

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

УТВЕРЖДАЮ



Директор

/Бабушкин М.А.

20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

_____ Цифровая обработка изображений _____
наименование – полностью

направление (специальность)

_____ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника _____
код, наименование – полностью

направленность (профиль/
программа/специализация)
информации и управления

_____ Автоматизированные системы обработки

наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат _____
удалить ненужные варианты

форма обучения: _____ очная _____
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единиц(ы)

Кафедра Машиностроение и информационные технологии
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Горбушин А.Г. к.п.н., доцент
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 21.05.2021 г. № 5

Заведующий кафедрой

 А.Г. Горбушин
21.05 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану (090301, Информатика и вычислительная техника, профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления)


Протокол заседания учебно-методической комиссии

от 09 июня 2021 г. № 11

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

 А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы

 А.Г. Горбушин
21.05 2021г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Цифровая обработка изображений
Направление подготовки (специальность)	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль/программа/специализация)	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Место дисциплины	Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.
Трудоемкость (з.е. / часы)	3/108
Цель изучения дисциплины	Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов базовых теоретических знаний и практических навыков в области цифровой обработки изображений, компьютерной графики, навыков работы с графическими редакторами, обработки растровой и векторной информации, а также обучение студентов ориентироваться в специальной литературе
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1- Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Цифровая обработка изображений. Основы компьютерной графики. Графические редакторы. Технология извлечения данных из изображений. Основные этапы процесса получения растровой информации и её интерпретации.
Форма промежуточной аттестации	Зачет

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов базовых теоретических знаний и практических навыков в области цифровой обработки изображений, компьютерного зрения, навыков работы с графическими редакторами, обработки растровой и векторной информации, а также обучение студентов ориентироваться в специальной литературе.

Задачи дисциплины:

- традиционные методы обработки растровой и векторной информации;
- методы извлечения знаний из изображений;
- основные этапы процесса получения растровой информации и ее интерпретации;
- основные приемы работы с графическими редакторами.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Традиционные методы обработки растровой графической информации
2	Этапы цифровой обработки графической информации
3	Основные этапы процесса получения растровой информации и ее интерпретации
4	Основные приемы работы с графическими редакторами

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Умение применять методы и алгоритмы обработки растровой информации
2	Умение применять инструментальные средства существующих графических редакторов

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Владеть программным обеспечением для работы с графикой;
2	Владеть инструментальными средствами существующих графических редакторов;
3	Владеть навыками разработки алгоритмов, реализующих обработку графических данных.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	<p>ПК-1.1. Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных и информационных систем, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организации, современные подходы и стандарты автоматизации организации, современные языки программирования, теорию баз данных, основы современных операционных систем, сетевые протоколы и коммуникационное оборудование.</p> <p>ПК-1.2. Уметь: проектировать архитектуру, структуру и алгоритмы функционирования вычислительных и информационных систем, разрабатывать инфраструктуру информационных технологий предприятия, применять современные подходы и стандарты автоматизации организации, проектировать информационное, программное и аппаратное обеспечение, оценивать объемы и сроки выполнения работ.</p> <p>ПК-1.3. Владеть: навыками проектирования и реализации вычислительных и информационных систем, навыками создания программ на современных языках программирования, навыками работы с аппаратным и сетевым оборудованием, навыками создания баз данных, навыками проектирования дизайна информационных систем, навыками создания пользовательской документации.</p>	1, 2, 3, 4	1, 2	1, 2, 3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) ООП

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): *Информатика, Программирование, ЭВМ и периферийные устройства*

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Проектирование АСОИУ; Программирование мобильных приложений;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Предмет, задачи и теория цифровой обработки изображений	26	7	4		4			18	Изучение тематики по материалам лекций и публикациям
2	Точечные методы обработки изображений. Пространственные методы обработки изображений. Методы сжатия изображений	28	7	6		4			18	Подготовка материалов к лаб. работе и практ. занятию
3	Редакторы векторной и растровой графики. Основные области применения редакторов. Векторизаторы.	24	7	2		4			18	Подготовка материалов к лаб. работе и практ. занятию
4	Математические методы обработки изображений	28	7	4		4			20	Изучение тематики по материалам лекций и публикациям
	Зачет						0,3		1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	108		16		16	0,3		75,7	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Краткая информация о курсе. Гексагональный и ортогональные растры. Сравнение растровой и векторной графики. Этапы распознавания образов. Анализ изображений	ПК-1.	1, 2, 3	1	2	Ответы на вопросы.
2	Гистограммы интенсивности (изменение контрастности на основе гистограммного растягивания). Точечные преобразования (просветление, негативное изображение, бинаризация, псевдораскрашивание). Пространственные методы обработки изображений. Методы сжатия изображений	ПК-1.	1, 3	1	1, 3	Ответы на вопросы, текущий контроль выполнения заданий.
3	1. Устройства получения и воспроизведения изображений (дигитайзеры, дисплеи). 2. Особенности редакторов	ПК-1.	1, 3, 4	1, 2	1, 2, 3	Ответы на вопросы, текущий контроль

	растровой и векторной графики. 3. Задачи обработки, анализа и классификации изображений. 4. Прикладные системы, программное обеспечение.					выполнения заданий. Защита лабораторной работы.
4	Бинаризация, Цветовая сегментация. Выделение контуров. Эквализация. Построение фильтров. Низкочастотные, полосные и высокочастотные фильтры. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.	ПК-1.	1, 3, 4	1,2	1, 3	Ответы на вопросы, текущий контроль выполнения заданий. Семинар.

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	1	Краткая информация о курсе. Гексагональный и ортогональные растры. Сравнение растровой и векторной графики. Этапы распознавания образов. Анализ изображений	4
2	2	Гистограммы интенсивности (изменение контрастности на основе гистограммного растягивания). Точечные преобразования (просветление, негативное изображение, бинаризация, псевдораскрашивание). Пространственные методы обработки изображений. Методы сжатия изображений	6
3	3	1. Устройства получения и воспроизведения изображений (дигитайзеры, дисплеи). 2. Особенности редакторов растровой и векторной графики. 3. Задачи обработки, анализа и классификации изображений. 4. Прикладные системы, программное обеспечение.	2
4	4	Бинаризация, Цветовая сегментация. Выделение контуров. Эквализация. Построение фильтров. Низкочастотные, полосные и высокочастотные фильтры. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.	4
	Всего		16

4.4 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1, 2	Цифровая обработка изображений. Построение гистограммы. Линейное контрастирование.	4
2.	2, 3, 4	Улучшение изображения – (Сглаживание/Контрастирование (матричные фильтры типа Спасека, Гаусса и т.д.)).	4
3.	2, 3, 4	Морфологическая обработка (Выделение контуров (матричные фильтры типа Собеля и т.д.)).	4
4.	2, 3, 4	Цветовая обработка изображений. Пастеризация. Объединенный интерфейс по всем лабораторным.	4
5	Всего	5	16

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- 1) ответы на вопросы;
- 2) коллективное обсуждение ответов на вопросы;
- 3) контроль выполнения текущих заданий;
- 4) семинары;
- 5) защиты лабораторных работ;
- 6) зачет.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты тестов, контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Зачет.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Рафаэл, Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Гонсалес Рафаэл, Вудс Ричард ; пер. Л. И. Рубанов, П. А. Чочиа ; под ред. П. А. Чочиа. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2012. — 1104 с. — 978-5-94836-331-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905.html>

б) дополнительная литература:

1. Кучуганов, А. В. Семантический анализ и поиск графической информации : монография

/ А. В. Кучуганов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 179 с. — ISBN 978-5-4497-0634-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97180.html>

в) методические указания:

1. Кучуганов, А.В. Цифровая обработка изображений. Методические указания к лабораторным работам, для обучающихся по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», всех форм обучения. Ижевск: ИжГТУ, 2019 (Элект. издание) Рег.номер 053/53-ИИВТ

з) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.
4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. LibreOffice
2. Doctor Web Enterprise Suite

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории; наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 204, 205, 206, 209, оснащенная следующим оборудованием: столы лабораторные, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет».

1. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;
- помещение для самостоятельной работы обучающихся.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства по дисциплине

Цифровая обработка изображений

наименование – полностью

направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

код, наименование – полностью

профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления

наименование – полностью

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
	ПК-1. Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	31. Традиционные методы обработки растровой графической информации 32. Этапы цифровой обработки графической информации 33. Основные этапы процесса получения растровой информации и ее интерпретации 34. Основные приемы работы с графическими редакторами У1. Умение применять методы и алгоритмы обработки растровой информации У2. Умение применять инструментальные средства существующих графических редакторов Н1. Владеть программным обеспечением для работы с графикой; Н2. Владеть инструментальными средствами существующих графических редакторов; Н3. Владеть навыками разработки алгоритмов, реализующих обработку графических данных.	

Типовые задания для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Представление в ФОС:

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. История развития и области применения графической информации.
2. Задачи обработки графических изображений.

3. Регистрация визуальной информации
4. Представление изображений в цифровой форме
5. Формирование изображений в цифровой форме.
6. Представление цветных изображений. Цветовые пространства.
7. Понятие маски. Проектирование маски и анализ ее частотных характеристик.
8. Маски фильтров для усиления краев и подчеркивания границ, удаления шума, сглаживания изображений.
9. Гистограммы уровней яркости.
10. Цель, сущность и математические основы метода преобразований гистограмм изображений.
11. Сжатие без потерь.
12. Сжатие с потерями.
13. Стандарты сжатия изображений.
14. Обработка двумерных дискретных сигналов (изображений) на основе частотных представлений.
15. Фильтрация на основе частотных представлений.
16. Улучшение изображений.
17. Морфологическая обработка изображений.
18. Сегментация изображений.
19. Выделение контуров.
20. Распознавание объектов.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: реферат/доклад

Представление в ФОС: набор тематик рефератов / докладов

Варианты заданий:

1. Регистрация изображений
2. Улучшение изображения
3. Восстановление изображений
4. Обработка цветных изображений
5. Вейвлеты
6. Сжатие
7. Морфологическая обработка
8. Сегментация
9. Представление и описание
10. Распознавание
11. Свободная тема по согласованию (Вместо ранее перечисленных).

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: защита лабораторных работ

Представление в ФОС: задания и/или вопросы к защите лабораторных работ

Варианты заданий:

1. Регистрация изображений – (Построение гистограммы изображения и Линейное контрастирование).
2. Улучшение изображения – (Сглаживание/Контрастирование (матричные фильтры типа Спасека, Гаусса и т.д.)).
3. Морфологическая обработка (Выделение контуров (матричные фильтры типа Собеля ит.д.)).
4. Сегментация (Пастеризация или Цветовая сегментация одним из методов: «к-средних», графовыми, гистограммными методами, «выравниванием» областей, сегментацией по морфологическим водоразделам и т.д.).
5. Объединенный интерфейс по всем лабораторным.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: устный опрос

Представление в ФОС: перечень заданий или вопросов

Варианты заданий:

1. Регистрация изображений
2. Улучшение изображения
3. Восстановление изображений
4. Обработка цветных изображений
5. Вейвлеты
6. Сжатие
7. Морфологическая обработка
8. Сегментация
9. Представление и описание
10. Распознавание

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
Краткая информация о курсе. Гексагональный и ортогональные растры. Сравнение растровой и векторной графики. Этапы распознавания образов. Анализ изображений	Ответы на вопросы.	5	10
Гистограммы интенсивности (изменение контрастности на основе гистограммного растягивания). Точечные преобразования (просветление, негативное изображение, бинаризация, псевдораскрашивание). Пространственные методы обработки изображений. Методы сжатия изображений	Ответы на вопросы, текущий контроль выполнения заданий.	15	20
1. Устройства получения и воспроизведения изображений (дигитайзеры, дисплеи). 2. Особенности редакторов растровой и векторной графики. 3. Задачи обработки, анализа и классификации изображений. 4. Прикладные системы, программное обеспечение.	Ответы на вопросы, текущий контроль выполнения заданий. Защита лабораторной работы.	15	20
Бинаризация, Цветовая сегментация. Выделение контуров. Эквализация. Построение фильтров. Низкочастотные, полосные и высокочастотные фильтры. Оптимальные фильтры. Фильтры порядковых статистик. Усиление края. Методы Лапласа, Робертса, Кирша и Собеля, методы сдвига и разности, метод направленного градиента.	Ответы на вопросы, текущий контроль выполнения заданий. Семинар.	30	30

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Лабораторная работа	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий
Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала
Реферат/Доклад	Тема реферата (доклада) раскрыта. Используются рекомендуемые источники. Соблюдены требования к объему и оформлению реферата (доклада).

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	50-100
«незачтено»	0-49

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 100 баллов – обучающийся допускается до зачета.

Билет к зачету включает 2 теоретических вопроса. Промежуточная аттестация проводится в форме *устного опроса*. Время на подготовку: 40 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

Оценка	Критерии оценки
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«незачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение