

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Экономический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Т. А. Хагуров

2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ФТД.В.02 ОСНОВЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ***

Направление

подготовки/специальности - 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) /

специализация - магистерская программа «Экономика и управление»

Программа подготовки – академическая

Форма обучения – очная

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Краснодар 2020

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Основы машинного зрения» соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению 38.04.01 «Экономика», в рамках которой преподается дисциплина «Основы машинного зрения», и заключаются в изучении студентами алгоритмов и структур данных, используемых при решении прикладных задач машинного зрения и машинного обучения, оценке их эффективности и быстродействия.

### 1.2 Задачи дисциплины

Овладение навыками решения задач с использованием машинного зрения и машинного обучения.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является факультативной. Для изучения дисциплины необходимо знание обязательного минимума знаний, полученных при изучении таких дисциплин как «IT в электронной коммерции» и «Современные методы алгоритмизации и программирования». Данная дисциплина «Основы машинного зрения» неразрывно связана с дисциплинами «Управление проектами» и «Информационные системы в управлении», поскольку в их основе лежит понимание современных технологий программирования, методик разработки программного обеспечения для потребностей бизнеса.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК): ОК-3, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	современные среды разработки ПО, принципы написания грамотного кода	выбирать необходимые программные инструменты для разработки и тестирования, написания грамотного кода	выбранными средами разработки, навыками написания программного кода
2	ПК-2	способностью обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования	современные тенденции в разработке ПО	оценивать необходимость разработки нового программного продукта	навыками анализа ключевых тенденций в разработке ПО
3	ПК-3	способностью проводить самостоятельные исследования в соответствии с разработанной программой	методики тестирования ПО	проводить тестирование и отладку написанного программного кода	различными приемами отладки и тестирования

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
4	ПК-4	способностью представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада	принципы написания документации к ПО	документировать ПО	основными подходами к документации ПО

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			9			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>						
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>42</b>	<b>42</b>			
Занятия лекционного типа		6	6	-	-	-
Лабораторные занятия		14	14	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		22	22	-	-	-
		-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>						
<i>Курсовая работа</i>		-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>		10	10	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>		10	10	-	-	-
<i>Реферат</i>		5	5	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		4,8	4,8	-	-	-
<b>Контроль:</b>						
Подготовка к экзамену		-	-			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>42,2</b>	<b>42,2</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Темы дисциплины, изучаемые в 9-ом семестре (очная форма)

№	Наименование тем	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в машинное зрение и применение его в бизнесе	9	1	2	2	4
2.	Обработка изображений	9	1	2	2	4
3.	Сопоставление изображений и локальных особенностей	9	1	2	2	4
4.	Оценка параметров моделей	9	1	2	2	4
5.	Введение в машинное обучение и категоризация изображений	9	1	2	2	4
6.	Поиск изображения по содержанию	27,8	1	12	4	9,8
	<i>Контроль</i>					
	<i>Курсовая работа</i>					
	<i>Промежуточная аттестация (ИКР)</i>	0,2				
	<i>Итого по дисциплине:</i>	72	6	22	14	29,8

## 2.3 Содержание тем дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование тем	Содержание тем	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в машинное зрение и применение его в бизнесе	История машинного зрения. Обзор программы курса. Машинное зрение и зрение человека. Цвет и свет.	Реферат 1
2.	Обработка изображений	Цифровая обработка сигналов. Гистограммы. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещенности. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Частотная фильтрация изображений. Сегментация изображений.	Коллоквиум 1
3.	Сопоставление изображений и локальных особенностей	Сопоставление изображений, геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление, многомасштабный подход. Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса. Детекторы областей. Deskрипторы особенностей, SIFT.	Реферат 2
4.	Оценка параметров моделей	Понятие геометрической модели и подгонка параметров. DLT-метод для линий и преобразований, использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов. Робастные алгоритмы – M-оценки, стохастические алгоритмы,	Коллоквиум 2

		схемы голосования. Применение для построения панорам и поиска объектов.	
5.	Введение в машинное обучение и категоризация изображений	Основные понятия классификации образов и машинного обучения. Метод опорных векторов. Экспериментальная оценка классификаторов. Понятие категории, распознавание изображений людьми. Признаки для категоризации изображений. Кластеризация «мешок слов». Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Поиск лиц – метод Viola-Jones. Бустинг. Каскады классификаторов.	Реферат 3
6.	Поиск изображения по содержанию	Методы индексирования изображений. Поиск полудубликатов. Сжатие подписи изображения, хэш-функции. Методы на основе «мешка-слов». Методы вычитания фона. Оптический поток и алгоритмы его оценки. Базовые алгоритмы отслеживания объектов, их комбинирование. Распознавание событий на основе временных шаблонов. Использование «мешка слов». Возможности библиотеки PIL в обработке изображений, основные команды. Возможности библиотеки в OpenCV. Основные команды и функции. Машинное обучение в OpenCV. Обработка видео в OpenCV.	Коллоквиум 3

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование тем	Содержание тем	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в машинное зрение и применение его в бизнесе	История машинного зрения. Обзор программы курса. Машинное зрение и зрение человека. Цвет и свет.	Практическая работа 1
2.	Обработка изображений	Цифровая обработка сигналов. Гистограммы. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещенности. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Частотная фильтрация изображений. Сегментация изображений.	Практическая работа 2
3.	Сопоставление изображений и локальных особенностей	Сопоставление изображений, геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление, многомасштабный подход. Понятие точечной особенности. Детектор углов Харриса. Детекторы областей. Дескрипторы особенностей, SIFT.	Практическая работа 3
4.	Оценка параметров моделей	Понятие геометрической модели и подгонка параметров. DLT-метод для линий	Практическая работа 4

		и преобразований, использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов. Робастные алгоритмы – M-оценки, стохастические алгоритмы, схемы голосования. Применение для построения панорам и поиска объектов.	
5.	Введение в машинное обучение и категоризация изображений	Основные понятия классификации образов и машинного обучения. Метод опорных векторов. Экспериментальная оценка классификаторов. Понятие категории, распознавание изображений людьми. Признаки для категоризации изображений. Кластеризация «мешок слов». Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Поиск лиц – метод Viola-Jones. Бустинг. Каскады классификаторов.	Практическая работа 5
6.	Поиск изображения по содержанию	Методы индексирования изображений. Поиск полудубликатов. Сжатие подписи изображения, хэш-функции. Методы на основе «мешка-слов». Методы вычитания фона. Оптический поток и алгоритмы его оценки. Базовые алгоритмы отслеживания объектов, их комбинирование. Распознавание событий на основе временных шаблонов. Использование «мешка слов». Возможности библиотеки PIL в обработке изображений, основные команды. Возможности библиотеки в OpenCV. Основные команды и функции. Машинное обучение в OpenCV. Обработка видео в OpenCV.	Практическая работа 6

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование темы	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Введение в машинное зрение и применение его в бизнесе	История машинного зрения. Обзор программы курса. Машинное зрение и зрение человека. Цвет и свет.	Лабораторная работа 1
2.	Обработка изображений	Цифровая обработка сигналов. Гистограммы. Линейная и нелинейная коррекция. Выравнивание освещенности. Шумоподавление. Свертка и фильтрация. Частотная фильтрация изображений. Сегментация изображений.	Лабораторная работа 2
3.	Сопоставление изображений и локальных особенностей	Сопоставление изображений, геометрические преобразования изображений. Прямое сопоставление, многомасштабный подход. Понятие точечной особен-	Лабораторная работа 3

		ности. Детектор углов Харриса. Детекторы областей. Дескрипторы особенностей, SIFT.	
4.	Оценка параметров моделей	Понятие геометрической модели и подгонка параметров. DLT-метод для линий и преобразований, использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов. Робастные алгоритмы – М-оценки, стохастические алгоритмы, схемы голосования. Применение для построения панорам и поиска объектов.	Лабораторная работа 4
5.	Введение в машинное обучение и категоризация изображений	Основные понятия классификации образов и машинного обучения. Метод опорных векторов. Экспериментальная оценка классификаторов. Понятие категории, распознавание изображений людьми. Признаки для категоризации изображений. Кластеризация «мешок слов». Методы на основе «мешка слов». Гистограммы ориентированных градиентов. Поиск лиц – метод Viola-Jones. Бустинг. Каскады классификаторов.	Лабораторная работа 5
6.	Поиск изображения по содержанию	Методы индексирования изображений. Поиск полудубликатов. Сжатие подписи изображения, хэш-функции. Методы на основе «мешка-слов». Методы вычитания фона. Оптический поток и алгоритмы его оценки. Базовые алгоритмы отслеживания объектов, их комбинирование. Распознавание событий на основе временных шаблонов. Использование «мешка слов». Возможности библиотеки PIL в обработке изображений, основные команды. Возможности библиотеки в OpenCV. Основные команды и функции. Машинное обучение в OpenCV. Обработка видео в OpenCV.	Групповой проект 1

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Williams, H. Paul Model building in mathematical programming [Текст] / H. Paul Williams. - 4th edition. - Chichester., et al.: John Wiley & Sons, 2003. - 350 pp., incl. index. - (Management Science). - ISBN 0471997889: 400 p.

		<p>2. <i>Jamsa, Kris</i> Internet Programming [Текст] / Kris Jamsa, Ken Cope. - Las Vegas, NV: Jamsa Press a division of Kris Jamsa Software Inc., 1995. - 588 pp.: ill. - ISBN 1884133126.</p> <p>3. <i>Schmidt, Friedhelm</i> The SCSI Bus and IDE Interface [Текст]: Protocols, Applications and Programming / Friedhelm Schmidt; translated by J. Michael Schultz, TransTech Translations. - Workingham, England: Addison-Wesley Publishing Company, 1995. - 301 pp., incl. index; Disk included: ill. - ISBN 0201422840.</p> <p>4. <i>Schwartz, Randal L.</i> Learning Perl [Текст] / Randal L. Schwartz. - Sebastopol, Ca: O'Reilly &amp; Associates Inc., 1994. - 246 pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 1565920422.</p> <p>5. <i>Lowell, Jay Arthur</i> Unix Shell Programming [Текст] / Jay Arthur Lowell, Ted Burns. - 3rd ed. - New York [a. o.]: John Wiley &amp; Sons Inc., 1994. - 462 pp.: ill. - ISBN 0471599417.</p> <p>6. <i>Barkakati, Nabajyoti</i> X Window System Programming [Текст] / Nabajyoti Barkakati. - Second Edition. First printing 1994; Disk applicated. - Indianapolis, Indiana: Sams Publishing, 1994. - 980 pp.: ill. - (UNIX Library). - ISBN 0672305429.</p> <p>7. <i>Wall, Larry</i> Programming perl [Текст] / Larry Wall, Randal L. Schwartz. - Sebastopol, CA: O'Reilly &amp; Associates Inc., 1991. - 465pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 0937175641.</p> <p>8. Research Topics in Functional Programming [Текст] / Edited by Turner D. A. - Menlo Park: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. - 373 p. - Includes bibliogr. ref. - ISBN 0201172364.</p>
2	<p>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</p>	<p>1. <i>Williams, H. Paul</i> Model building in mathematical programming [Текст] / H. Paul Williams. - 4th edition. - Chichester., et al.: John Wiley &amp; Sons, 2003. - 350 pp., incl. index. - (Management Science). - ISBN 0471997889: 400 p.</p> <p>2. <i>Jamsa, Kris</i> Internet Programming [Текст] / Kris Jamsa, Ken Cope. - Las Vegas, NV: Jamsa Press a division of Kris Jamsa Software Inc., 1995. - 588 pp.: ill. - ISBN 1884133126.</p> <p>3. <i>Schmidt, Friedhelm</i> The SCSI Bus and IDE Interface [Текст]: Protocols, Applications and Programming / Friedhelm Schmidt; translated by J. Michael Schultz, TransTech Translations. - Workingham, England: Addison-Wesley Publishing Company, 1995. - 301 pp., incl. index; Disk included: ill. - ISBN 0201422840.</p> <p>4. <i>Schwartz, Randal L.</i> Learning Perl [Текст] / Randal L. Schwartz. - Sebastopol, Ca: O'Reilly &amp; Associates Inc., 1994. - 246 pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 1565920422.</p> <p>5. <i>Lowell, Jay Arthur</i> Unix Shell Programming [Текст] / Jay Arthur Lowell, Ted Burns. - 3rd ed. - New York [a. o.]: John Wiley &amp; Sons Inc., 1994. - 462 pp.: ill. - ISBN 0471599417.</p> <p>6. <i>Barkakati, Nabajyoti</i> X Window System Programming [Текст] / Nabajyoti Barkakati. - Second Edition. First printing 1994; Disk applicated. - Indianapolis, Indiana: Sams Publishing, 1994. - 980 pp.: ill. - (UNIX Library). - ISBN 0672305429.</p> <p>7. <i>Wall, Larry</i> Programming perl [Текст] / Larry Wall, Randal L. Schwartz. - Sebastopol, CA: O'Reilly &amp; Associates Inc., 1991. - 465pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 0937175641.</p> <p>8. Research Topics in Functional Programming [Текст] / Edited by Turner D. A. - Menlo Park: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. - 373 p. - Includes bibliogr. ref. - ISBN 0201172364.</p>

3	Реферат	<p>1. Williams, H. Paul Model building in mathematical programming [Текст] / H. Paul Williams. - 4th edition. - Chichester., et al.: John Wiley &amp; Sons, 2003. - 350 pp., incl. index. - (Management Science). - ISBN 0471997889: 400 p.</p> <p>2. Jamsa, Kris Internet Programming [Текст] / Kris Jamsa, Ken Cope. - Las Vegas, NV: Jamsa Press a division of Kris Jamsa Software Inc., 1995. - 588 pp.: ill. - ISBN 1884133126.</p> <p>3. Schmidt, Friedhelm The SCSI Bus and IDE Interface [Текст]: Protocols, Applications and Programming / Friedhelm Schmidt; translated by J. Michael Schultz, TransTech Translations. - Workingham, England: Addison-Wesley Publishing Company, 1995. - 301 pp., incl. index; Disk included: ill. - ISBN 0201422840.</p> <p>4. Schwartz, Randal L. Learning Perl [Текст] / Randal L. Schwartz. - Sebastopol, Ca: O'Reilly &amp; Associates Inc., 1994. - 246 pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 1565920422.</p> <p>5. Lowell, Jay Arthur Unix Shell Programming [Текст] / Jay Arthur Lowell, Ted Burns. - 3rd ed. - New York [a. o.]: John Wiley &amp; Sons Inc., 1994. - 462 pp.: ill. - ISBN 0471599417.</p> <p>6. Barkakati, Nabajyoti X Window System Programming [Текст] / Nabajyoti Barkakati. - Second Edition. First printing 1994; Disk applicated. - Indianapolis, Indiana: Sams Publishing, 1994. - 980 pp.: ill. - (UNIX Library). - ISBN 0672305429.</p> <p>7. Wall, Larry Programming perl [Текст] / Larry Wall, Randal L. Schwartz. - Sebastopol, CA: O'Reilly &amp; Associates Inc., 1991. - 465pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 0937175641.</p> <p>8. Research Topics in Functional Programming [Текст] / Edited by Turner D. A. - Menlo Park: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. - 373 p. - Includes bibliogr. ref. - ISBN 0201172364.</p>
---	---------	---

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии

При реализации учебной работы по освоению курса «Основы машинного зрения» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии в процессе самостоятельной работы при поиске информации в Интернете;
- демонстрационные методы обучения в процессе показа презентаций;
- исследовательские методы в обучении в процессе обсуждения группового проекта.

Лекция – это одна из основных форм учебной работы в вузе. В лекции рассматриваются самые главные, узловые вопросы каждой темы курса, сообщаются новейшие научные достижения. Лекция - научная и методическая основа для самостоятельной работы студентов. Она предшествует практическим занятиям и даёт направление всей подготовки к ним.

Практическое занятие – одна из важнейших форм работы студентов. Подготовка и участие в практических занятиях - активная форма познавательной и учебной деятельности. Общей целью практических занятий является приобретение навыков решения задач по курсу современные методы алгоритмизации и программирования.

Реферат позволяет проверить способность обучающихся к самостоятельному поиску и обработке информации.

Коллоквиум - позволяют проверить коммуникативные навыки обучающихся, их способность ясно и свободно излагать мысли.

Групповой проект – это проект, направленный на освоение навыков совместной разработки ПО.

Лабораторная работа – это форма контроля, направленная на проверку практических навыков программирования.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

При реализации учебной работы по освоению курса «Современные методы алгоритмизации и программирования» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии в процессе самостоятельной работы при поиске информации в Интернете;
- демонстрационные методы обучения в процессе показа презентаций;
- исследовательские методы в обучении в процессе обсуждения группового проекта.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

### **Рефераты**

#### *Методические указания:*

Реферат выполняется письменно, объемом до 5 печатных страниц как краткое точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы на основе одной или нескольких книг, монографий или других первоисточников. Материал подается не столько в развитии, сколько в форме констатации или описания. Содержание реферируемого источника излагается объективно от имени автора. Если в первичном документе главная мысль сформулирована недостаточно четко, в реферате она должна быть конкретизирована и выделена.

#### *Структура реферата:*

Титульный лист.

1 На отдельной странице следует оглавление (план, содержание), в котором указаны названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

2 Введение. Объем введения составляет 1 страница.

3 Основная часть реферата может иметь одну или несколько глав, состоящих из 2-3 параграфов (подпунктов, разделов) и предполагает осмысленное и логичное изложение главных положений и идей, содержащихся в изученной литературе. В тексте обязательны ссылки на первоисточники. В том случае если цитируется или используется чья-либо неординарная мысль, идея, вывод; приводится какой-либо цифровой материал, таблица - обязательна ссылка на того автора у кого заимствован данный материал.

4 Заключение содержит главные выводы и итоги из текста основной части; в нем отмечается, как выполнены задачи и достигнуты ли цели, сформулированные во введении.

5 Приложение может включать графики, таблицы, расчеты.

В списке литературы указывается реально использованная для написания реферата литература.

### Реферат 1

1. История машинного зрения.
2. Обзор программы курса.
3. Машинное зрение и зрение человека.
4. Цвет и свет.

#### *Критерии оценки рефератов:*

Оценка «отлично», если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Коллоквиумы

#### *Методические указания:*

Коллоквиум – одна из возможных форм проверки и оценивания знаний обучающихся. Это одновременно и дискуссия, в ходе которой студенту предоставляется возможность высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему; и форма контроля; разновидность устного экзамена; массового опроса. Аргументируя и отстаивая свое мнение, учащийся демонстрирует, насколько глубоко и осознанно он усвоил изученный материал, что позволяет преподавателю за короткий срок выяснить уровень знаний всей группы по изученной теме. Коллоквиум оформляется в письменной форме объемом 0,25 стр. ответа на каждый вопрос коллоквиума и использованием источников литературы не старше 5 последних лет (монографии, статьи, учебники, научные статьи).

### Коллоквиум 1

1. Цифровая обработка сигналов.
2. Гистограммы.
3. Линейная и нелинейная коррекция.
4. Выравнивание освещенности.
5. Шумоподавление.
6. Свертка и фильтрация.
7. Частотная фильтрация изображений.
8. Сегментация изображений.

*Критерии оценки коллоквиумов:*

а) оценка «отлично»:

- глубокое и прочное усвоение материала темы или раздела;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы;
- демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы и дополнительно рекомендованной литературы;

— воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности;

б) оценка «хорошо»:

- наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов;

— демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы;

— четкое изложение учебного материала;

в) оценка «удовлетворительно»:

- наличие несущественных ошибок в ответе, неисправляемых обучающимся;
- демонстрация обучающимся недостаточно полных знаний по пройденной программе;

— неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе;

г) оценка «неудовлетворительно»:

— незнание материала темы или раздела;

— при ответе возникают серьезные ошибки.

## **Практические работы**

*Методические указания:*

Выполнение практических заданий направлено на закрепление теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях. Работы могут быть выполнены без использования компьютера.

### **Практическая работа 1**

Настройте PyCharm и Python, Eclipse в Ubuntu Linux или Microsoft Visual Studio для C++ в Windows.

*Критерии оценки практических заданий:*

Для зачета по практической работе студент должен свободно владеть теоретическим материалом и быть готовым грамотно и четко объяснить ход решения поставленной задачи.

## **Групповые проекты**

*Методические указания:*

Выполнение группового проекта направлено на закрепление практических навыков программирования и заключается в совместной разработке готовой к использованию программы.

### **Групповой проект 1**

Для выполнения группового проекта студенты разбиваются на группы по 3-4 человека. Каждая группа должна выбрать интересующую их предметную область и предложить в рамках выбранной области идею для программного продукта. Далее каждый студент в

группе берет на себя одну из ролей (программист, дизайнер, лидер проекта и т.д.) и в течение семестра реализует все поставленные преподавателем задачи в рамках предложенного проекта.

Для проекта должны быть реализованы модульные тесты и проведен тщательный анализ написанного кода (часть 2 проекта).

В конце семестра каждая группа выступает с докладом о проделанной работе (индивидуальный вклад каждого участника) и демонстрацией своего продукта.

#### *Критерии оценки групповых проектов:*

Проект считается выполненным и зачтенным, если студентами представлена готовая и работоспособная программа, а каждый из студентов может свободно рассказать о своей роли в проекте.

## **Лабораторные работы**

#### *Методические указания:*

Лабораторные работы выполняются с использованием языка программирования и среды разработки, выбранных преподавателем по его усмотрению. Цель выполнения работ состоит в закреплении теоретических знаний и приобретении практического опыта программирования.

### **Лабораторная работа 1**

Используйте Eclipse или Microsoft Visual Studio и PyCharm для компиляции, запуска и отладки примеров программ на C, C++ и Python: прочитайте два целых числа с клавиатуры и выведите сумму на экран, прочитайте два целых числа из входного файла и поместите сумму в выходной файл.

#### *Критерии оценки лабораторных работ:*

Лабораторная работа считается выполненной, если студент способен пояснить ход работы и ответить на вопросы, касающиеся алгоритмической части задачи. Написанная студентом программа должна работать правильно и эффективно для тестовых наборов данных, выбранных преподавателем.

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **Список вопросов к зачету**

1. История машинного зрения.
2. Обзор программы курса.
3. Машинное зрение и зрение человека.
4. Цвет и свет.
5. Цифровая обработка сигналов.
6. Гистограммы.
7. Линейная и нелинейная коррекция.
8. Выравнивание освещенности.
9. Шумоподавление.
10. Свертка и фильтрация.
11. Частотная фильтрация изображений.
12. Сегментация изображений.
13. Сопоставление изображений.

14. Геометрические преобразования изображений.
15. Прямое сопоставление, многомасштабный подход.
16. Понятие точечной особенности.
17. Детектор углов Харриса.
18. Детекторы областей.
19. Дескрипторы особенностей, SIFT.
20. Понятие геометрической модели и подгонка параметров.
21. DLT-метод для линий и преобразований.
22. Использование SVD-разложения в методе наименьших квадратов.
23. Робастные алгоритмы – M-оценки.
24. Стохастические алгоритмы, схемы голосования.
25. Применение для построения панорам и поиска объектов.
26. Основные понятия классификации образов и машинного обучения.
27. Метод опорных векторов.
28. Экспериментальная оценка классификаторов.
29. Понятие категории, распознавание изображений людьми.
30. Признаки для категоризации изображений.
31. Кластеризация «мешок слов».
32. Методы на основе «мешка слов».
33. Гистограммы ориентированных градиентов.
34. Поиск лиц – метод Viola-Jones.
35. Бустинг.
36. Каскады классификаторов.
37. Методы индексирования изображений.
38. Поиск полудубликатов.
39. Сжатие подписи изображения, хэш-функции.
40. Методы на основе «мешка-слов».
41. Методы вычитания фона.
42. Оптический поток и алгоритмы его оценки.
43. Базовые алгоритмы отслеживания объектов, их комбинирование.
44. Распознавание событий на основе временных шаблонов.
45. Использование «мешка слов».
46. Возможности библиотеки PIL в обработке изображений, основные команды.
47. Возможности библиотеки в OpenCV.
48. Основные команды и функции.
49. Машинное обучение в OpenCV.
50. Обработка видео в OpenCV.

*Критерии оценки вопросов к зачету:*

- а) оценка «зачтено» предполагает:
  - хорошее знание основных терминов и понятий курса;
  - хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
  - последовательное изложение материала курса;
  - умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
  - достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;
  - умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответе на экзамене.
- б) оценка «не зачтено» предполагает:
  - неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
  - неумение решать задачи;
  - отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
  - неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
  - неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин при ответах на экзамене.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

1. Mastering OpenCV 3 [Текст]: get hands-on with practical Computer Vision using OpenCV 3 / Daniel Lelis Baggio, Shervin Emami, David Millan Escriva, ...[et al.]. - 2nd ed. - Birmingham, UK: Packt, 2017. - iv, 234 p., incl. index: ill. - References: p.229-230. - ISBN 978-1-78646-717-1: 3614 p. 84 к.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. *Williams, H. Paul* Model building in mathematical programming [Текст] / H. Paul Williams. - 4th edition. - Chichester., et al.: John Wiley & Sons, 2003. - 350 pp., incl. index. - (Management Science). - ISBN 0471997889: 400 p.

2. *Jamsa, Kris* Internet Programming [Текст] / Kris Jamsa, Ken Cope. - Las Vegas, NV: Jamsa Press a division of Kris Jamsa Software Inc., 1995. - 588 pp.: ill. - ISBN 1884133126.

3. *Schmidt, Friedhelm* The SCSI Bus and IDE Interface [Текст]: Protocols, Applications and Programming / Friedhelm Schmidt; translated by J. Michael Schultz, TransTech Translations. - Workingham, England: Addison-Wesley Publishing Company, 1995. - 301 pp., incl. index; Disk included: ill. - ISBN 0201422840.

4. *Schwartz, Randal L.* Learning Perl [Текст] / Randal L. Schwartz. - Sebastopol, Ca: O'Reilly & Associates Inc., 1994. - 246 pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 1565920422.

5. *Lowell, Jay* Arthur Unix Shell Programming [Текст] / Jay Arthur Lowell, Ted Burns. - 3rd ed. - New York [a. o.]: John Wiley & Sons Inc., 1994. - 462 pp.: ill. - ISBN 0471599417.

6. *Barkakati, Nabajyoti X Window System Programming [Текст] / Nabajyoti Barkakati. - Second Edition. First printing 1994; Disk applicated. - Indianapolis, Indiana: Sams Publishing, 1994. - 980 pp.: ill. - (UNIX Library). - ISBN 0672305429.*

7. *Wall, Larry Programming perl [Текст] / Larry Wall, Randal L. Schwartz. - Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates Inc., 1991. - 465pp., incl. index. - (UNIX Programming). - ISBN 0937175641.*

8. *Research Topics in Functional Programming [Текст] / Edited by Turner D. A. - Menlo Park: Addison-Wesley Publishing Company, 1990. - 373 p. - Includes bibliogr. ref. - ISBN 0201172364.*

### **5.3. Периодические издания:**

1. Journal of Algorithms.
2. Journal of Discrete Algorithms.

### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Algorithms, Part I <https://www.coursera.org/course/algs4partI>
2. Algorithms, Part II <https://www.coursera.org/course/algs4partII>
3. OpenCV documentation. <http://docs.opencv.org>

### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студент на лекции должен не только слушать, а слушать, работая, т. е. понимая и записывая. Работая на лекции, необходимо уделить основное внимание логике изложения темы преподавателем, системе его аргументации. Конспект лекции нужен не только для того, чтобы потом использовать его для подготовки к семинару, зачёту, экзамену. Запись излагаемого лектором материала способствует лучшему его усвоению, анализу, запоминанию. При записи лекций работают все виды памяти - зрительная, слуховая, моторная. Конспект лекции необходим для систематизирования изучаемого материала, обобщения пройденного.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

#### **8.1 Перечень информационных технологий**

1. Использование слайд-презентаций при проведении лекций и отдельных семинаров.
2. Использование визуальных материалов на цифровых носителях.
3. Консультация, проверка проблемных вопросов по курсу посредством электронной почты.
4. Доступ к электронным ресурсам КубГУ.
5. Использование современных сред разработки программного обеспечения (ПО).
  1. Microsoft Windows 8, 10, лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018.
  2. Microsoft Office Professional Plus, лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018.

## 8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- 1 Microsoft Visual Studio либо Eclipse C++.
- 2 PyCharm community edition и Python 3.5+.
- 3 Библиотека OpenCV.
- 4 MS Excel, MS Word, MS Power Point.

## 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)/ и т.д.

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 2026Л (2027Л), оснащенная презентационной техникой (проектор Epson с беспроводным подключением, ноутбук 15").
2.	Семинарские занятия	Аудитория 2026Л (2027Л), оснащенная проектором Epson с беспроводным подключением, ноутбук 15".
3.	Лабораторные занятия	Аудитория 2026Л (2027Л), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения Проектор Epson с беспроводным подключением, ноутбук 15".
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория 206А, укомплектованная комплектом учебной мебели, маркерной доской.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 2026Л (2027Л), оснащенная проектором Epson с беспроводным подключением, ноутбук 15".
6.	Самостоятельная работа	Ауд. 213А, 30 рабочих мест. Рабочие места имеют доступ к глобальной сети Интернет. Установлено прикладное программное обеспечение: Windows дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017. Microsoft Office дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017. Ауд. 218А, 6 рабочих мест. Рабочие места оборудованы клавиатурами с алфавитом Браиля и имеют доступ к глобальной сети Интернет. Установлено прикладное программное обеспечение: Windows дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017. Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.