечение для сканирования объектов. Будет рассмотрен процесс подготовки объектов для сканирования и получение данных. Студенты также узнают о методах и инструментах для улучшения точности сканирования и минимизации ошибок.
Тема 2.3	Обработка данных сканирования	После получения данных сканирования студенты изучат процесс обработки и редактирования этих данных. Включены такие задачи, как ретопология, очистка и исправление моделей после сканирования. Студенты научатся создавать качественные и оптимизированные модели, готовые для использования в различных проектах. Внимание будет уделено техникам упрощения сложных моделей и сохранения важных деталей.
Тема 2.4	Анимация и риггинг	В этой теме студенты изучат основы анимации и риггинга в 3D. Они узнают, как создавать скелеты и риги для персонажей и объектов. Будет рассмотрен процесс настройки рига, включая создание контроллеров и привязок. Студенты также научатся создавать простые анимации, такие как ходьба, бег и прыжки. Внимание будет уделено принципам анимации, таким как плавность и реалистичность движений.
Тема 2.5	Визуализация и рендеринг	Эта тема охватывает основы визуализации и рендеринга 3D моделей и сцен. Студенты узнают, как настроить освещение и камеры для получения качественных рендеров. Будет рассмотрено использование различных методов рендеринга, включая реалистичный и стилизованный рендеринг. Студенты также изучат пост-обработку и композитинг для улучшения финальных изображений. Практические занятия будут включать создание финальных рендеров различных проектов.

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.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка докладов;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя проведение консультаций перед экзаменом.

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.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории	30	организация самостоятельной работы обучающихся

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	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	профессиональных компетенций
					ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2
высокий	85 – 100	отлично/зачтено			Обучающийся: – демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности – исчерпывающе и логически

					стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	65 – 84	хорошо/зачтено			Обучающийся: – демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки;

					– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	41 – 64	удовлетворительно/зачтено			Обучающийся: – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания

					основной учебной литературы по дисциплине; ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. – 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 задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.		

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 «3D моделирование, сканирование и визуализация» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
-------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1	Тест по разделу I	Вопрос 1: Что такое полигон в 3D моделировании? а) Точка в пространстве б) Линия, соединяющая две точки в) Плоская поверхность, ограниченная тремя или более вершинами г) Группа объектов в сцене Ответ: в) Плоская поверхность, ограниченная тремя или более вершинами Вопрос 2: Какой из следующих инструментов используется для создания новых граней из существующих? а) Скейлинг (Scaling) б) Вращение (Rotation) в) Экструдирование (Extrusion) г) Зеркалирование (Mirror) Ответ: в) Экструдирование (Extrusion) Вопрос 3: Что такое UV-развертка? а) Процесс создания анимации для объекта б) Метод текстурирования, включающий разворачивание 3D модели на 2D плоскость в) Техника освещения сцены г) Тип рендеринга для создания реалистичных изображений Ответ: б) Метод текстурирования, включающий разворачивание 3D модели на 2D плоскость Вопрос 4: Какой из следующих типов моделей является наиболее детализированным? а) Низкополигональная модель (Low-poly) б) Среднеполигональная модель (Mid-poly) в) Высокополигональная модель (High-poly) г) Билборд модель (Billboard) Ответ: в) Высокополигональная модель (High-poly)	ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Вопрос 5: Какой из следующих методов используется для упрощения высокополигональной модели? a) Скульптинг (Sculpting) b) Ретопология (Retopology) c) Рендеринг (Rendering) d) Анимация (Animation) Ответ: b) Ретопология (Retopology)	
2	Тест по разделу II	Вопрос 1: Что такое риггинг в 3D анимации? a) Процесс создания текстур для модели b) Процесс настройки освещения сцены c) Процесс создания скелета для анимации персонажа d) Процесс рендеринга финального изображения Ответ: c) Процесс создания скелета для анимации персонажа Вопрос 2: Какой из следующих методов освещения используется для имитации дневного света? a) Точечный источник света (Point Light) b) Направленный свет (Directional Light) c) Внутренний свет (Interior Light) d) Объемный свет (Volume Light) Ответ: b) Направленный свет (Directional Light) Вопрос 3: Что из перечисленного относится к пост-обработке в 3D визуализации? a) Создание модели b) Настройка текстур c) Коррекция цвета и добавление эффектов к рендеру d) Настройка скелета персонажа Ответ: c) Коррекция цвета и добавление эффектов к рендеру Вопрос 4:	ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Какой из следующих терминов описывает плавное движение объектов в анимации? a) Замирание (Stuttering) b) Жесткость (Rigidity) c) Скругление (Rounding) d) Интерполяция (Interpolation) Ответ: d) Интерполяция (Interpolation) Вопрос 5: Что такое ключевой кадр (Keyframe) в анимации? a) Начальная и конечная позиция объекта в анимации b) Среднее значение между двумя позициями c) Фильтр для улучшения качества рендера d) Тип материала для текстурирования объектов Ответ: a) Начальная и конечная позиция объекта в анимации	
3	Устный опрос по вопросам раздела I	Вопрос 1: Расскажите, что такое полигональное моделирование и как оно используется в 3D моделировании? Вопрос 2: Объясните, что такое UV-развертка и почему она важна для текстурирования 3D моделей. Вопрос 3: Какие основные этапы включают в себя процесс 3D сканирования объектов и последующая обработка данных? Вопрос 4: Опишите процесс создания риггинга для 3D персонажа. Какие основные компоненты рига необходимо учитывать? Вопрос 5: Что такое интерполяция в 3D анимации и как она влияет на плавность движения объектов?	ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2
4	Доклад с презентацией по разделу II	Тема 1: История и развитие 3D технологий – Обзор эволюции 3D моделирования от первых программ до современных инструментов. – Важные вехи и достижения в области 3D графики. – Применение 3D технологий в различных отраслях (кино, игры, медицина, архитектура).	ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		Тема 2: Сравнительный анализ популярных 3D редакторов – Обзор программного обеспечения для 3D моделирования: Blender, Maya, 3ds Max, ZBrush и другие. – Основные функции и особенности каждого редактора. – Преимущества и недостатки использования разных программ в зависимости от задач. Тема 3: Технологии 3D сканирования и их применение – Различные методы 3D сканирования: фотограмметрия, лазерное сканирование, структурированное световое сканирование. – Примеры оборудования и программного обеспечения для 3D сканирования. – Области применения 3D сканирования и примеры реальных проектов. Тема 4: Современные методы текстурирования и создания материалов – Введение в текстурирование и типы текстурных карт (нормальные карты, карты смещения, карты отражения и т.д.). – Работа с материалами и шейдерами: принципы и примеры. – Инструменты и техники для создания реалистичных и стилизованных текстур. Тема 5: Принципы риггинга и анимации в 3D – Основы риггинга: создание скелета и настройка контроллеров для анимации. – Основные техники анимации: ключевые кадры, интерполяция, циклы анимации. – Современные инструменты для анимации и риггинга: примеры и сравнительный анализ.	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Тест по разделу I	За выполнение каждого тестового задания испытуемому присуждаются определенные баллы. Впоследствии эти баллы используются для определения итоговой оценки. Существует установленный диапазон баллов, который	13 - 15 баллов	5
		9 - 12 баллов	4
		5 - 8 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	необходимо набрать, чтобы получить одну из четырех оценок: отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную. Для удобства оценки результаты переводятся в процентное соотношение. Оценка по пятибалльной системе распределяется следующим образом: Оценка «2» (неудовлетворительно) присуждается в том случае, если испытуемый набрал менее или равно 40% от максимального количества баллов. Оценка «3» (удовлетворительно) присуждается, если набранный процент баллов находится в диапазоне от 41% до 64%. Оценка «4» (хорошо) дается за результат в диапазоне от 65% до 84% включительно. Оценка «5» (отлично) присуждается, если испытуемый набрал от 85% до 100% баллов. Обучающийся, не принимал участие в тестировании по разделу I.	0 - 4 баллов	2
Доклад с презентацией по разделу II	Критерии оценивания доклада с презентацией: Содержание и структура: Доклад полностью раскрывает тему, включает все ключевые аспекты. Логичная и четкая структура, каждый раздел плавно переходит в следующий. Глубина анализа: Доклад основан на глубоком анализе, включает обоснованные выводы и рекомендации. Используются разнообразные источники, в том числе научные статьи, книги и актуальные данные. Качество презентации: Презентация визуально привлекательна, с хорошим дизайном и четким оформлением слайдов. Все ключевые моменты представлены на слайдах, используется мультимедийный контент (графики, таблицы, видео и т.д.). Выступление: Студент уверенно и четко излагает материал, поддерживает зрительный контакт с аудиторией. Использует выразительные средства речи, выступление сопровождается пояснениями по слайдам. Ответы на вопросы: Студент уверенно отвечает на все вопросы, демонстрируя	13 - 15 баллов	5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	глубокое знание материала и умение аргументировать свою позицию.		
	Содержание и структура: Тема доклада раскрыта хорошо, но возможно наличие незначительных упущений. Структура доклада логична, хотя могут быть небольшие недостатки в последовательности. Глубина анализа: Анализ проведен достаточно глубоко, выводы и рекомендации обоснованы, но могут быть небольшие недочеты. Использованы достаточные источники, но их разнообразие может быть ограничено. Качество презентации: Презентация оформлена хорошо, но может не хватать визуальной привлекательности или мультимедийного контента. Основные моменты представлены на слайдах, но некоторые детали могут быть упущены. Выступление: Студент уверенно излагает материал, но может иногда обращаться к заметкам. Выразительность речи на хорошем уровне, но могут быть небольшие паузы или запинки. Ответы на вопросы: Студент отвечает на большинство вопросов уверенно, но могут быть небольшие затруднения или неопределенности.	9 - 12 баллов	4
	Содержание и структура: Тема доклада раскрыта поверхностно, есть значительные упущения. Структура доклада имеет недостатки, возможны логические несоответствия. Глубина анализа: Анализ поверхностный, выводы и рекомендации не всегда обоснованы. Использовано ограниченное количество источников, некоторые из них могут быть неактуальными. Качество презентации: Презентация оформлена удовлетворительно, но дизайн слайдов может быть слабым, не хватает мультимедийного контента. Основные моменты представлены не полностью, слайды могут быть перегружены текстом. Выступление: Студент излагает материал с частыми обращениями к заметкам, выступление не всегда уверенное. Выразительность речи на среднем уровне, возможны частые паузы и запинки.	5 - 8 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Ответы на вопросы: Студент отвечает на вопросы, но часто затрудняется, ответы не всегда точные и полные.		
	Содержание и структура: Тема доклада раскрыта плохо, большинство ключевых аспектов упущены. Структура доклада хаотична, логическая последовательность отсутствует. Глубина анализа: Анализ отсутствует или крайне поверхностный, выводы и рекомендации не обоснованы. Использовано недостаточное количество источников, большинство из них неактуальны. Качество презентации: Презентация оформлена плохо, слайды перегружены текстом или содержат ошибки. Визуальная привлекательность отсутствует, мультимедийный контент не используется. Выступление: Студент излагает материал неуверенно, постоянно читает с записок, теряет нить повествования. Выразительность речи на низком уровне, частые запинки и паузы. Ответы на вопросы: Студент затрудняется ответить на большинство вопросов, ответы неточные и неполные, демонстрируют слабое знание материала.	0 - 4 баллов	2
	Обучающийся, не принимал участие в докладе с презентаций заданий по разделу II.		
Устный опрос по вопросам раздела I	Студент демонстрирует: Полное знание материала: Студент демонстрирует глубокие и всесторонние знания по всем вопросам, связанным с темой опроса. Четкость и логичность изложения: Ответы студента логично структурированы, последовательны и связаны между собой. Умение анализировать и обобщать: Студент показывает умение анализировать информацию, делать выводы и обобщения. Свободное владение терминологией: Студент правильно и уместно использует специализированные термины и понятия. Уверенность и самостоятельность: Ответы даются уверенно, без долгих раздумий, студент не нуждается в подсказках.	13 - 15 баллов	5
	Хорошее знание материала: Студент демонстрирует знание основных аспектов	9 - 12 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	темы, однако возможны незначительные ошибки или упущения. Логичность и связность изложения: Ответы логичны и связны, но могут быть небольшие недостатки в структуре изложения. Умение анализировать: Студент способен анализировать и делать выводы, но могут быть незначительные ошибки или недочеты. Правильное использование терминологии: В целом, студент правильно использует термины, однако могут встречаться редкие ошибки. Уверенность в ответах: Студент отвечает уверенно, хотя может иногда нуждаться в небольшой поддержке со стороны преподавателя.		
	Базовое знание материала: Студент знаком с основными аспектами темы, но его знания поверхностны и неполны. Нарушение логичности: Ответы могут быть логически несвязными, с ошибками в последовательности изложения. Ограниченное умение анализировать: Студент затрудняется в анализе информации и формулировании выводов. Ошибки в терминологии: Часто допускаются ошибки в использовании специализированных терминов и понятий. Низкая уверенность: Ответы неуверенные, студент часто задумывается и нуждается в подсказках.	5 - 8 баллов	3
	Недостаточное знание материала: Студент демонстрирует поверхностное или фрагментарное знание темы, многие важные аспекты упущены. Отсутствие логики в изложении: Ответы студента нелогичны, бессвязны, содержат много ошибок. Отсутствие аналитических навыков: Студент не способен анализировать информацию и делать обоснованные выводы. Серьезные ошибки в терминологии: Частое искажение или неправильное использование терминов. Отсутствие уверенности и самостоятельности: Ответы крайне неуверенные, студент постоянно нуждается в помощи и подсказках.	0 - 4 баллов	2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Обучающийся, не принимал участие в устном опросе по разделу I.		
	Обучающийся, не принимал участие в докладе с презентаций заданий по разделу II.		
Решение заданий по разделу II	Студент демонстрирует: Полное знание материала: Студент демонстрирует глубокие и всесторонние знания по всем вопросам, связанным с темой опроса. Четкость и логичность изложения: Ответы студента логично структурированы, последовательны и связаны между собой. Умение анализировать и обобщать: Студент показывает умение анализировать информацию, делать выводы и обобщения. Свободное владение терминологией: Студент правильно и уместно использует специализированные термины и понятия. Уверенность и самостоятельность: Ответы даются уверенно, без долгих раздумий, студент не нуждается в подсказках.	8 - 10 баллов	5
	Хорошее знание материала: Студент демонстрирует знание основных аспектов темы, однако возможны незначительные ошибки или упущения. Логичность и связность изложения: Ответы логичны и связны, но могут быть небольшие недостатки в структуре изложения. Умение анализировать: Студент способен анализировать и делать выводы, но могут быть незначительные ошибки или недочеты. Правильное использование терминологии: В целом, студент правильно использует термины, однако могут встречаться редкие ошибки. Уверенность в ответах: Студент отвечает уверенно, хотя может иногда нуждаться в небольшой поддержке со стороны преподавателя.	5 - 7 баллов	4
	Базовое знание материала: Студент знаком с основными аспектами темы, но его знания поверхностны и неполны. Нарушение логичности: Ответы могут быть логически несвязными, с ошибками в последовательности изложения. Ограниченное умение анализировать: Студент затрудняется в анализе информации	3 - 5 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	и формулировании выводов. Ошибки в терминологии: Часто допускаются ошибки в использовании специализированных терминов и понятий. Низкая уверенность: Ответы неуверенные, студент часто задумывается и нуждается в подсказках.		
	Недостаточное знание материала: Студент демонстрирует поверхностное или фрагментарное знание темы, многие важные аспекты упущены. Отсутствие логики в изложении: Ответы студента нелогичны, бессвязны, содержат много ошибок. Отсутствие аналитических навыков: Студент не способен анализировать информацию и делать обоснованные выводы. Серьезные ошибки в терминологии: Частое искажение или неправильное использование терминов. Отсутствие уверенности и самостоятельности: Ответы крайне неуверенные, студент постоянно нуждается в помощи и подсказках.	0 - 2 баллов	2
	Обучающийся, не принимал участие в решении заданий по разделу II.		
Тест по разделу II	За выполнение каждого тестового задания испытуемому присуждаются определенные баллы. Впоследствии эти баллы используются для определения итоговой оценки. Существует установленный диапазон баллов, который необходимо набрать, чтобы получить одну из четырех оценок: отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную. Для удобства оценки результаты переводятся в процентное соотношение. Оценка по пятибалльной системе распределяется следующим образом: Оценка «2» (неудовлетворительно) присуждается в том случае, если испытуемый набрал менее или равно 40% от максимального количества баллов. Оценка «3» (удовлетворительно) присуждается, если набранный процент баллов находится в диапазоне от 41% до 64%. Оценка «4» (хорошо) дается за результат в диапазоне от 65% до 84% включительно.	13 - 15 баллов	5
		9 - 12 баллов	4
		5 - 8 баллов	3
		0 - 4 баллов	2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	Оценка «5» (отлично) присуждается, если испытуемый набрал от 85% до 100% баллов.		
	Обучающийся, не принимал участие в тестировании по разделу II.		

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Зачет в письменной форме по вопросам	Билет 1: - Опишите процесс полигонального моделирования и объясните его основные принципы. - Что такое UV-развертка и как она используется при текстурировании моделей? - Расскажите о различных методах 3D сканирования и приведите примеры их применения. Билет 2: - Какие различия существуют между низкополигональными и высокополигональными моделями? В каких случаях применяются каждые из них? - Объясните процесс создания и применения текстурных карт (нормальных, диффузных, карт смещения и т.д.). - Что такое ретопология и почему она важна при работе с 3D сканированными моделями? Билет 3: - Расскажите об основных этапах работы с 3D программным обеспечением, начиная от установки и настройки до создания базовых моделей. - Какие инструменты используются для создания сложных форм и деталей в 3D моделировании? - Опишите процесс риггинга и его роль в анимации 3D персонажей. Билет 4:	ПК-ДПО-1: ИД-ДПО-1.1 ИД-ДПО-1.2

	1. В чем заключается роль освещения в 3D визуализации? Какие типы источников света существуют? 2. Объясните, что такое интерполяция в анимации и как она влияет на плавность движений объектов. 3. Какие этапы включает в себя пост-обработка рендеров и какие эффекты могут быть добавлены? Билет 5: 1. Какую роль играют материалы и шейдеры в создании реалистичных 3D моделей? 2. Опишите процесс создания и редактирования UV-разверток для сложных моделей. 3. Как подготовить объект для 3D сканирования и какие шаги следуют после получения данных сканирования?	
--	--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет в письменной форме по вопросам	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том	24 – 30 баллов	5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	числе из собственной практики.		
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	18 – 23 баллов	4
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями	11 – 17 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	0 – 10 баллов	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Тестирование по разделу I	0 - 15 баллов	2 – 5
Доклад с презентацией по разделу I	0 - 15 баллов	2 – 5
Устный опрос по вопросам раздела I	0 - 15 баллов	2 – 5
Тестирование по разделу II	0 - 15 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация зачет с оценкой	0 - 30 баллов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно
Итого за семестр	0 - 100 баллов	

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
65 – 84 баллов	хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- применение электронного обучения;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

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

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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
Аудитория №3204 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, доска маркерная; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 6 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. Специализированное оборудование: 3D принтер плоттер, лазерный резак термопресс, стенды с образцами. Наборы рабочих макетов, демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория №3201 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. Специализированное оборудование: фрезерный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, токарный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, шлифовальная машинка, термошпатели,

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.
	печи плавильные, инжекторы, литьевые вакуумные машины, шлифовальный стол с вытяжкой, вулканизатор, муфельная печь, вальцы ручные, шлифовально-полировальный станок, электроискровой станок, аппарат контактной сварки, сварочный аппарат для ручной дуговой сварки, вальцы стационарные. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория №3216 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. специализированное оборудование: профилометр и профилограф, оптиметры вертикальные, микрометры, микроскопы инструментальные, микротвердомер, толщиномер, ультразвуковой дефектоскоп, металлографические микроскопы, твердомеры по Бринелю и Роквеллу, маятниковый копер малый, пресс винтовой, печь муфельная. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

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.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ 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							
1	Рихтер А.А., Шахраманьян М.А.	Информационные и учебно-методические основы 3D-моделирования (теория и практика)	учебник	НИЦ ИНФРА-М	2018	https://znanium.ru/catalog/document?id=334833	-
2	Бражникова О.И.	Компьютерный дизайн художественных изделий в программах Autodesk 3DS Max и Rhinoceros	учебник	Издательство Уральского университета	2016	https://znanium.ru/catalog/document?id=422369	-
3	Косенко И.И., Кузнецова Л.В., Николаев А.В., Олейник А.В.	Моделирование и виртуальное прототипирование	учебник	Альфа-М	2016	https://znanium.ru/catalog/document?id=219329	-
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Трошина Г.В.	Трехмерное моделирование и анимация	Учебное пособие	Новосибирский государственный технический университет	2010	https://znanium.ru/catalog/document?id=220400	-
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Корнеев А.А.	Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся, по дисциплине «Программирование обработки деталей на станках с ЧПУ»	Утверждено на заседании кафедры, протокол №11 от 28.06. 2018	Методические рекомендации	2018	ЭИОС	30

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com ;
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com ;
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com ;
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com .
5.	ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Web of Science http://webofknowledge.com ;
2.	Scopus http://www.Scopus.com ;
3.	Elsevier «Freedom collection» Science Direct https://www.sciencedirect.com ;
4.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians ; Платформа Springer Link: https://rd.springer.com ; Платформа Nature: https://www.nature.com ; База данных Springer Materials: http://materials.springer.com ; База данных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com ; База данных zbMath: https://zbmath.org ; База данных Nano: http://nano.nature.com .

11.2 Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
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.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021

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