



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета бизнес-коммуникаций и
информатики

В.К. Карнаухова

«16» марта 2022 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)

Б1.В.19 Компьютерное зрение

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

(код, наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки:

Прикладная информатика (разработка программного обеспечения)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

(очная, заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*))*

Согласовано с УМК факультета бизнес-коммуникаций и информатики:

Рекомендовано кафедрой естественнонаучных дисциплин:

Протокол № 7 от «16» марта 2022 г.

Протокол № 7 от «11» марта 2022 г.

Председатель

В.К. Карнаухова

и.о. зав. кафедры

А.Г. Балахчи

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>стр.</i>
I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов	9
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	14
а) основная литература	14
б) дополнительная литература	14
в) периодическая литература	14
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	14
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	15
6.2. Программное обеспечение	17
6.3. Технические и электронные средства	17
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	17
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	18
8.1. Оценочные средства текущего контроля	18
8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	25

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: формирование знаний и практических навыков необходимых для создания систем компьютерного зрения и обработки цифровых изображений.

Задачи:

- Изучить принципы формирования изображений и их цифрового представления;
- Освоить методы цифровой обработки и анализа изображений;
- Познакомиться с алгоритмами классификации изображений;
- Сформировать навыки применения алгоритмов компьютерного зрения для решения теоретических и практических задач.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Компьютерное зрение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений «Блок 1. Дисциплины (модули)».

Дисциплина предназначена для закрепления знаний, умений и отработки практических навыков в области разработки систем компьютерного зрения для обнаружения, отслеживания и классификации объектов на цифровых изображениях.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Основы программирования;
- Математика;
- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Программирование.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Искусственный интеллект;
- Интернет вещей.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций (элементов следующих компетенций) в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 Способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания, самостоятельно приобретать, развивать и применять их для формализации и решения задач разработки и модификации программного обеспечения	ПК-1.1	Знать специальные разделы математики, естественнонаучных и социально-экономических дисциплин необходимые для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности
	ПК-1.2	Уметь применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач разработки и модификации программных приложений
	ПК-1.3	Владеть навыками использования математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний в разработке компьютерных моделей и прототипов программного обеспечения для решения проектных и научно-исследовательских задач
ПК-2 Способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение	ПК-2.1	Знать технологии разработки программного обеспечения: методы, средства, процедуры и инструменты
	ПК-2.2	Уметь внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение
	ПК-2.3	Владеть навыками решения задач реализации и модификации ПО: планирования и оценки проекта по разработке ПО; анализа системных и программных требований; проектирования алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирования с использованием различных языков программирования и разметки; рефакторинга ПО; тестирования и отладки программного кода; сопровождения

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, в том числе 8 часов на контроль.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 54 часа контактной работы и 28 часов самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и СРС, отведенного на них количества академических часов

п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
			Лекции (из них электронные часы)	Семинарские (практические) занятия (из них электронные часы)	Консультации		
Задачи компьютерного зрения и основы языка python для задач компьютерного зрения			6 (6)	14 (14)	0	10	
1	Введение в задачи компьютерного зрения	5	2 (2)	0 (0)	0	0	
2	Знакомство с языком программирования Python	5	2 (2)	4 (4)	0	2	
3	Обработка многомерных данных на языке Python	5	1 (1)	6 (6)	0	4	
4	Визуализация данных на языке Python	5	1 (1)	4 (4)	0	4	
Обработка цифровых изображений			8 (8)	12 (6)	0	4	
5	Формирование и представление изображений	5	1 (1)	0 (0)	0	0	
6	Форматы цифровых изображений	5	1 (1)	0 (0)	0	0	
7	Анализ бинарных изображений	5	4 (4)	8 (4)	0	2	
8	Фильтрация и улучшение изображений	5	2 (2)	4 (2)	0	2	

Библиотека OpenCV. Распознавание образов и движения на цифровых изображениях			4 (4)	28 (16)	0	14	
9	Основные понятия распознавания образов	5	1 (1)	4 (2)	0	2	
10	Движение на изображениях	5	0 (0)	4 (1)	0	2	
11	Сегментация изображений	5	0 (0)	4 (3)	0	2	
12	Библиотека компьютерного зрения OpenCV	5	2 (2)	8 (4)	0	4	
13	Преобразование изображений и свертка	5	1 (1)	4 (3)	0	2	
14	Слежение и оптические потоки	5	0 (0)	4 (3)	0	2	
Итого за 5 семестр			18 (18)	54 (36)	0	28	ЗаО (8)
Итого часов			18 (18)	54 (36)	0	28	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- мест р	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оце- ночно е сред- ство	Учебно- методи- ческое обеспе- чение само- стоя- тельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выпол- нения	Зат- раты вре- мени , час. (из них с при- мене- нием ДОТ)		
5	Знакомство с языком программировани я Python	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций	2 недел и	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.r u

5	Обработка многомерных данных на языке Python	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	4 (4)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Визуализация данных на языке Python	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	4 (4)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Анализ бинарных изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Фильтрация и улучшение изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Основные понятия распознавания образов	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Движение на изображениях	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Сегментация изображений	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru

5	Библиотека компьютерного зрения OpenCV	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	4 (4)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Преобразование изображений и свертка	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
5	Слежение и оптические потоки	Для овладения знаниями: чтение учебной литературы Для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекций Для формирования умений: решение задач	2 недели	2 (2)	Тест, Пз	bki.forlabs.ru
Общая трудоемкость самостоятельной работы по дисциплине (час)				28		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				28		
Бюджет времени самостоятельной работы, предусмотренный учебным планом для данной дисциплины (час)				28		

4.3 Содержание учебного материала

Трудоемкость дисциплины (з.е.)	3
Наименование основных разделов (модулей)	Задачи компьютерного зрения и основы языка python для задач компьютерного зрения Обработка цифровых изображений Библиотека OpenCV. Распознавание образов и движения на цифровых изображениях
Формы текущего контроля	Тест, практическое задание
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость, час. (из них электронные часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	Применение Python для математических вычислений.	4 (4)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2	3	Измерение степени зашумленности изображения.	6 (6)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3
3	4	Генерация изображений математическими формулами.	4 (4)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4	7	Маркировка бинарных изображений.	8 (4)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3
5	8	Применение точечных операторов и фильтров для улучшения качества изображения.	4 (2)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.3
6	9	Применения метода ближайших соседей для распознавани символов.	4 (2)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3
7	10	Выделение областей интереса по цвету и контуру.	4 (1)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3
8	11	Сегментация объектов	4 (3)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3
9	12	Применение библиотеки OpenCV для обработки изображений и видео.	8 (4)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3
10	13	Применение масок для преобразования изображений.	4 (3)	Тест, Пз	ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.2, ПК-2.3
11	14	Поиск изображения с учетом геометрических искажений.	4 (3)	Тест, Пз	ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Знакомство с языком программирования Python	Программа для определения находится ли точка внутри окружность.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2
2	Обработка многомерных данных на языке Python	Разработать программу для произвольной дискретизации интенсивности изображения.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	Визуализация данных на языке Python	Разработать программу для генерации изображения диагонального линейного градиента между двумя цветами.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-2.1
4	Анализ бинарных изображений	Реализовать перенормировку маркеров для алгоритма "маркировки связанных компонент".	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5	Фильтрация и улучшение изображений	Реализовать билатеральный фильтр для двумерных изображений.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6	Основные понятия распознавания образов	Написать программу для распознавания символов на изображении на основе структурного метода распознавания.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7	Движение на изображениях	Разработать программу для слежения за цветным шаром.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
8	Сегментация изображений	Написать программу для распознавания отдельных объектов на изображении.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
9	Библиотека компьютерного зрения OpenCV	Удаление фона в реальном времени.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
10	Преобразование изображений и свертка	Разработать программу для определения жеста рук.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
11	Слежение и оптические потоки	Разработать программу для слежения за объектом на основе оптического потока.	ПК-1, ПК-2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-

исследовательской деятельностью;

- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;

- развитие навыков самоорганизации;

- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

Формы внеаудиторной самостоятельной работы

Информационный поиск Цель самостоятельной работы: развитие способности к проектированию и преобразованию учебных действий на основе различных видов информационного поиска. Информационный поиск — поиск неструктурированной документальной информации. Список современных задач информационного поиска: решение

вопросов моделирования; классификация документов; фильтрация, классификация документов; проектирование архитектур поисковых систем и пользовательских интерфейсов; извлечение информации (аннотирование и реферирование документов); выбор информационно-поискового языка запроса в поисковых системах. Содержание задания по видам поиска: поиск библиографический — поиск необходимых сведений об источнике и установление его наличия в системе других источников. Ведется путем разыскания библиографической информации и библиографических пособий (информационных изданий); поиск самих информационных источников (документов и изданий), в которых есть или может содержаться нужная информация; — поиск фактических сведений, содержащихся в литературе, книге (например, об исторических фактах и событиях, о биографических данных из жизни и деятельности писателя, ученого и т. п.). Выполнение задания:

- 1) определение области знаний;
- 2) выбор типа и источников данных;
- 3) сбор материалов, необходимых для наполнения информационной модели;
- 4) отбор наиболее полезной информации;
- 5) выбор метода обработки информации (классификация, кластеризация, регрессионный анализ и т.д.);
- 6) выбор алгоритма поиска закономерностей;
- 7) поиск закономерностей, формальных правил и структурных связей в собранной информации;
- 8) творческая интерпретация полученных результатов.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — способность студентов решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; готовность использовать знание современных проблем науки и образования при решении образовательных и профессиональных задач.

Разработка мультимедийной презентации Цели самостоятельной работы (варианты): — освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала; — обеспечение контроля качества знаний; — формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями; — становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация — представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Выполнение задания:

1. Этап проектирования: — определение целей использования презентации; — сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.); — формирование структуры и логики подачи материала; — создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования: — выбор программы MS PowerPoint в меню компьютера; — определение дизайна слайдов; — наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией; — включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости); — установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный — список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования — проверка и коррекция подготовленного материала,

определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы: — повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; — способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; — способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях; — готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

По данной дисциплине выполнение курсовых проектов (работ) не предусматривается.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений [Электронный ресурс] / В. В. Селянкин. - 2-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 152 с. - ЭБС "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-8259-7 : Б. ц.

2. Кэлер, А. Изучаем OpenCV 3. Разработка программ компьютерного зрения на C++ с применением библиотеки OpenCV [Электронный ресурс] / А. Кэлер, Г. Брэдки. - Электрон. текстовые дан. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 826 с. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-97060-471-7 : Б. ц.

б) дополнительная литература

1. Федоров, Дмитрий Юрьевич. Программирование на языке высокого уровня Python [Текст] : учеб. пособие для приклад. бакалавриата / Д. Ю. Федоров. - М. : Юрайт, 2018. - 126 с. ; 21 см. - (Бакалавр. Прикладной курс). - ISBN 978-5-534-04479-9 : 310.96 р.

в) периодическая литература

Нет.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>

В соответствии с п. 4.3.4. ФГОС ВО, обучающимся в течение всего периода обучения обеспечен неограниченный доступ (удаленный доступ) к электронно-библиотечным системам:

— Открытая электронная база ресурсов и исследований «Университетская информационная система РОССИЯ» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru> бессрочный

— Государственная информационная система «Национальная электронная

библиотека» [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://нэб.рф>. бессрочный

— Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» [Электронный ресурс] : сайт. - Контракт № 148 от 23.12.2020 г. Акт от 24.12.2020 г. Срок действия по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

— ЭБС «Издательство Лань». Контракт № 04-Е-0346 от 12.11.2021 г. № 976 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <https://www.e.lanbook.com>

— ЭБС ЭЧЗ «Библиотех». Государственный контракт № 019 от 22.02.2011 г. ООО «Библиотех». Лицензионное соглашение к Государственному контракту № 019 от 22.02.2011. Срок действия: бессрочный. – Режим доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>

— ЭБС «Рукопт» ЦКБ «Бибком». № 04-Е-0343 от 12.11.2021 г. Акт № 6К-5195 от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022г. – Режим доступа: <http://rucont.ru>

— ЭБС «Айбукс.ru/ibooks.ru» ООО «Айбукс». Контракт № 04-Е-0344 от 12.11.2021 г.; Акт от 14.11.2021 г. Срок действия по 13.11.2022 г. – Режим доступа: <http://ibooks.ru>

— Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт». ООО «Электронное издательство Юрайт». Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021г. Контракт № 04-Е-0258 от 20.09.2021 г. Срок действия по 17.10. 2022 г. – Режим доступа: <https://urait.ru>

— УБД ИВИС. Контракт № 04-Е-0347 от 12.11.2021 г. Акт от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 г. – Режим доступа: <http://dlib.eastview.com>

— Электронная библиотека ИД Гребенников. Контракт № 04-Е-0348 от 12.11.2021г.; Акт № 348 от 15.11.2021 г. Срок действия с 01.01.2022 по 31.12.2022 – Режим доступа: <http://grebennikon.ru>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
---	---	--

Специальные помещения: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук(AserAspirev3-5516 (AMDA10-4600M 2300 МГц)) (1 штука) с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор Vivitek, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1, колонки, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины «Архитектурный подход к развитию предприятий и информационных систем». Учебная лаборатория: компьютеры для проведения практических работ (Системный блок AMDAthlon-64 X3 445 3100 МГц), Монитор LG F1742S (2 штуки), Монитор ViewSonic VA703b(24 штуки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации; проектор Sony XGA VPLSX535, экран ScreenVtdiaEcot- 3200*200MW 1:1	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcddsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security длябизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177 BusinessStudio Лицензия № 7464 (бессрочно)
--	---	--

Специальные помещения: компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью, техническими средствами обучения: компьютеры (системный блок AMD Athlon 64 X2 DualCore 3600+ 1900 МГц (15 штук), Монитор LGFlatron L1742SE (14 штук), Монитор ViewSonic VG720) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.	ОС Windows: DreamSpark Premium, Договор № 03-016-14 от 30.10.2014 Microsoft Office: 0365ProPiusOpenStudents ShrdSvr ALNG subs VL NL I MthAcadmsStdnt w/Faculty (15000 лицензий) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- стандартный Russian Edition. 15002499 Node 1 year Educational License № 1B08-170221-054045-730-177
--	---	---

6.2. Программное обеспечение

№	Наименование Программного продукта	Кол-во	Обоснование для пользования ПО	Дата выдачи лицензии	Срок действия права пользования
1	Python	1	Условия правообладателя	Условия правообладателя	Условия правообладателя

6.3. Технические и электронные средства

Методической системой преподавания предусмотрено использование технических и электронных средств обучения и контроля знаний студентов: мультимедийные презентации, фрагменты фильмов.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы данной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Проблемное обучение	Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности учащихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности
Исследовательские методы в обучении	Дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося

Лекционно-семинарскозачетная система	Данная система дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподносить его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся
Информационно-коммуникационные технологии	Изменение и неограниченное обогащение содержания образования, использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов (из них электронные часы)
1	Анализ бинарных изображений	Лекция	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	2
2	Движение на изображениях	Семинар	Решение ситуационных задач	2
3	Формирование и представление изображений	Лекция	Круглый стол (дискуссия, дебаты)	1
4	Сегментация изображений	Семинар	Мозговой штурм	2

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства текущего контроля

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
-------	--------------	-------------------------------	--

1	Тест	Введение в задачи компьютерного зрения. Знакомство с языком программирования Python. Обработка многомерных данных на языке Python. Визуализация данных на языке Python. Формирование и представление изображений. Форматы цифровых изображений. Анализ бинарных изображений. Фильтрация и улучшение изображений. Основные понятия распознавания образов. Движение на изображениях. Сегментация изображений. Библиотека компьютерного зрения OpenCV. Преобразование изображений и свертка. Слежение и оптические потоки.	ПК-1.1, ПК-2.1, ПК-1.3, ПК-2.3
2	Практическое задание	Знакомство с языком программирования Python. Обработка многомерных данных на языке Python. Визуализация данных на языке Python. Анализ бинарных изображений. Фильтрация и улучшение изображений. Основные понятия распознавания образов. Движение на изображениях. Сегментация изображений. Библиотека компьютерного зрения OpenCV. Преобразование изображений и свертка. Слежение и оптические потоки.	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

Примеры оценочных средств для текущего контроля

Демонстрационный вариант теста

1. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Что такое компьютерное зрение?

- a. Это система построения выводов на основе дерева решений.
- b. Это совокупность устройств регистрации изображений и системы анализа.
- c. Это технология, которая позволяет машинам находить, отслеживать и классифицировать информацию извлекаемую из изображений.
- d. Это технология, которая позволяет составить вектор признаков из бинарного изображения для последующей обработки.

2. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какие темы затрагивает компьютерное зрение?

- a. Кодирование информации
- b. Представление данных
- c. Восприятие
- d. Алгоритмы

3. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Какие характеристики есть у света?

- a. Скорость
- b. Длина волны
- c. Частота
- d. Давление

4. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие целочисленные типы данных есть в языке Python?

- a. char
- b. short
- c. long
- d. int

5. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Являются ли функции в Python объектами первого порядка?

- a. Нет
- b. Да

6. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для чего используется символ * перед именем параметра функции?

- a. Для задания переменного количества неименованных аргументов
- b. Для задания переменного количества именованных аргументов
- c. Для передачи указателя

7. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каким образом можно создать массив ndarray?

- a. `a = np.array([1, 2, 3, 4, 5])`
- b. `a = [1, 2, 3, 4, 5][:]`
- c. `a = new Array([1, 2, 3, 4, 5])`
- d. `a = list([1, 2, 3, 4, 5])`

8. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Верное ли утверждение, что в numpy массиве элементы могут быть только одного

типа?

- a. Нет
- b. Да

9. Задание на соответствие. Соотнесите элементы двух списков.

Сопоставить ndim и соответствующий ему массив:

- | | |
|-------------------------------------|------|
| 1. np.array([[[1], [2], [3]]]) | 1. 3 |
| 2. np.array([[1, 2, 3], [1, 2, 3]]) | 2. 1 |
| 3. np.array([1]) | 3. 2 |

10. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какое количество размерностей будет в результате сложения двух массивов `a = np.array([1, 2, 3])` и `b = np.array([[1], [2], [3]])`?

- a. 4
- b. 1
- c. 3
- d. 2

11. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какой функцией можно построить линейный график зависимости $f(x)$?

- a. plot
- b. imshow
- c. colorbar
- d. scatter

12. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Каким образом можно задать цветовую гамму для вывода изображений при помощи `imshow`?

- a. cmap
- b. colorbar
- c. clim
- d. colormap

13. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Что из перечисленного относится к устройствам формирования изображений?

- a. Камера обскуры
- b. Очки
- c. Видеокамера
- d. Человеческий глаз

14. Задание с множественным выбором. Выберите 4 правильных ответа.

Из каких элементов состоит ПЗС-камера?

- a. ПЗС-матрица
- b. Буфер
- c. Объектив
- d. Аналого-цифровой преобразователь

15. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Как влияет некачественный объектив на получаемое изображение?

- a. Искажаются цвета
- b. Уменьшается количество поступающего света
- c. Точка изображения проецируется в несколько элементов матрицы (круг)

16. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Функция интенсивности это

- a. математическая функция энергии световой волны
- b. математическое представление двумерного изображения как функции от двух пространственных переменных
- c. геометрическое представление проекции реального изображения на двумерную матрицу интенсивностей

17. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой тип данных используется для хранения изображения в простом потоке байт?

- a. bmp
- b. svg
- c. png

18. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой объем данных займет изображение размером 256 на 256 и битностью 12 бит?

- a. 96 кбайт
- b. 128 кбайт
- c. 64 кбайта
- d. 1024 кбайта

19. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Сколько градаций интенсивности при битности изображения 12 бит?

- a. 128
- b. 4096
- c. 256
- d. 8192

20. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Как называется изображение в котором каждому пикселю соответствует одно значение интенсивность?

- a. Многоспектральное изображение
- b. Аналоговое изображение
- c. Бинарное изображение
- d. Полутоновое изображение

21. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Маркированное изображение это

- a. изображение в котором очерчены границы объекта
- b. изображение в котором каждому пикселю соответствует некоторый символ из конечного алфавита
- c. изображение в котором пикселям фона соответствует 1, а объектам 0

22. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какой алфавит можно использовать для маркировки объектов?

- a. Состоящий из специальных символов (!, ", №, :, %, :, ? и т.д.)
- b. Цифровой
- c. Буквенный
- d. Любой из перечисленных

23. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Точечный оператор это

- a. Оператор, который по одному входному пикселю определяет значение для одного выходного пикселя
- b. Оператор, который по 8 связным входным пикселям определяет значение для одного выходного пикселя
- c. Оператор, который по одному входному пикселю определяет значения для всех связных пикселей

24. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Какие цели преследуют при улучшении качества изображения?

- a. Повышение вероятности обнаружения деталей и объектов
- b. Перевести изображение из одного динамического диапазона в другой
- c. Выделить объекты от фона
- d. Восстановление потерянных деталей и объектов

25. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Как называются методы которые используют некоторые общие геометрические характеристики(штрихи, озера и пр.) объектов для распознавания?

- a. Геометрические
- b. Структурные
- c. Дифференциальные
- d. Статистические

26. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Как называется структура данных дерево каждый узел которого связан с функцией выбора?

- a. Покровий
- b. Бинарное
- c. Решений
- d. Красно-черное
- e. Префиксное

27. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

На чем основан байесовский классификатор?

- a. на отношении вероятностей
- b. на геометрических отличиях между объектами

28. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая цветовая схема лучше подходит для выделения объекта определенного цвета?

- a. bgr
- b. hsv
- c. yuv
- d. rgb

29. Задание с множественным выбором. Выберите 3 правильных ответа.

Какие признаки могут быть использованы для сегментации изображений?

- a. цвет
- b. цветовая схема
- c. форма
- d. иерархия объектов

30. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Для чего применяется сглаживание фильтром Гаусса?

- a. для ускорения обработки
- b. для уменьшения шумов
- c. для выделения контуров объектов

31. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какая цветовая схема будет у изображения загруженного при помощи метода imread?

- a. hsv
- b. rgb
- c. bgr

32. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Для чего используется метод waitKey?

- a. для получения символа нажатой кнопки
- b. для обработки ключевых точек
- c. для ожидания ввода пользователя

33. Задание с множественным выбором. Выберите 2 правильных ответа.

Изображение которое описывает область определенной формы называется

- a. Структурирующий элемент
- b. Маска
- c. Связная компонента
- d. Вектор переноса

34. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Оптический поток это

- a. изображение видимого движения, представляющее собой разность между двумя бинарными изображениями
- b. цифровое изображение полученное в видимом диапазоне
- c. изображение видимого движения, представляющее собой сдвиг каждой точки между двумя изображениями

35. Задание с единичным выбором. Выберите один правильный ответ.

Какие структурные элементы можно использовать для того чтобы отличить символ "8" от символа "А"?

- a. Наклон
- b. Штрихи
- c. Количество отверстий
- d. Площадь
- e. Периметр

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Основные конструкции языка. Способы запуска приложений на языке Python.
2. Многомерные массивы numpy и их свойства. Индексация.
3. Визуализация данных при помощи matplotlib. Вывод изображений.
4. Какие форматы изображений существуют. Для чего нужны форматы изображений.
5. Бинарные изображения. Свойства объектов на бинарном изображении. Маркировка.
6. Операторы улучшения качества изображения.
7. Распознавание образов. Структурные методы. Классификация.
8. Способы слежения за объектами. Разностный метод.
9. Способы сегментации изображений.
10. Библиотека OpenCV. Структура библиотеки. Работа с видеопотоком.
11. Операция свертки. Применение масок для преобразования изображений. Виды масок.
12. Аффинные преобразования.
13. Оптический поток. Ключевые точки.

Разработчики:

<i>(подпись)</i>	старший преподаватель <i>(занимаемая должность)</i>	А.В. Киселев <i>(инициалы, фамилия)</i>
--	---	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учетом рекомендаций ПООП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных дисциплин
Протокол № 7 от «11» марта 2022 г.

и.о. зав. кафедры



А.Г. Балахчи

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.