

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 02.10.2024 15:13:02

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddb475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Компьютерное зрение»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области теоретико-прикладных знаний о существующих современных методах теории компьютерного зрения, практических навыках обработки изображений и видео, формировании выводов относительно объектов и сцен реального мира на основе анализа изображений, необходимых для разработки инновационных программных продуктов.

Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Освоение знаний в области разработки систем компьютерного зрения, обработки видео, сопоставления изображений, поиска и выделения объектов на изображении.
2. Развитие умений, необходимых для решения задач компьютерного зрения, обработки и сопоставления изображений, поиска изображений по содержанию.
3. Приобретение опыта для управления инфраструктурой коллективной среды разработки систем компьютерного зрения и управления процессами оценки сложности, трудоёмкости и сроков выполнения работ, связанных с решением задач компьютерного зрения.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6.1 Определяет набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей

ПК-6.2 Выбирает средства создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции

ПК-6.3 Формирует управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры

Разделы дисциплины

Введение. Формирование, представление и обработка изображений. Сопоставление изображений и локальных особенностей на изображениях. Оценка параметров моделей. Введение в машинное обучение. Категоризация изображений. Выделение объектов на изображениях. Поиск изображения по содержанию. Основы обработки видео.

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики

(наименование ф-та, полностью)

Таныгин М.О.
(подпись, фамилия, инициалы)

« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное зрение

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия,
(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии»

(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО реализуется по модели элитного обучения

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. № 932;

– на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 27.03.2024г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», разработанной по модели элитного обучения, на заседании кафедры _____ программной инженерии
(наименование кафедры)

(протокол № 11 от 10.06.2024г.).

Зав. кафедрой



к.т.н., доцент Малышев А.В.

Разработчик программы



д.т.н., проф. Бобырь М.В.

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от _____), на заседании кафедры _____

программной инженерии

(наименование кафедры)

(протокол № _____ от _____).

Зав. кафедрой _____ А.В. Малышев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.04.04 Программная инженерия, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от _____), на заседании кафедры _____

программной инженерии

(наименование кафедры)

(протокол № _____ от _____).

Зав. кафедрой _____ А.В. Малышев

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у обучающихся профессиональных компетенций в области теоретико-прикладных знаний о существующих современных методах теории компьютерного зрения, практических навыках обработки изображений и видео, формировании выводов относительно объектов и сцен реального мира на основе анализа изображений, необходимых для разработки инновационных программных продуктов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Освоение знаний в области разработки систем компьютерного зрения, обработки видео, сопоставления изображений, поиска и выделения объектов на изображении.
2. Развитие умений, необходимых для решения задач компьютерного зрения, обработки и сопоставления изображений, поиска изображений по содержанию.
3. Приобретение опыта для управления инфраструктурой коллективной среды разработки систем компьютерного зрения и управления процессами оценки сложности, трудоёмкости и сроков выполнения работ, связанных с решением задач компьютерного зрения.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения дисциплины представлены в виде компетенций в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		

ПК-6	Способен управлять инфраструктурой коллективной среды разработки	ПК-6.1 Определяет набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей	<p>Знать: инструментальные средства разработки и библиотек повторно используемых модулей</p> <p>Уметь: определять набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей</p> <p>Иметь опыт деятельности: в определении набора инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей</p>
		ПК-6.2 Выбирает средства создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции	<p>Знать: средства создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции</p> <p>Уметь: выбирать средства создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции</p> <p>Иметь опыт деятельности: в выборе средств создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции</p>
		ПК-6.3 Формирует управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры	<p>Знать: результаты мониторинга функционирования инфраструктуры</p> <p>Уметь: формировать управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры</p> <p>Иметь опыт деятельности: в формировании управленческих решения на основе</p>

			результатов мониторинга функционирования инфраструктуры
--	--	--	---

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Компьютерное зрение» входит в «Комплексный профессиональный модуль» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, направления подготовки, направленность (профиль) «Предпринимательство, инновации и технологии будущего в программной инженерии», реализуемой по модели элитного обучения.

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 36 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	36
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	43,15
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	28
практические занятия	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	118,85
Ассесмент	-
Контроль (подготовка к экзамену)	54
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Формирование, представление и обработка изображений.	Цель и задачи изучения дисциплины. Содержание дисциплины. Восприятие света. ПЗС-камеры. Модель человеческого глаза. Виды изображений. Характеристики цвета. Модели цвета. Гистограмма цифрового изображения. Коррекция изображений. Линейная и нелинейная фильтрация.
2	Сопоставление изображений и локальных особенностей на изображениях.	Сопоставление изображений, геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление, многомасштабный подход. Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса. Детекторы областей. Детекторы особенностей, SIFT.
3	Оценка параметров моделей.	Понятие геометрической модели и подгонка параметров. Неробастные методы оценки параметров. DLT-метод для линий и преобразований, использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов. Робастные методы оценки параметров. М-оценки, стохастические алгоритмы, схемы голосования. Применение для построения панорам и поиска объектов.
4	Введение в машинное обучение.	Основные понятия классификации образов и машинного обучения. Метод опорных векторов. Экспериментальная оценка классификаторов.
5	Категоризация изображений.	Понятие категории. Распознавание изображений людьми. Признаки для категоризации изображений. Кластеризация "Мешок слов".
6	Выделение объектов на изображениях.	Морфологические операции и их применение. Сегментация изображений. Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Поиск лиц – метод Viola-Jones. Бустинг. Каскады классификаторов.
7	Поиск изображения по содержанию.	Варианты постановки задачи поиска изображений по содержанию, семантический барьер. Поиск полудубликатов. Приближенные методы поиска ближайшего соседа. Построение подписей изображений. Методы на основе "мешка слов".
8	Основы обработки видео.	Понятие оптического потока. Глобальные и локальные методы оценки. Методы вычитания фона, моделирование фона. Базовые алгоритмы сопровождения объектов, их комбинирование. Распознавание событий на основе временных шаблонов. Использование "мешка слов".

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Формирование, представление и обработка изображений.	1	1		У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, МУ-1	1 неделя С, КО	ПК-6
2	Сопоставление изображений и локальных особенностей на изображениях.	3	2		У-1, У-2, У-3, У-4, У-5, У-6, МУ-2	2 неделя С, КО	ПК-6
3	Оценка параметров моделей.	1			У-1, У-3, У-4, У-5	3 неделя С, КО	ПК-6
4	Введение в машинное обучение.	1			У-3, У-4, У-5	4 неделя С, КО	ПК-6
5	Категоризация изображений.	1			У-1, У-4, У-5, У-6	5 неделя С, КО	ПК-6
6	Выделение объектов на изображениях.	5	3, 4		У-1, У-3, У-4, У-5, У-6, МУ-3, 4	6,7 недели С, КО	ПК-6
7	Поиск изображения по содержанию.	1			У-1, У-3, У-4, У-5, У-6	8 неделя С, КО	ПК-6
8	Основы обработки видео.	1			У-1, У-4, У-5	9 неделя С, КО	ПК-6
	Итого	14	28				ПК-6

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	4
1	Фильтрация изображений.	8
2	Геометрические преобразования изображений.	4
3	Морфологические операции над бинарными изображениями.	4
4	Сегментация изображений.	8
Итого		28

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Введение. Формирование, представление и обработка изображений.	1 неделя	13
2	Сопоставление изображений и локальных особенностей на изображениях.	2 неделя	13
3	Оценка параметров моделей.	3 неделя	13
4	Введение в машинное обучение.	4 неделя	13
5	Категоризация изображений.	5 неделя	13
6	Выделение объектов на изображениях.	6,7 недели	26
7	Поиск изображения по содержанию.	8 неделя	13
8	Основы обработки видео.	9 неделя	14,85
Итого			118,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры программной инженерии в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д. *типографией университета:*
- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация программы магистратуры по модели элитного обучения и компетентностный подход предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций будущего.

Таблица 6 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Введение. Формирование, представление и обработка изображений (лекция).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	1
2	Геометрические преобразования изображений (лабораторная работа).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	2
3	Введение в машинное обучение (лекция).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	1
4	Сегментация изображений (лабораторная работа).	Разбор конкретных ситуаций. Учебная дискуссия.	2
Итого:			6

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-6 Способен управлять инфраструктурой	Методология научных исследований	Теория систем и системный анализ	

коллективной среды разработки	Моделирование		
	Выполнение и защита индивидуального проекта по комплексному общепрофессиональному профилю Производственная практика (научно-исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания профессиональных компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень (неудовлетворительно)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-6 Способен управлять инфраструктурой коллективной среды разработки	<p>ПК-6.1 Определяет набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей</p> <p>ПК-6.2 Выбирает средства создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции</p> <p>ПК-6.3 Формирует управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования</p>	<p>Знать: демонстрирует менее 60% знаний о инструментальных средствах разработки и библиотеках повторно используемых модулей, средствах создания и учёта базы знаний и задач, сборке и непрерывной интеграции, мониторинге функционирования инфраструктуры.</p> <p>Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить само-</p>	<p>Знать: демонстрирует 60-74% знаний о инструментальных средствах разработки и библиотеках повторно используемых модулей, средствах создания и учёта базы знаний и задач, сборке и непрерывной интеграции, мониторинге функционирования инфраструктуры. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и</p>	<p>Знать: демонстрирует 75-89% знаний о инструментальных средствах разработки и библиотеках повторно используемых модулей, средствах создания и учёта базы знаний и задач, сборке и непрерывной интеграции, мониторинге функционирования инфраструктуры.</p> <p>Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>Знать: демонстрирует 90-100% знаний о инструментальных средствах разработки и библиотеках повторно используемых модулей, средствах создания и учёта базы знаний и задач, сборке и непрерывной интеграции, мониторинге функционирования инфраструктуры. Знания</p>

	инфраструктуры	стоятельно.	ошибки.		обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
		<p>Уметь: демонстрирует менее 60% умений определять набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выбирать средства создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции, формировать управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры</p>	<p>Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения определять набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выбирать средства создания и непрерывной интеграции, формировать управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры.</p>	<p>Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения определять набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выбирать средства создания и непрерывной интеграции, формировать управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры.</p>	<p>Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения определять набор инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выбирать средства создания и непрерывной интеграции, формировать управленческие решения на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры.</p>

		<p>Иметь опыт деятельности: не приобрел опыт деятельности в определении набора инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выборе средств создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции, формировании управленческих решений на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры</p>	<p>Иметь опыт деятельности: приобрел минимальный опыт деятельности в определении набора инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выборе средств создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции, формировании управленческих решений на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры.</p>	<p>Иметь опыт деятельности: приобрел опыт деятельности в определении набора инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выборе средств создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции, формировании управленческих решений на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры.</p>	<p>Иметь опыт деятельности: приобрел максимально возможный в рамках освоения дисциплины опыт деятельности в определении и набора инструментальных средств разработки и библиотек повторно используемых модулей, выборе средств создания и учёта базы знаний и задач, сборки и непрерывной интеграции, формировании управленческих решений на основе результатов мониторинга функционирования инфраструктуры.</p>
--	--	--	--	--	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в

процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Формирование, представление и обработка изображений.	ПК-6	Лекция. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	1–11	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №1.	1–15	
2	Сопоставление изображений и локальных особенностей на изображениях.	ПК-6	Лекция. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	12–21	Согласно табл.7.2
				Задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №2.	1–11	
3	Оценка параметров моделей.	ПК-6	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	22–30	Согласно табл.7.2
4	Введение в машинное обучение.	ПК-6	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	31–35	Согласно табл.7.2
5	Категоризация изображений.	ПК-6	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	36–39	Согласно табл.7.2
6	Выделение объектов на изображениях.	ПК-6	Лекция. Лабораторные занятия. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	40–46	Согласно табл.7.2

				Задания и контрольные вопросы к лабораторным работам №3,4.	1–25	
7	Поиск изображения по содержанию.	ПК-6	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	47–52	Согласно табл.7.2
8	Основы обработки видео.	ПК-6	Лекция. Самостоятельная работа.	Вопросы для собеседования.	53–59	Согласно табл.7.2

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

а) Вопросы и задания в тестовой форме по разделу (теме) №4 «Введение в машинное обучение»

Задание в закрытой форме:

Полутоновое изображение – это:

- 1) цифровое изображение, пиксели которого имеют значения 0 или 1;
- 2) цифровое изображение, у которого каждому пикселю соответствует вектор значений интенсивности;
- 3) монохромное (черно-белое) цифровое изображение, у которого каждому пикселю соответствует одно значение интенсивности;
- 4) цифровое изображение, пиксели которого представлены в виде символов конечного алфавита.

Задание в открытой форме:

Метод, направленный на превращение слабых моделей в сильные путем построения ансамбля классификаторов, называется _____ .

Задание на установление правильной последовательности:

Укажите этапы решения задачи распознавания лиц в порядке их реализации:

- 1) нормализация изображения (геометрическое и яркостное преобразования);

- 2) применение классификатора для распознавания лица;
- 3) обнаружение и локализация лица на изображении;
- 4) выделение характеристик лица.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между действием при фильтрации изображения в частотной области и номером этапа его выполнения.

б) Производственная задача по разделу (теме) №6 «Выделение объектов на изображениях»

Разработать алгоритм вычисления количества объектов переднего плана на бинарном изображении.

в) Темы (или задания) для выполнения мини-проекта

Темы мини-проектов

1. Фильтрация изображений;
2. Сопоставление изображений;
3. Классификация и поиск похожих изображений;
4. Сверточные нейросети;
5. Детектор объектов;
6. Сегментация изображений;
7. Анализ видеоданных;
8. Трехмерная реконструкция.

г) Вопросы для собеседования по теме №1 «Введение в компьютерное зрение. Свет и цвет. Модели обработки цвета. Общие понятия фильтрации изображений»:

- 1) Цель и задачи изучения компьютерного зрения.
- 2) Понятие компьютерного зрения.
- 3) Оптическое изображение.
- 4) Дискретизация.
- 5) Цифровое полутоновое изображение.
- 6) Свет и цвет.
- 7) Модели цвета.
- 8) Нелинейность яркости.
- 9) Цветное изображения,
- 10) Цветовой баланс.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета и методическими материалами кафедр:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- положение П 02.095 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели элитного обучения»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется порядок начисления баллов, представленный в таблице 7.4.1.

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках балльно-рейтинговой системы

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1. Фильтрация изображений.	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2. Геометрические преобразования изображений.	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3. Морфологические операции над бинарными изображениями.	5	Выполнил, но «не защитил»	10	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №4. Сегментация изображений.	6	Выполнил, но «не защитил»	12	Выполнил и «защитил»
СРС	2		4	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для *промежуточной аттестации обучающихся* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется порядок начисления баллов, установленный в оценочных средствах для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Максимальное количество баллов по промежуточной аттестации – 36, из них максимальный балл за тестирование – 30, максимальный балл за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6.

Каждый вариант для тестирования (КИМ) включает 15 вопросов и заданий в тестовой форме.

Шкала оценивания результатов тестирования, шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи и критерии их оценивания приведены в пунктах 3.1, 3.2 и 3.3 оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Красильников, Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений [Текст] : учебное пособие / Н. Н. Красильников. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 608 с.

2. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Электрон- ный ресурс] : учебное пособие / С. В. Умняшкин. – М. : Техносфера, 2016. – 528 с. – Режим доступа: biblioclub.ru.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М. : Техносфера, 2006. – 1072 с.

4. Шапиро, Л. Компьютерное зрение [Текст] : учебное пособие / Л. Шапиро, Дж. Стокман ; пер. с англ. А. А. Богуславский ; ред. С. М. Соколов. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.

5. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения : учебное пособие / В. В. Селянкин ; Министерство образования и науки РФ ; Южный федеральный университет ; Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 93 с. : схем., табл. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304> (дата обращения 31.10.2019) . – Режим доступа: для автор. пользователей. – Текст : электронный.

6. Яне, Б. Цифровая обработка изображений [Комплект] : [учебное пособие] / Б. Яне ; пер. с англ. А. М. Измайловой. – М. : Техносфера, 2007. – 584 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Цифровая обработка изображений в среде MatLab [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерное зрение» для студентов направления подготовки магистров 09.04.04 «Программная инженерия» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Р. А. Томакова, В. В. Апальков. – Курск : ЮЗГУ, 2018. – 54 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

«Информатика и её применения»;
«Известия высших учебных заведений. Приборостроение»;
«Известия РАН. Теория и системы управления»;
«Известия Юго-Западного государственного университета».

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/>.
2. Информационная система Math-Net.Ru – инновационный проект Математического института им. В. А. Стеклова РАН. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>.
3. Образовательный сайт Exponenta. – Режим доступа: <https://exponenta.ru/>.
4. Образовательный сайт Life-prog. – Режим доступа: <https://life-prog.ru/>.
5. Электронная библиотека ЮЗГУ. – Режим доступа: lib.swsu.ru.
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» . – Режим доступа: biblioclub.ru.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие

вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;

– фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

– оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;

– критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

– устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;

– составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;

– пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Программное обеспечение:

Windows: MSDN subscriptions, договор IT000012385, MS Visual Studio Community Edition 2017: бесплатная, Freeware лицензия. Свободное программное обеспечение: Mozilla Firefox: GNU GPL LibreOffice, Lazarus: GNU LGPL.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры программной инженерии, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование:

1. Класс ПЭВМ – Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.
2. Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD T2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+.
3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60.
4. Доступ в сеть «Интернет».

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: ПЭВМ – Athlon 64 X2-2.4; Cel 2.4, Cel 2.6, Cel 800.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости

осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

ДИСЦИПЛИНЫ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- ненных	замененных	аннулированных	новых			