

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭМИТ
С. А. Баркалов

« _____ » _____ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов изображений»

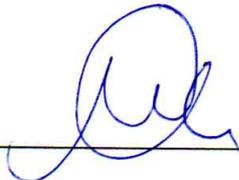
**Направление подготовки (специальность) 27.04.04 - Управление в
технических системах**

**Профиль (Специализация) Системы и средства автоматизации
технологических процессов в строительстве**

Квалификация (степень) выпускника магистр

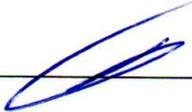
Нормативный срок обучения 2 года

Форма обучения очная

Автор программы: к.т.н., доц.  Иванова С. А.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств

«30» 08 2018 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  к.т.н., доц. Белоусов В. Е.

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изложение основ работы систем искусственного зрения в технологических системах, используемых в строительной отрасли.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения курса должны быть приобретены умения и навыки для практического использования известных методов и алгоритмов обработки цифровых сигналов изображений при разработке систем управления объектами строительства и производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Обязательная дисциплина «Методы и алгоритмы цифровой обработки изображений» относится к вариативной части учебного плана (Б1.В.ОД1).

Изучение дисциплины требует знания разделов математики, как математический анализ, теория функций комплексной переменной, теории случайных процессов, Фурье-анализ, программирование.

При освоении дисциплины студенты должны иметь навыки самостоятельной работы с учебными пособиями и литературой, уметь осуществлять поиск в базах данных научной литературы, формулировать поисковые запросы и фильтрацию результатов поиска. Студенты должны иметь навыки работы с персональным компьютером достаточные для самостоятельного освоения пользовательского интерфейса и функциональных возможностей пакетов программ для научных и инженерных расчетов и обработки экспериментальных данных (MatLab, Mathcad, Labview и др.), для графической визуализации схем, графиков и чертежей.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Методы и алгоритмы цифровой обработки изображений» направлен на формирование следующих компетенций:

- готовность к активному общению с коллегами в научной производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
- способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способность выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах (ПК-8);
- способность использовать современные технологии обработки информации, современные технические средства управления, вычислительную технику, технологии компьютерных сетей и телекоммуникаций при проектировании систем автоматизации и управления (ПК-10);
- способность к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий

для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления (ПК-14).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы и алгоритмы цифровой обработки изображений» составляет 5 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	52	52	-/-		
В том числе:					
Лекции	26	26	-/-		
Практические занятия (ПЗ)	26	26	-/-		
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-	-/-		
Самостоятельная работа (всего)	128	128	-/-		
В том числе:					
Курсовой проект	КП	КП	-/-		
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	3	3	-/-		
Общая трудоемкость	час	180	180	—	
	зач. ед.	5	5	—	

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Датчики изображения, их расположения	Что такое изображение (двухмерное, трехмерное). Принципы действия датчиков: 3D, 2D, K2D, 1D и OD. Расположение датчиков при считывании изображений.
2	Основы цифрового представления изображения	Преобразование аналогового изображения в цифровое. Дискретизация изображения и квантование. Аналого-цифровые и цифровые преобразователи
3	Пространственные методы улучшения изображения	Вычитание изображения. Усреднение. Сглаживающие пространственные фильтры. Повышение резкости изображения с использованием процедур дифференцирования.
4	Частотные методы улучшения изображения	Одномерное преобразование Фурье. Двумерное преобразование Фурье. Фильтрация в частотной

		области. Сглаживающие фильтры. Частотные фильтры повышающие резкость.
5	Восстановление изображений	Шум. Искажение изображений. Методы подавления шумов. Пространственная фильтрация. Подавление периодического шума. Режектирующие, полосовые, узкополосные фильтры
6	Распознавание объектов	Распознавание образов. Обнаружение. Измерение параметров. Характеристики качества распознавания. Статистические критерии. Критерий минимального риска Байеса.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Дисциплины профильной направленности	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины, осваиваемые компетенции и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Комп.	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Датчики изображения, их расположения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	4	4	-	20	28
2.	Основы цифрового представления изображения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	4	4	-	22	30
3.	Пространственные методы улучшения изображения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	4	4	-	22	30
4.	Частотные методы улучшения изображения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	4	4	-	22	30
5.	Восстановление изображений	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	4	4	-	22	30
6.	Распознавание объектов	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	6	6	-	20	32

5.4. Лабораторный практикум

Не предусмотрено.

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Датчики изображения, их расположения	4
2.	2	Основы цифрового представления изображения	4
3.	3	Пространственные методы улучшения изображения	4
4.	4	Частотные методы улучшения изображения	4
5.	5	Восстановление изображений	4

6.	6	Распознавание объектов	6
----	---	------------------------	---

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Разработка систем искусственного зрения для управления реального объектом (объект определяется руководителем выпускной работы).

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Система блоков базовых вопросов по разделам дисциплины (п. 5.3) для оценки уровня приобретенных компетенций на этапах:

а) самостоятельная работа (текущий контроль);

б) межсессионная аттестация;

в) промежуточная аттестация (зачет):

1.0. Способы формирования изображений.

1.1. Получений двухмерных изображений.

1.2. Получение трехмерных изображений.

1.3. Описание двухмерных изображений.

1.4. Описание трехмерных изображений.

2.0. Дискретизация аналогового сигнала.

2.1. Квантование дискретных сигналов.

2.2. Обобщенная схема цифровой обработки.

2.3. Аналого-цифровые преобразователи.

2.4. Цифро-аналоговые преобразователи.

3.0. Сглаживающие пространственные фильтры.

3.1. Повышение резкости изображения.

3.2. Градационные преобразования.

3.3. Контуры изображения.

3.4. Градиентные методы повышения резкости.

4.0. Одномерное преобразование Фурье.

4.1. Двумерное преобразование Фурье.

4.2. Сглаживающие частотные фильтры.

4.3. Частотные фильтры повышения резкости.

4.4. Соответствие между фильтрацией в пространственной и частотной областях.

5.0. Пространственные и частотные свойства шума.

5.1. Подавление шума путем пространственной фильтрации.

5.2. Подавление периодического шума.

5.3. Функции плотности распределения шума.

5.4. Режекторный фильтр.

6.0. Распознавание образов.

6.1. Обнаружение, измерение параметров.

6.2. Характеристика качества распознавания.

6.3. Статистические критерии.

6.4. Критерий минимального риска Байеса.

7.2.1. Организация контроля самостоятельной работы.

Самостоятельная работа жестко связана с системой базовых вопросов, которые студенты получают на первой лекции.

На каждой последующей лекции студенты сдают письменные контрольные задания по предшествующему блоку базовых вопросов. Это обеспечивает регулярность этого вида деятельности.

Процедура контроля выполнения самостоятельной работы заключается в том, что обучающийся должен на каждый из базовых вопросов пройденного блока, составить по десять подвопросов, раскрывающих данный базовый вопрос по следующей модели:

1. Графическая часть (схемы, временные и векторные, диаграммы, графики, рисунки и т.п.).
2. Математическая часть (математическое описание задачи, формулы).
3. Описательная часть (формулировки, определения, краткие пояснения и обязательные пояснения по связи содержания изученного материала с приобретаемыми компетенциями).

7.2.2. Этап текущего контроля и межсессионной аттестации.

На этом этапе контролируется процент выполненных текущих заданий:

100 % - «отлично»;

75 % - «хорошо»;

50 % - «удовлетворительно»

менее 50 % - «неудовлетворительно».

7.2.3. Этап промежуточного контроля (экзамен, зачет с оценкой, зачет).

В основу системы оценивания заложена система базовых тематических вопросов (п. 7.1.).

Ответ на вопрос должен содержать:

1. Графическую часть (электрическая схема, временная диаграмма, рисунок, график).
2. Математическую часть (математическое описание, формула).
3. Описательную часть (формулировка, определение, небольшое по объему текстовое описание и пояснения касающиеся связи изученного материала с приобретаемыми компетенциями).

Шкала оценивания получается простой и понятной:

«отлично» - есть п.п. 1, 2, 3;

«хорошо» - есть п.п. 3, 1 или 2;

«удовлетворительно» - есть только п. 3;

«неудовлетворительно» - нет ответа.

Простой «зачет» соответствует уровню «удовлетворительно» и выше.

7.3. Тесты контроля качества усвоения дисциплины.

На лекциях используется перекрёстное самотестирование по теме предыдущей лекции.

7.4. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Датчики изображения, их расположения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Выполнение КП 4. Зачет
2	Основы цифрового представления изображения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Выполнение КП 4. Зачет
3	Пространственные методы улучшения изображения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Выполнение КП 4. Зачет
4	Частотные методы улучшения изображения	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Выполнение КП 4. Зачет
5	Восстановление изображений	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Выполнение КП 4. Зачет
6	Распознавание объектов	ОК-3 ОПК-2 ПК-8,10,14	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарские выступления (ПЗ) 3. Защита КП 4. Зачет

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1 Основная литература:

1. Рафаэл Гонсалес Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] / Рафаэл Гонсалес, Ричард Вудс – Электрон. текстовые данные.- М.: Тнхносфера, 2012.- 1104 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26905>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW и IMAC Vision [Электронный ресурс]/ Ю.В. Визильтер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2008.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7879>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8.2 Дополнительная литература:

1. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях [Электронный ресурс]/ М.А. Басараб [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.:

Физматлит, 2007.— 544 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17523>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Артемьев В.М. Обработка изображений в пассивных обзорно-поисковых оптико-электронных системах [Электронный ресурс]/ Артемьев В.М., Наумов А.О., Кохан Л.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014. - 116 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29486>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Дьяконов В.П. MATLAB 6.5 SP1/7 + Simulink 5/6. Обработка сигналов и проектирование фильтров [Электронный ресурс]/ Дьяков В.П. — Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 577 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8669>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer.
4. Могут использоваться программные средства для математических вычислений (Matlab, MathCAD) и для моделирования исследования электрических цепей и устройств Labview.
5. Базы данных: информационно-справочные и поисковые и системы: Google, WWW. OTIS, WWW.KONE и другие по выбору кафедр.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

На занятиях используется конспект лекций на базе электронного варианта, в который обучающиеся в ходе проведения лекции вносят необходимые пояснения и добавления.

В конце каждой лекции проводится перекрестное самотестирование обучающихся по теме предыдущей лекции с каждым использованием предварительно составленных вопросов.

В практических занятиях возможно использование разнообразных компьютерных приложений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, программа «Системы и средства автоматизации технологических процессов в строительстве».

Руководитель основной образовательной программы

д.э.н., проф. кафедры
автоматизации технологических
процессов и производств



/ Е.Н. Десятирикова /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета экономики менеджмента и информационных технологий

« 3 » 09 20 18 г., протокол № 1 .

Председатель

д. т. н., профессор _____ / П.Н. Курочка /

Эксперт

д.т.н., проф. каф.

информатики и графики ВГТУ _____



/А.А. Кононов/