

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
электроники
Усков Г.К.



20.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.08 Компьютерные методы обработки изображений

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация:

Программно-аппаратные средства информационных систем

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

электроники

6. Составители программы:

Костылев Владимир Иванович, доктор физико-математических наук, профессор

7. Рекомендована: НМС физического факультета 20.05.2025, № протокола: 5

8. Учебный год: 2027/2028

Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Цель преподавания дисциплины состоит в получении студентами знаний по основам обработки цифровых изображений, включая цветные.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к профессиональному циклу и является дисциплиной по выбору вариативной части. Для успешного освоения её теоретической части студенты должны свободно владеть аппаратом математического анализа, теории вероятностей, знать теоретические основы радиотехники. Для освоения практических методов дисциплины студенты должны уметь использовать математические пакеты прикладных программ.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-3.1	Применяет на практике методы и средства проектирования программных интерфейсов, интерфейсов взаимодействия с внешней средой	Использует методы обработки изображений для реализации преобразований данных, сжатия и конвертации векторных и растровых изображений
		ПК-3.3	Разрабатывает пользовательские интерфейсы	Применяет изображения для реализации пользовательского интерфейса

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		5		
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе: лекции	34	34		
практические	16	16		
лабораторные				
Самостоятельная работа	58	58		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)	36	36		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Пространственная фильтрация и преобразование яркости	Представление цифровых изображений. Типы изображений. Обработка гистограмм. Стандартные пакеты.
1.2	Восстановление изображений	Модели шума. Пространственная фильтрация. Инверсная фильтрация. Винеровская фильтрация. Слепая деконволюция.
1.3	Обработка цветных изображений	Представление цветных изображений в Matlab. Основы обработки цветных изображений. Цветовые преобразования. Пространственная фильтрация цветных изображений.

1.4	Сегментация изображений	Обнаружение точек, линий и перепадов. Пороговая обработка. Сегментация на отдельные области. Сегментация преобразованием водораздела.
2. Практические занятия		
2.1	Обработка цветных изображений	Основы обработки цветных изображений в Matlab. Преобразования цвета. Пространственная фильтрация цветных изображений.
2.2	Сегментация изображений	Выделение контуров на изображении. Методы контурного анализа. Контурный анализ и сегментация.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Пространственная фильтрация и преобразование яркости	8			14	22
2	Восстановление изображений	8			14	22
3	Обработка цветных изображений	10	10		16	36
4	Сегментация изображений	8	6		14	28
	Итого:	34	16		56	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходима регулярная и планомерная работа с конспектом лекций и литературой, выполнение практических и лабораторных работ.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. Рекомендуется записывать не каждое слово лектора, а постараться записать его основную мысль, используя понятные сокращения.

После окончания лекции нужно просматривать конспект для определения материала, вызывающего затруднения для понимания. После этого следует обратиться к рекомендуемой в настоящей программе литературе с целью углубленного изучения проблемного вопроса. В общем случае работа лишь с одним литературным источником часто является недостаточной для полного понимания, поэтому необходимо просматривать несколько источников для выбора того, который наиболее полно и доступно освещает изучаемый материал. В случае если проблемы с пониманием остались, необходимо обратиться к преподавателю на ближайшей лекции с заранее сформулированными вопросами.

Для успешного освоения лекционного курса рекомендуется регулярно повторять изученный материал, и проверять свои знания отвечая на контрольные вопросы в рекомендуемых учебных пособиях.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо разобрать лекцию по соответствующей теме и ознакомиться с соответствующим разделом литературы. Подготовка к защите работ должна включать повторение лекционного материала и работу с предлагаемой учебной литературой. Перечень контрольных вопросов к защите приводится в методических указаниях к лабораторной работе.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к практическим и лабораторным работам, зачетам и экзаменам.

Кроме литературы из основного списка рекомендуется самостоятельно использовать дополнительную. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

В процессе самостоятельной работы следует занимать активную позицию и пользоваться не только рекомендованной литературой, но и самостоятельно найденными источниками. Для проверки знания по изученной теме необходимо ответить на контрольные вопросы, выдаваемые преподавателем на лекциях в конце изучения соответствующего раздела.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать возможности сети интернет для получения дополнительной информации по рассматриваемой теме.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

(список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с.
2	Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер с англ. под ред. П.А. Чочиа. — М. : Техносфера, 2005. — 1070 с.
3	Яне, Бернд. Цифровая обработка изображений = Digital Image Processing / Б. Яне ; пер. с англ. А. М. Измайловой. — М. : Техносфера, 2007. — 583 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Дворкович, А. В. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений / Авт.: А. В. Дворкович, В. П. Дворкович, Ю. Б. Зубарев и др.; Под ред. Ю.Б. Зубарева и В.П. Дворковича. — М., 1997. — 212 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с. : ил., табл., схем. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-331-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=233465
2.	Введение в контурный анализ и его приложения к обработке изображений и сигналов / Я.А. Фурман, А.В. Кревецкий, А.К. Передреев и др. - М. : Физматлит, 2002. - 590 с. - ISBN 5-9221-0255-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=82616

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

(учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П.А. Чочиа, Л.И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

ПК с установленным математическим пакетом Image Processing среды Matlab и мультимедийный проектор

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс с математическим пакетом Image Processing среды Matlab

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-3 Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса	ПК-3.1 Применяет на практике методы и средства проектирования программных интерфейсов, интерфейсов взаимодействия с внешней средой	1. Пространственная фильтрация и преобразование яркости	Практическое задание
		2. Восстановление изображений 3. Обработка цветных изображений	Практическое задание
	ПК-3.3 Разрабатывает пользовательские интерфейсы	4. Сегментация изображений	Практическое задание
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачёте используются следующие показатели:

- 1) знание физических основ формирования изображений
- 2) знание основных характеристик устройств, формирующих изображения

- 3) умение оценивать качество изображения
- 4) умение использовать основные возможности пакета Image Processing
- 5) владение навыками сегментации изображений

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – «зачтено», «не зачтено»

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области обработки изображений</i>	<i>Повышенный или базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач в области обработки изображений</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Не зачтено</i>

За практическую работу студент получает оценку «зачтено», если им будут выполнены все пункты работы, получены и проанализированы результаты работы, сделаны корректные выводы. Если работа выполняется в математическом пакете, то помимо этого должны быть продемонстрированы знания основ работы в этом пакете.

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Теория и техника формирования изображений
2. Цветные изображения
3. Обработка цветных изображений
4. Анализ цветных изображений
5. Сегментация изображения
6. Выделение контура на изображении
7. Определение округлости объектов на изображении
8. Автоматическая классификация изображений
9. Сдвиг и поворот изображений
10. Извлечение информации из изображений: методы и алгоритмы
11. Использование нейронных сетей для обработки изображений

19.3.2 Перечень практических заданий

1. Загрузить изображение в память компьютера и рассчитать его численные характеристики
2. Винеровская фильтрация изображений
3. Оценить искажения на изображении.
4. Синтезировать сглаживающий фильтр.
5. Выполнить контурный анализ своей фотографии

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме сдачи лабораторных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний (вопросы приведены выше в п.19.3.1).

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.