

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.03.2026 19:48:10
Уникальный программный ключ:
b3195602a2d8b6426f2b2ea60ab0c5d3a1199

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 филиал РГУ им. А. Н. Косыгина в г. Твери
Кафедра гуманитарных наук и дизайна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии виртуальной и дополненной реальности

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Направление подготовки
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы	4 года 6 месяцев
Форма обучения	Очно-заочная

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и компьютерного дизайна, протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Технологии виртуальной и дополненной реальности»

- | | | |
|---------------------|------------------------------------|----------------------|
| 1. Доцент | | Д.А.Цуркан |
| Заведующий кафедрой | Доктор филологических наук, доцент | _____ О.В.Новоселова |

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Технологии виртуальной и дополненной реальности» изучается в шестом семестре. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Технологии виртуальной и дополненной реальности» относится к обязательной части программы. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- иностраный язык
- информатика
- инженерная графика
- основы компьютерной графики

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Технологии виртуальной и дополненной реальности» являются:

- *применять* современные методы и алгоритмы получения и обработки изображений; регулярно изучать Российский и зарубежный опыт в вопросах обработки изображений. современные методы получения и обработки растровых и векторных изображений.
- применять на практике технологии моделирования пространства и предметов в нем; критически анализировать полученные результаты работы, формулировать цель работы, ставить задачи и определять пути решения этих задач для достижения цели
- разработать математические, алгоритмические, технические основы формирования изображений; методами сравнительной оценки полученных результатов для усовершенствования методик обработки данных, основами обработки изображений для использования их в научных целях.
- формирование у обучающихся компетенции, установленной 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 компетенции 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-1 Способен анализировать и формализовать требования к информационным ресурсам в области Web-технологий и мультимедиа;	ИД-ПК-2.2 Использование программных средств и платформ для разработки Web-ресурсов и мультимедийных приложений	- Различает основные информационные ресурсы - Выявляет особенности информационных систем - Использует методы анализа и формализации данных - Осуществляет оценку полученных решений - Демонстрирует навыки работы со стейкхолдерами
ПК-3 Способен разрабатывать технические спецификации и инструкции на создаваемые информационные ресурсы;	ИД-ПК-3.3 Разработка технических спецификаций и инструкций к разрабатываемым информационным ресурсам;	- Различает особенности информационных ресурсов - Выявляет требования к информационным системам - Использует средства для разработки технических спецификаций - Осуществляет разработку инструкций - Демонстрирует навыки работы в области Web-технологий и мультимедиа

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очно-заочная форма обучения	3	з.е.	96	час.
-----------------------------	---	------	----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

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/курсовая проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	зачет	96	16	16	12			52	
Всего		96	16	16	12			52	

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная 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		
5 семестр							
ПК-1	Раздел 1. Основные возможности OpenGL						Формы текущего контроля по разделу 1: Защита лабораторных работ
ИД-ПК-1.2	Тема 1.1 Интерфейс	1		1		1	
ПК-3	Тема 1.2 Архитектура	1		1		1	
ИД-ПК-3.2	Тема 1.3 Синтаксис команд	2		2		1	
ИД-ПК-3.3	Тема 1.4 Пример приложения	2		2		2	
	Раздел 2. Рисование геометрических объектов						Формы текущего контроля по разделу 2: Защита лабораторных работ
	Тема 2.1 Процесс обновления изображения	1		1		1	
	Тема 2.2 Вершины и примитивы	2		2		2	
	Тема 2.3 Операторные скобки glBegin / glEnd	1		1		1	
	Тема 2.4 Дисплейные списки	2		2		1	
	Тема 2.5 Массивы вершин	2		2		1	
	Раздел 3. Преобразования объектов						Формы текущего контроля по разделу 3: Защита лабораторных работ
	Тема 3.1 Работа с матрицами	2		2		2	
	Тема 3.2 Модельно-видовые преобразования	2		2		2	
	Тема 3.3 Проекция	2		2		2	
	Тема 3.4 Область вывода	2		2		2	
	Раздел 4. Материалы и освещение						Формы текущего контроля по разделу 4: Защита лабораторных работ
	Тема 4.1 Модель освещения	2		2		2	
	Тема 4.2 Спецификация материалов	2		2		2	
	Тема 4.3 Описание источников света	2		2		2	
	Раздел 5. Текстурирование						Формы текущего контроля по разделу 5: Защита лабораторных работ
	Тема 5.1 Подготовка текстуры	1		1		1	
	Тема 5.2 Наложение текстуры на объекты	1		1		1	
	Тема 5.3 Текстурные координаты	1		1		1	

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		
	Раздел 6. Операции с пикселями						Формы текущего контроля по разделу 6: Защита лабораторных работ
	Тема 6.1 Буфер-накопитель	1		1		1	
	Тема 6.2 Буфер маски	1		1		1	
	Тема 6.3 Управление растеризацией	1		1		1	
	Зачет						Промежуточная аттестация (5 семестр): зачет - проводится в устной форме
	ИТОГО - 144	16	12	16		52	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
5 семестр		
Раздел 1. Основные возможности OpenGL		
Тема 1.1 Интерфейс		OpenGL состоит из набора библиотек. Все базовые функции хранятся в основной библиотеке, для обозначения которой в дальнейшем мы будем использовать аббревиатуру <i>GL</i> . Помимо основной, OpenGL включает в себя несколько дополнительных библиотек.
Тема 1.2 Архитектура		OpenGL состоит из набора библиотек. Все базовые функции хранятся в основной библиотеке, для обозначения которой в дальнейшем мы будем использовать аббревиатуру <i>GL</i> . Помимо основной, OpenGL включает в себя несколько дополнительных библиотек.
Тема 1.3 Синтаксис команд		Все команды (процедуры и функции) библиотеки <i>GL</i> начинаются с префикса <i>gl</i> , все константы – с префикса <i>GL_</i> . Соответствующие команды и константы библиотек <i>GLU</i> и <i>GLUT</i> аналогично имеют префиксы <i>glu</i> (<i>GLU_</i>) и <i>glut</i> (<i>GLUT_</i>). Кроме того, в имена команд входят суффиксы, несущие информацию о числе и типе передаваемых параметров.
Тема 1.4 Пример приложения		Типичная программа, использующая OpenGL, начинается с определения окна, в котором будет происходить отображение. Затем создается контекст (клиент) OpenGL и ассоциируется с этим окном. Далее программист может свободно использовать команды и операции OpenGL API.
Раздел 2. Рисование геометрических объектов		
Тема 2.1 Процесс обновления изображения		Как правило, задачей программы, использующей OpenGL, является обработка трехмерной сцены и интерактивное отображение в буфере кадра. Сцена состоит из набора трехмерных объектов, источников света и виртуальной камеры, определяющей текущее положение наблюдателя.
Тема 2.2 Вершины и примитивы		<i>Вершина</i> является атомарным графическим примитивом OpenGL и определяет точку, конец отрезка, угол многоугольника и т.д. Все остальные примитивы формируются с помощью задания вершин, входящих в данный примитив.
Тема 2.3 Операторные скобки glBegin / glEnd		Чтобы задать атрибуты графического примитива, одних координат вершин недостаточно. Эти вершины надо объединить в одно целое, определив необходимые свойства. Для этого в OpenGL используются так называемые операторные скобки, являющиеся вызовами специальных команд OpenGL. Определение примитива или последовательности примитивов происходит между вызовами команд
Тема 2.4 Дисплейные списки		Если мы несколько раз обращаемся к одной и той же группе команд, то их можно объединить в так называемый

	дисплейный список (display list), и вызывать его при необходимости.
Тема 2.5 Массивы вершин	Если вершин много, то чтобы не вызывать для каждой команду <code>glVertex*()</code> , удобно объединять вершины в массивы
Раздел 3. Преобразования объектов	
Тема 3.1 Работа с матрицами	Для задания различных преобразований объектов сцены в OpenGL используются операции над матрицами, при этом различают три типа матриц: модельно-видовая, матрица проекций и матрица текстуры
Тема 3.2 Модельно-видовые преобразования	К модельно-видовым преобразованиям будем относить перенос, поворот и изменение масштаба вдоль координатных осей
Тема 3.3 Проекция	В OpenGL существуют стандартные команды для задания ортогографической (параллельной) и перспективной проекций
Тема 3.4 Область вывода	Область вывода представляет собой прямоугольник в оконной системе координат
Раздел 4. Материалы и освещение	
Тема 4.1 Модель освещения	В OpenGL используется модель освещения, в соответствии с которой цвет точки определяется несколькими факторами: свойствами материала и текстуры, величиной нормали в этой точке, а также положением источника света и наблюдателя
Тема 4.2 Спецификация материалов	С помощью команд можно определить рассеянный, диффузный и зеркальный цвета материала, а также степень зеркального отражения и интенсивность излучения света, если объект должен светиться.
Тема 4.3 Описание источников света	Определение свойств материала объекта имеет смысл, только если в сцене есть источники света. Параметр <i>light</i> однозначно определяет источник света
Раздел 5. Текстурирование	
Тема 5.1 Подготовка текстуры	Для использования текстуры необходимо сначала загрузить в память нужное изображение и передать его OpenGL.
Тема 5.2 Наложение текстуры на объекты	При наложении текстуры, как уже упоминалось, надо учитывать случай, когда размеры текстуры отличаются от оконных размеров объекта, на который она накладывается.
Тема 5.3 Текстурные координаты	Перед нанесением текстуры на объект необходимо установить соответствие между точками на поверхности объекта и на самой текстуре.
Раздел 6. Операции с пикселями	
Тема 6.1 Буфер-накопитель	В нем можно сохранять визуализированное изображение, применяя при этом попиксельно специальные операции. Буфер-накопитель широко используется для создания различных спецэффектов.
Тема 6.2 Буфер маски	При выводе пикселей в буфер кадра иногда возникает необходимость выводить не все пиксели, а только некоторое подмножество, т.е. наложить трафарет (маску) на изображение.
Тема 6.3 Управление растеризацией	Способ выполнения растеризации примитивов можно частично регулировать командой <code>glHint(target, mode)</code> ,

где <i>target</i> – вид контролируемых действий.
--

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 практическим занятиям, зачету с оценкой;

- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия, самостоятельно;
- выполнение домашних заданий в виде творческих заданий, Презентаций;
- подготовка к практическим занятиям.

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,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебной дисциплины.

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

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1	Основные возможности OpenGL	Изучить структуру GLUT-приложения	презентация	2
2	Рисование геометрических объектов	Создание приложения в среде MS Visual C++	презентация	3
3	Преобразования объектов	Анимирование объектов с помощью матричных преобразований	презентация	3

4	Текстурирование	Решение задачи масштабирования текстур.	презентация	3
---	-----------------	---	-------------	---

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

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)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-3 ИД-ПК-3.2 ИД-ПК-3.3
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: - 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; - показывает творческие способности в понимании, изложении; - дополняет теоретическую информацию сведениями, исследовательского характера; - дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/			Обучающийся: - достаточно подробно, грамотно и по

		зачтено			существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; - способен провести анализ; - допускает единичные негрубые ошибки; - достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено			Обучающийся: - 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		неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся:		<ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; - испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических художественных задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; - не способен проанализировать причинно- следственные связи; - выполняет тематические задания, без проявления творческой инициативы; - ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала

			в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	---

5. 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 «Технологии виртуальной и дополненной реальности» 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:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Защита лабораторных работ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Построение ортогональной проекции (2d) 2. Построение 3d объекта с использованием полигонов 3. Управление источником света и материалом 4. Наложение текстуры на объект

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 работ	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах по теме лекций для самостоятельного изучения. Проектное аудиторное задание содержательно по художественному смыслу, правильно отражает проектный материал концептуального дизайн-проекта. Текстовые комментарии написаны с грамотным использованием профессиональной терминологии.		5	
	Обучающийся разобрался в материалах по теме лекций для самостоятельного изучения, но не всегда был точен в комментариях и допустил ряд неточностей в применяемой терминологии. Текстовые комментарии написаны, но не всегда с корректным использованием профессиональной терминологии.		4	
	Обучающийся слабо проработал материалах по теме лекций для самостоятельного изучения. Текстовые комментарии не информативны и неправильно отражают материалы дизайн-проекта. Тексты написаны с грамматическими ошибками, в том числе в части использования профессиональной лексики и терминологии		3	
	Обучающийся не выполнил задания		2	
Тест	«2» - равно или менее 40% «3» - 41% - 64% «4» - 65% - 84% «5» - 85% - 100%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%

			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%
Решение задач	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);			5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;			4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;			3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.			2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
5 семестр	

зачет: в устной форме по билетам	Билет 1 1. OpenGL. Основные сведения. 2. Модель освещения. Билет 2 Видимость объектов. Использование аккумулятора
-------------------------------------	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система

Экзамен	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none">– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы темы, так и на дополнительные;– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию защиты, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по теме проекта;– логично и доказательно раскрывает проблему концептуального дизайн-проекта освещения;– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется на планшете, в том числе из собственной практики.</p>		5
---------	---	--	---

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none">– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;– недостаточно раскрыта тема проекта;– недостаточно логично построено изложение вопроса;– в полной мере представлено содержание планшета и 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. <p>В докладе раскрыто, в основном, содержание проекта, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
--	---	--	---

	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать принципы концепции проекта, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением проектных заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. 		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

5.5. Примерные темы курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена

5.6. 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:		
Разделы № 1, 2		2 – 5
Промежуточная аттестация – экзамен		Зачтено, отлично Зачтено, хорошо Зачтено, удовлетворительно Не зачтено, неудовлетворительно

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

100-балльная система	пятибалльная система	
	экзамен, зачет с оценкой/ зачет	
	зачтено (отлично)	зачтено
	зачтено (хорошо)	
	зачтено (удовлетворительно)	
	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий

- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они 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

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.
170100, г. Тверь, пер. Смоленский, д. 1, корп. 2	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук; ~ проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для

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.
индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук, ~ проектор
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ 5 персональных компьютеров, ~ принтеры.
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.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ 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 Электронный каталог по ссылке							
1	В. И. Корнеев, Л. Г. Гагарина, М. В. Корнеева	Программирование графики на C++. Теория и примеры	учебное пособие	Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М	2019		
2	Колесниченко Н.М., Черняева Н.Н.	Инженерная и Технологии виртуальной и дополненной реальности	Учебное пособие	Вологда:Инфра-Инженерия,	2018		
3	П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова	Основы компьютерной графики	Учебное пособие	Красноярск : Сиб. федер. ун-т,	2014		
4	Ткаченко Г.И.	Технологии виртуальной и дополненной реальности	Учебное пособие	Таганрог:Южный федеральный университет	2016		
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Гонсалес Р., Вудс Р.	Цифровая обработка изображений	Учебное пособие	М,	Гонсалес Р., Вудс Р.		
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Борзунов Г. И.	Конспект лекций по дисциплине «Компьютерная обработка изображений» раздел «Специальные фильтры»	Учебник	М., МГТУ	2010		

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

1.1. 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/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);

1.2. Перечень программного обеспечения

№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

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

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

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры