

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.01.2024 12:50:07
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 Институт информационных технологий и цифровой трансформации
Кафедра Информационных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы технического зрения

Уровень образования	<i>бакалавриат</i>
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль/Специализация	Информационные технологии в цифровых системах управления производством
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы технического зрения» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от 28.02.2023 г.

Разработчик рабочей программы «Системы технического зрения»

доцент

А.Р. Муртазина

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доц. И.Б. Разин

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Системы технического зрения» изучается в восьмом семестре.
Курсовая работа – не предусмотрена.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Системы технического зрения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Компьютерная графика
- Компьютерная геометрия и графика
- Технологии обработки информации
- Мультимедиа технологии

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 «Системы технического зрения» являются:

- формирование знаний основных методик обработки изображений;
- освоение эффективных алгоритмов визуализации информации;
- приобретение навыков использования библиотеки OpenCV для обработки изображений;
- приобретение знаний и навыков использования основных методов обработки изображений (геометрические преобразования, препарирование, фильтрация и др.).
- формирование у обучающихся компетенций, установленных 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-1 Способен проводить исследования в области информационных технологий	ИД-ПК-1.2 Использование методов обработки изображений, представления и извлечения знаний, искусственного интеллекта, сетевых технологий для решения задач в профессиональной области	– Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области обработки изображений.
ПК-4	ИД-ПК-4.3	– Использует современные подходы при разработке

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способен выполнять элементы графического дизайна интерфейсов информационных систем и визуализацию данных	Визуализация данных для заданной предметной области, выбор и применение соответствующих инструментов	<p>алгоритмов обработки изображений.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Применяет общие принципы оформления визуальной информации. – Анализирует возможности типовой системы обработки изображений. – Выполняет визуализацию данных для заданной предметной области – Выбирает и применяет соответствующие инструменты для обработки и визуализации информации. – Обосновывает выбор основных инструментов для компьютерной обработки изображений.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма 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 аудиторная 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
8 семестр	Зачет	108	24		24			60	
Всего:	Зачет	108	24		24			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/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
Восьмой семестр							
		24		24		60	
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-4	Раздел I. Компьютерная графика. Основы.					20	Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.3	Тема 1.1 Основные понятия компьютерной графики	2					Контроль посещаемости
	Лабораторная работа № 1.1 Фрактальная графика			4			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
	Тема 1.2 Алгоритмы сжатия изображений	2					Контроль посещаемости
	Тема 1.3 Основные направления компьютерной графики.	2					Контроль посещаемости
	Лабораторная работа № 1.2 Работа с объектами			4			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
	Тема 1.4 Дискретизация. Теорема Найквиста-Котельникова.	4					Контроль посещаемости
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-4	Раздел II. Обработка растровых изображений					20	Контроль посещаемости, письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.3	Тема 2.1 Фильтрация изображений.	2					Контроль посещаемости
	Лабораторная работа № 2.1 Обработка изображений. Работа с фильтрами.			3			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
	Тема 2.2 Поиск границ на изображении	2					Контроль посещаемости

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		
	Лабораторная работа № 2.2 Обработка изображений. Пороговые преобразования			3			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
	Тема 2.3 Сегментация.	2					Контроль посещаемости
	Тема 2.4 Полутоновое изображение.	2					Контроль посещаемости
	Тема 2.5 Квантование.	2					Контроль посещаемости
	Лабораторная работа № 2.3 Изображения в стиле Low Poly			2			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
ПК-1 ИД-ПК-1.1 ПК-4 ИД-ПК-4.1 ИД-ПК-4.3	Раздел III. Визуализация					20	Контроль посещаемости, Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы тестирование по всем темам
	Тема 3.1 Текстура изображения.	2					Контроль посещаемости
	Лабораторная работа № 3.1 Текстура изображений.			4			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
	Тема 3.2 Свет и материя.	2					Контроль посещаемости, тестирование

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		
							по всем темам
	Лабораторная работа № 3.2 Работа с контурами в OpenCV.			4			Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы
Все индикаторы всех компетенций	Зачет	x	x	x	x	x	Итоговая контрольная работа
	ИТОГО за восьмой семестр	24		24		60	Зачет

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I.	Компьютерная графика. Основы.	
Тема 1.1	Основные понятия компьютерной графики	Цвет, цветовые модели. Форматы графических файлов. Преобразование форматов.
Тема 1.2	Алгоритмы сжатия изображений	Алгоритмы сжатия изображений без потерь. Алгоритмы сжатия изображений с потерями. Палитра цветов. Цветовые модели. Сферы применения и задачи обработки изображений.
Тема 1.3	Основные направления компьютерной графики.	Источники изображений. Виды и цели редактирования изображений. Основные стадии обработки изображений. Компоненты системы обработки изображений.
Тема 1.4	Дискретизация. Теорема Найквиста-Котельникова.	Растрезация изображений. Алгоритмы Гупты-Спрулла и Ву. Искажение сигнала и борьба с этим эффектом. Геометрические преобразования растровых изображений. Подход Веймана.
Раздел II.	Обработка растровых изображений	
Тема 2.1	Фильтрация изображений.	Сглаживающие фильтры. Контрастоповышающие фильтры. Разностные фильтры. Пороговая фильтрация. Медианная фильтрация. Морфологические операторы.
Тема 2.2	Поиск границ на изображении	Поиск границ на основе градиента. Алгоритм Кэнни. Поиск границ на основе лапласиана.
Тема 2.3	Сегментация.	Алгоритм «волшебная палочка». Алгоритм «магнитное лассо». Сегментация при помощи разрезов на графах.
Тема 2.4	Полутонное изображение.	Алгоритм аппроксимации полутонов. Алгоритм упорядоченного размытия. Алгоритм рассеивания ошибок.
Тема 2.5	Квантование.	Линейное квантование. Квантование. Алгоритм медианного сечения. Квантование. Метод кластеризации. Гистограмма изображения. Алгоритм построения.
Раздел III.	Визуализация	
Тема 3.1	Текстура изображения.	Виды и типы текстур. Текстура изображения. Методы формирования текстур. Туман. Полигонный и пиксельный туман.
Тема 3.2	Свет и материя.	Источник в бесконечности. Свет и материя. Локальный источник. Модели освещения. Основные законы.

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 и лабораторным занятиям, экзамену;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

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 по необходимости;

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

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

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	Лекции	24	в соответствии с расписанием учебных занятий
	Лабораторные занятия	24	

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-4 ИД-ПК-4.3
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 способности в понимании и практическом использовании инструментов для компьютерной обработки изображений; – дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников; – применяет методы для обнаружения характерных точек на изображении, использует морфологические операторы для получения информации о границе объекта; – использует функции библиотеки OpenCV для решения задач обработки изображений; – способен проводить визуализацию исходной информации, проводить выбор

					<p>инструментов для обработки изображений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – применяет типовые инструменты для реализации алгоритмов обработки изображений; – использует основные функции библиотеки OpenCV для решения задач обработки изображений; – 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 (удовлетворительно)/ зачтено			<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – с неточностями излагает принятую в области обработки изображений; – перечисляет основные функции библиотеки OpenCV, называет и описывает типовые алгоритмы, с затруднениями применяет инструменты для обработки изображений.

					– 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	<p><i>Обучающийся:</i></p> <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 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 шаблона, 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 «Системы технического зрения» 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	Формируемая компетенция
Лабораторная работа № 1.1	Письменный отчет результатами выполненных заданий	<p>Создать приложение для построения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • в режиме on-line фрактальных изображений посредством СИФ (см. таблицу 1); • фрактальное Дерево; • фрактал Курлику (начальное положение и длину отрезка задает пользователь). 	ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция												
	лабораторной работы по теме «Фрактальная графика»	<p data-bbox="707 272 1742 336">Таблица 1. Задания для построения фрактальных изображений посредством СИФ в режиме on-line</p> <table border="1" data-bbox="616 368 1771 1329"> <thead> <tr> <th data-bbox="616 368 734 475">№ Варианта</th> <th data-bbox="734 368 1771 475">Задание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="616 475 734 611">1.</td> <td data-bbox="734 475 1771 611">Dragon { 0.824074 0.281482 -0.212346 0.864198 -1.882290 -0.110607 0.787473 0.088272 0.520988 -0.463889 -0.377778 0.785360 8.095795 0.212527 }</td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 611 734 778">2.</td> <td data-bbox="734 611 1771 778">Floor { 0.0 -0.5 0.5 0.0 -0.25 0.00 0.333333 0.5 0.0 0.0 0.5 0.00 0.25 0.333333 0.0 0.5 -0.5 0.0 0.25 0.00 0.333333 }</td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 778 734 1018">3.</td> <td data-bbox="734 778 1771 1018">Koch_Curve_3 { 0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 4.119164 1.604278 0.151515 0.192308 -0.205882 0.653846 0.088235 -0.688840 5.978916 0.253788 0.192308 0.205882 -0.653846 0.088235 0.668580 5.962514 0.253788 0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 -4.136530 1.604278 0.151515 0.384615 0.000000 0.000000 -0.294118 -0.007718 2.941176 0.189394 }</td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1018 734 1185">4.</td> <td data-bbox="734 1018 1771 1185">Spiral_1 { 0.787879 -0.424242 0.242424 0.859848 1.758647 1.408065 0.895652 -0.121212 0.257576 0.151515 0.053030 -6.721654 1.377236 0.052174 0.181818 -0.136364 0.090909 0.181818 6.086107 1.568035 0.052174 }</td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1185 734 1329">5.</td> <td data-bbox="734 1185 1771 1329">Swirl { 0.745455 -0.459091 0.406061 0.887121 1.460279 0.691072 0.912675 -0.424242 -0.065152 -0.175758 -0.218182 3.809567 6.741476 0.087325 }</td> </tr> </tbody> </table>	№ Варианта	Задание	1.	Dragon { 0.824074 0.281482 -0.212346 0.864198 -1.882290 -0.110607 0.787473 0.088272 0.520988 -0.463889 -0.377778 0.785360 8.095795 0.212527 }	2.	Floor { 0.0 -0.5 0.5 0.0 -0.25 0.00 0.333333 0.5 0.0 0.0 0.5 0.00 0.25 0.333333 0.0 0.5 -0.5 0.0 0.25 0.00 0.333333 }	3.	Koch_Curve_3 { 0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 4.119164 1.604278 0.151515 0.192308 -0.205882 0.653846 0.088235 -0.688840 5.978916 0.253788 0.192308 0.205882 -0.653846 0.088235 0.668580 5.962514 0.253788 0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 -4.136530 1.604278 0.151515 0.384615 0.000000 0.000000 -0.294118 -0.007718 2.941176 0.189394 }	4.	Spiral_1 { 0.787879 -0.424242 0.242424 0.859848 1.758647 1.408065 0.895652 -0.121212 0.257576 0.151515 0.053030 -6.721654 1.377236 0.052174 0.181818 -0.136364 0.090909 0.181818 6.086107 1.568035 0.052174 }	5.	Swirl { 0.745455 -0.459091 0.406061 0.887121 1.460279 0.691072 0.912675 -0.424242 -0.065152 -0.175758 -0.218182 3.809567 6.741476 0.087325 }	
№ Варианта	Задание														
1.	Dragon { 0.824074 0.281482 -0.212346 0.864198 -1.882290 -0.110607 0.787473 0.088272 0.520988 -0.463889 -0.377778 0.785360 8.095795 0.212527 }														
2.	Floor { 0.0 -0.5 0.5 0.0 -0.25 0.00 0.333333 0.5 0.0 0.0 0.5 0.00 0.25 0.333333 0.0 0.5 -0.5 0.0 0.25 0.00 0.333333 }														
3.	Koch_Curve_3 { 0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 4.119164 1.604278 0.151515 0.192308 -0.205882 0.653846 0.088235 -0.688840 5.978916 0.253788 0.192308 0.205882 -0.653846 0.088235 0.668580 5.962514 0.253788 0.307692 0.000000 0.000000 0.294118 -4.136530 1.604278 0.151515 0.384615 0.000000 0.000000 -0.294118 -0.007718 2.941176 0.189394 }														
4.	Spiral_1 { 0.787879 -0.424242 0.242424 0.859848 1.758647 1.408065 0.895652 -0.121212 0.257576 0.151515 0.053030 -6.721654 1.377236 0.052174 0.181818 -0.136364 0.090909 0.181818 6.086107 1.568035 0.052174 }														
5.	Swirl { 0.745455 -0.459091 0.406061 0.887121 1.460279 0.691072 0.912675 -0.424242 -0.065152 -0.175758 -0.218182 3.809567 6.741476 0.087325 }														

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция																																									
Лабораторная работа № 1.2	Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Работа с объектами»	<p>Создать визуальное приложение. Пользователь указывает две точки на форме/изображении, выбирает 2 цвета заливки. Программа в соответствии с указанными и выбранными параметрами рисует прямоугольник с градиентной заливкой. Предусмотреть обработку исключительных ситуаций.</p> <p>Создать графическое приложение. Реализовать постоянное движение (по таймеру) нескольких графических объектов с отражением от границ окна. Начальные положение и скорости объектов задаются случайным образом. Предоставить пользователю возможность выбора количества и типа объекта.</p> <table border="1" data-bbox="616 608 1771 887"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ Варианта</th> <th colspan="5">Типы объектов и их максимальное количество</th> </tr> <tr> <th>круг</th> <th>квадрат</th> <th>прямоугольник</th> <th>треугольник равносторонний</th> <th>прямоугольный треугольник</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> <td>5</td> <td>3</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>2</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>3</td> <td></td> <td>6</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	№ Варианта	Типы объектов и их максимальное количество					круг	квадрат	прямоугольник	треугольник равносторонний	прямоугольный треугольник	1.	4	4	3			2.		5	3		4	3.	2	5			6	4.	3		6	2		5.	4	5		6		ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3
№ Варианта	Типы объектов и их максимальное количество																																											
	круг	квадрат	прямоугольник	треугольник равносторонний	прямоугольный треугольник																																							
1.	4	4	3																																									
2.		5	3		4																																							
3.	2	5			6																																							
4.	3		6	2																																								
5.	4	5		6																																								
Лабораторная работа № 2.1	Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Обработка изображений. Работа с фильтрами»	<p>Создать визуальное приложение, имеющее два компонента Image, находящихся на одной форме. В первый необходимо загружать выбранный пользователем файл изображения, а во второй – результат применения следующих операций (по желанию пользователя):</p> <ul style="list-style-type: none"> • перевод изображения в монохромное, цвет пользователь выбирает из неограниченного набора; • перевод в черно-белое (бинарное); • простое пороговое преобразование, величину порога задает пользователь (значение порога от 0 до 255); • алгоритм упорядоченного размытия; • построение гистограммы изображения; <p>Результат работы приложения записывать в указанный пользователем файл.</p>	ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3																																									

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция												
Лабораторная работа № 2.2	Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Обработка изображений. Пороговые преобразования»	<p>Создать визуальное приложение, имеющее два компонента Image, находящихся на одной форме. В первый необходимо загружать выбранный пользователем файл изображения, а во второй – результат применения следующих фильтров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • размытия; • выделения контуров и границ; • повышения резкости; • повышения контраста; • имитирующий грубый рисунок цветными карандашами; <p>Результат применения фильтров записывать в указанный пользователем файл.</p>	ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3												
Лабораторная работа № 2.3	Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Изображения в стиле Low Poly»	<p>Создать изображение в стиле Low Poly. Темы изображений.</p> <table border="1" data-bbox="714 852 1655 1066"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th>Тема</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Футбол</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Фантазия</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Дикие кошки</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Драконы</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Домашние животные</td> </tr> </tbody> </table>	№ варианта	Тема	1.	Футбол	2.	Фантазия	3.	Дикие кошки	4.	Драконы	5.	Домашние животные	ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3
№ варианта	Тема														
1.	Футбол														
2.	Фантазия														
3.	Дикие кошки														
4.	Драконы														
5.	Домашние животные														
Лабораторная работа № 3.1	Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Текстура	<p>Создать визуальное приложение и с помощью библиотеки OpenGL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • вывести на экран 5 стандартных фигур; • фигуры вывести в разных режимах: каркас и с заливкой. <p>Таблица вариантов заданий</p> <table border="1" data-bbox="602 1315 1771 1359"> <tr> <td>Фигура</td> </tr> </table>	Фигура	ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3											
Фигура															

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий										Формируемая компетенция
		тор	куб	цилиндр	конус	чайник	октаэдр	тетраэдр	икосаэдр	додекаэдр	сфера	
	изображений»	К*		З		К	П 90		З			
			К		З		К			П 90	З	
		З		К		П 75		К		З		
		П 50		К				З		К	З	
			З		К			З	П 45		К	
Лабораторная работа № 3.2	Письменный отчет с результатами выполненных заданий лабораторной работы по теме «Работа с контурами в OpenCV»	Создать консольное приложение, в котором обеспечить вывод изображения. С помощью библиотеки OpenCv применить к нему три стандартных фильтра и разбить на три канала: красный, синий, зеленый; с помощью библиотеки OpenCv найти на изображении контуры объектов (сделать подсветку), вычислить их периметр и площадь (вывести на экран).										ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Письменный отчет с результатами выполненных заданий	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях и в реализации задания в виде файла. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного	7,43-8,75	5

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
лабораторной работы	материала и не влияющей на функциональные качества программы. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике. Работа зачтена.		
	Работа выполнена полностью, но выбран неэффективный алгоритм или метод реализации, обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета, которые незначительно влияют на качество представленной работы. Работа зачтена.	5,68-7,43	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов, которые оказывают значительное влияние на представляемый файл или компьютерную программу, ухудшают их информативность и функциональные возможности. Работа зачтена.	3,58-5,68	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Файлы не содержат необходимой информации, компьютерная программа выдаёт неправильные результаты при вычислении тестовых примеров. Работа не зачтена.	0-3,58	2
	Работа не выполнена.		

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
Зачет	<p>Вопрос 1 Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется (несколько вариантов ответа!)</p> <p>A. 2 байта B. 8 бит C. 256 битов D. 1 байт</p> <p>Вопрос 2.</p>	<p>ПК-1 ИД-ПК-1.2 ПК-4 ИД-ПК-4.3</p>

	<p>Выбери векторные форматы графических файлов</p> <p>A. JPEG, PCX B. CDR, WMF C. TIFF, DXF D. PSD, BMP</p> <p>Вопрос 3. В каком из перечисленных алгоритмов растеризации пиксели закрашивают с несколькими уровнями интенсивности?</p> <p>A. Ву B. Гупты-Спрулла C. Брезенхема D. Веймана</p> <p>Вопрос 4. Устройство не имеет признака, по которому подобраны все остальные устройства из приведенного ниже списка</p> <p>A. сканер B. плоттер C. графический дисплей D. принтер</p> <p>Вопрос 5. Какая из перечисленных моделей относится к аддитивным?</p> <p>A. RGB B. CMYK C. HSB</p>	
--	---	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
Зачет компьютерное тестирование	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. За полностью правильный ответ к каждому заданию с выбором одного правильного варианта выставляется один балл, за неправильный — ноль. За задания с выбором нескольких правильных ответов или в заданиях с сопоставлениями испытуемый может получить менее 1 балла. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы пересчитывается тестирующей компьютерной системой в итоговые баллы. 10 итоговых баллов эквивалентны 100% правильных ответов. Для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки, итоговые баллы за промежуточную аттестацию семестра складываются с баллами за выполненные лабораторные работы.	30-25,5	5	85% - 100%
		19,5-25,5	4	65% - 84%
		12,3-19,5	3	41% - 64%
		0-12,3	2	40% и менее 40%

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:		
- Выполнение лабораторной работы	0-70	2 – 5
Промежуточная аттестация (зачет)	0-30	отлично хорошо
Итого за семестр зачет	0-100	удовлетворительно 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:

- проведение интерактивных лекций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов

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

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям 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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника;

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.
	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							
1	А. В. Боресков, Е. В. Шикин.	Основы компьютерной графики	учебник и практикум для вузов	М. : Издательство Юрайт	2021	https://urait.ru/bcode/489497	
2	Боресков, А. В., Шикин Е.В.	Компьютерная графика	Учебник	М. : Издательство Юрайт	2021	https://urait.ru/viewer/kompyuternaya-grafika-495978	
3	В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева	Программирование графики на C++. Теория и примеры	учеб. пособие	Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М	2018	https://znanium.com/catalog/product/981150	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Л. Б. Каршакова, Н. Б. Яковлева, П. Н. Бесчастнов.	Компьютерное формообразование в дизайне	учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2020	https://znanium.com/catalog/product/1078363	
2	Кравченко Л.В., Кравченко С.И.	Photoshop шаг за шагом. Практикум	Учебное пособие	М. : ФОРУМ : ИНФРА-М	2018	http://znanium.com/catalog/product/939891	
3	Р. В. Брежнев	Компьютерная обработка изображений	учебное пособие	Красноярск : Сиб. федер. ун-т	2021	https://znanium.com/catalog/product/1819341	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Г. И. Борзунов, А. А. Фирсов, А. Н. Новиков, Л. М. Городенцева.	Компьютерная обработка изображений. Содержательный поиск изображений и дескриптор цветовых контрастов	учебное пособие	Москва : РГУ им. А.Н. Косыгина	2020	https://e.lanbook.com/book/197999	
2	А.Р. Муртазина	Использование библиотеки OpenCV для цифровой обработки изображений	учебное пособие	Знание-М, М.	2022	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48035095	

11. 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/
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.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Официальный сайт библиотеки OpenCV (https://opencv.org/)

11.2. 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.	Adobe Reader	свободно распространяемое
3.	Google Chrome	свободно распространяемое
4.	Visual Studio Community	свободное для образовательных учреждений
5.	C++Builder Community Edition	Бесплатно для студентов и некоммерческих организаций
6.	Code::Blocks	свободно распространяемое
7.	Библиотека OpenCV	свободно распространяемое
8.	Библиотека OpenGL	свободно распространяемое
9.	Inkscape	свободно распространяемое

**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