Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан
А.В. Фомина
«08» февраля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.ДВ.01.01 Разработка программных средств для обработки изображений

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2024

Новокузнецк 2024

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки 3

Место дисциплины....3

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 3

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 4

3.1 Учебно-тематический план 4

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации. 4

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. 5

5.1 Учебная литература 5

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины....6

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....6

6 Иные сведения и (или) материалы....6

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 6

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): ПК-2.

Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-2 Способен разрабатывать требования, проектировать и реализовывать программное обеспечение	ПК 2.1 Анализирует требования к программному обеспечению ПК 2.2 Проектирует программное обеспечение ПК 2.3 Разрабатывает информационные технологии, программные приложения, информационные системы и системы искусственного интеллекта	**Знать:** - основные требования к программному обеспечению в области обработки изображения. **Уметь:** - анализировать требования к программному обеспечению в области обработки изображения; - проектировать программное обеспечение в области обработки изображения; - разрабатывать программное обеспечение в области обработки изображения. **Владеть:** - навыками применения пакетов программ для разработки программного обеспечения в области обработки изображения.

Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Современные информационные технологии» ОПОП ВО и является дисциплиной по выбору. Дисциплина осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	180
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	42
Аудиторная работа (всего):	42
в том числе:	
лекции	6
практические занятия	36
в интерактивной форме	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	102
4 Промежуточная аттестация обучающегося – экзамен (8 семестр)	32

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
1	Введение в разработку программного обеспечения для обработки изображений	19	1	4	14	
2	Дискретизация и квантование. Интегральные преобразования. Дискретные преобразования.	39	1	10	28	Контрольная работа 1
3	Системы и цифровые фильтры. Вейвлет преобразование.	42	2	10	30	Контрольная работа 2
4	Математические модели изображений	44	2	12	30	Контрольная работа 3
	Промежуточная аттестация – экзамен	36				36
ИТОГО по семестру 7		**180**	**6**	**36**	**102**	**36**

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80**	Контрольная работа №1 (отчет о выполнении контрольной работы)	**14 баллов** (пороговое значение) **26 баллов** (максимальное значение)	13-26
		Контрольная работа №2 (отчет о выполнении контрольной работы)	**14 баллов** (пороговое значение) **28 баллов** (максимальное значение)	14-28
		Контрольная работа №3 (отчет о выполнении контрольной работы)	**14 баллов** (пороговое значение) **26 баллов** (максимальное значение)	14-26
Итого по текущей работе в семестре				41-80
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	20	Теоретический вопрос 1	**2 балла** (пороговое значение) **4 балла** (максимальное значение)	2 - 4
		Теоретический вопрос 2	**2 балла** (пороговое значение) **4 балла** (максимальное значение)	2 - 4
		Решение задачи 1.	**3 балла** (пороговое значение) **6 баллов** (максимальное значение)	3 - 6
		Решение задачи 2.	**3 балла** (пороговое значение) **6 баллов** (максимальное значение)	3 - 6

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
Итого по промежуточной аттестации (зачету с оценкой)				10-20
Суммарная оценка по дисциплине в семестре:				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	*Экзамен*		*Зачет*
		Оценка	*Буквенный эквивалент*	*Буквенный эквивалент*
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

а) основная литература:

1. Визильтер, Ю. В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision [Электронный ресурс] / Ю. В. Визильтер, С. Ю. Желтов, В. А. Князь и др. – Электрон. текстовые дан. - Москва: ДМК Пресс, 2009. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/reader/book/1093/

2. Новейшие методы обработки изображений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. А.А. Потапова. – Электрон. текстовые дан. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/reader/book/2703/

б) дополнительная литература:

3. Злобин, В. К. Обработка аэрокосмических изображений [Электронный ресурс] / В.К. Злобин, В.В. Еремеев. – Электрон. текстовые дан. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=118066

4. Пытьев, Ю. П. Методы морфологического анализа изображений [Электронный ресурс] / Ю. П. Пытьев, А. И. Чуличков . – Электрон. текстовые дан. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=544778

5. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. – Электрон. текстовые дан.- Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=418290

6. Костров, Б. В. Методы и средства обработки и хранения информации[Электронный ресурс]: Межвузовский сборник научных трудов / Костров Б.В. – Электрон. текстовые дан.- Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=542134

7. Дадян, Э. Г. Методы, модели, средства хранения и обработки данных [Электронный ресурс]: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. – Электрон. текстовые дан.— М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=543943

8. Борисова, И. В. Цифровые методы обработки информации [Электронный ресурс]/ И.В. Борисова. – Электрон. текстовые дан. - Новосиб.: НГТУ, 2014. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=546207

9. Федотов, Н. Г. Теория признаков распознавания образов на основе стохастической геометрии и функционального анализа [Электронный ресурс] / Н.Г. Федотов. – Электрон.

текстовые дан. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=261943

10. Гупал В. М. Методы распознавания сложных систем. Байесовская процедура - оптимальная процедура распознавания [Электронный ресурс] / В. М. Гупал. – Электрон. текстовые дан.- Москва: Компания Спутник+, 2005. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=358812

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

610 Учебная аудитория (мультимедийная)для проведения: - занятий лекционного типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала**: стационарное - компьютер, экран, проектор. **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС**.	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
502 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - занятий лабораторного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - самостоятельной работы; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, столы компьютерные, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала**: *стационарное* - компьютер, экран, проектор, наушники. **Лабораторное оборудование**: стационарное – компьютеры для обучающихся (16 шт.). **Используемое программное обеспечение**: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Mpich 2 (свободно распространяемое ПО), Microsoft Visual Studio (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMPот 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	Учебный корпус №4. 654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной

аттестации

Раздел 1. Введение

1. Звуковые сигналы и их восприятие.
2. Цифровые и аналоговые сигналы.

Раздел 2. Дискретизация и квантование. Интегральные преобразования. Дискретные преобразования

3. Дискретизация. Теорема Котельникова. Наложение спектров (алиасинг).
4. Фильтрация. Линейные системы. Свертка. Простейшие двумерные фильтры для изображений.
5. Дискретное преобразование Фурье. Его базисные функции.
6. Быстрое преобразование Фурье. Быстрая свертка в частотной области.
7. Секционная свертка.

Раздел 3. Системы и цифровые фильтры. Вейвлет преобразование.

8. Фильтрация. Свойства фильтров: АЧХ, ФЧХ, конечность импульсного отклика. Проектирование фильтров.
9. Частотные характеристики простых двумерных фильтров.
10. Спектральный анализ. Мощность сигнала, теорема Парсеваля.
11. Спектрограммы, усреднение во времени. Кратковременное преобразование Фурье (STFT). Размытие спектра, весовые окна. Частотно-временное разрешение.
12. Непрерывное вейвлет-преобразование. Дискретное вейвлет-преобразование.
13. Пирамидальное представление изображений. Банки фильтров: понятие и примеры. Применение банков фильтров в алгоритме спектрального вычитания.
14. Применения вейвлетов и банков фильтров. Устройство алгоритма mp3.
15. STFT как банк фильтров. Частотно-временное разрешение. Метод спектрального вычитания. Проблема "музыкального шума".
16. Виды шумов в изображениях. Медианная фильтрация.
17. Билатеральный фильтр. Алгоритм нелокального усреднения.
18. Подавление вейвлет-коэффициентов. Метод главных компонент и шумоподавление на его основе.
19. Корреляция и автокорреляция, их вычисление.
20. Линейное предсказание сигнала и его применения.
21. Нахождение оптимальных коэффициентов линейного предсказания. Метод интерполяции LSAR.
22. Спектр гармонических сигналов, форманты.
23. Квантование. Свойства шума квантования. Дитеринг.
24. Формирование спектра шума квантования (noise shaping). Слышимость шума квантования. Диффузия ошибки при квантовании изображений.
25. Изменение длительности и высоты звучания. Временные методы, их применимость и недостатки.

Раздел 4. Математические модели изображений

26. Линейные методы увеличения изображений. Ядра свертки при увеличении.
27. Спектр света и его восприятие. Аддитивные и субтрактивные цветовые системы. Цветовые системы, равномерные к восприятию.
28. Линейные методы увеличения изображений.
29. Артефакты увеличения.
30. Метрики близости изображений: PSNR, MSE.
31. Функция чувствительности к контрасту. Понятие о визуальной маскировке.
32. Взаимная корреляция 2D функций. Связь со сверткой функций.
33. Применение для сравнения изображений. Быстрый метод вычисления.
34. Теорема о преобразовании Фурье свертки. Доказательство. Иллюстрация применения.
35. Модель размытия изображений. Применение теоремы о свертке для восстановления размытых изображений.
36. Восстановление размытых изображений. Неустойчивость этой операции.
37. Регуляризирующий алгоритм восстановления размытых изображений.
38. Фурье-дескрипторы в задаче оценки качества изображений глаз.

Практические задания

1. Два алгоритма ЦДА - цифрового дифференциального анализатора (DDA - Digital Differential Analyzer) для генерации векторов - обычный и несимметричный;
2. Алгоритм Брезенхема для генерации векторов
3. Алгоритм Брезенхема для генерации ребер заполненного многоугольника с уменьшением ступенчатости. (Модифицированный алгоритм Брезенхема)
4. Улучшение качества изображения фильтрацией
5. Генерация окружности
6. Построчное заполнение
7. Заливка области с затравкой (гранично-определенные)
8. Заливка области с затравкой (внутренне-определенные, нарисованные одним определенным кодом пиксела)
9. Двумерный алгоритм Коэна-Сазерленда
10. Двумерный FC-алгоритм
11. Двумерный алгоритм Лианга-Барски (параметрическое представление)
12. Трехмерный алгоритм Лианга-Барски (параметрическое представление)
13. Двумерный алгоритм Кируса-Бека

Компетенции	
ПК-2 Способен разрабатывать требования, проектировать и реализовывать программное обеспечение	Задание 1 Иван решил написать программу для восстановления изображения. Цифровой фильтр описывается передаточной функцией $H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = 0{,}5 + z^{-1} + z^{-2} + 0{,}5z^{-3}$. 1) Запишите разностное уравнение цифрового фильтра. 2) Постройте график импульсной характеристики цифрового фильтра. 3) Найдите аналитические выражения амплитудно-частотной характеристики и фазо-частотной характеристики цифрового фильтра.

Составитель (и): канд. техн. наук Вячкин Е.С.

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)