

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

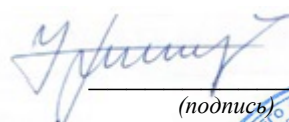
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Луганский государственный университет  
имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра информационных технологий и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.



(подпись)

« 22 » марта 2023 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (модуля)**

По дисциплине «Системы обработки изображений и распознавания образов» \_\_\_\_  
(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

\_\_\_\_\_  
(код, название без кавычек)

Магистерская программа «Интеллектуальные технологии в производственно-транспортных комплексах»\_\_\_\_\_

Краснодон 2023

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» по направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника. – 23 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 918.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

доц., к.т.н., Бихдрикер А.С.

*(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)*

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерных дисциплин «\_15\_» \_\_марта\_\_ 2023 г., протокол № \_7\_

Заведующий кафедрой  Бихдрикер А.С.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» \_\_марта\_\_ 2023 г., протокол № \_8\_.

Председатель учебно-методической комиссии института/факультета/кафедры



Замота О.Н.

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

**Целью** изучения дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» являются: ознакомление студентов с базовыми понятиями и методологией цифровой обработки изображений; освоение студентами с теорией распознавания образов; повышение профессиональной эрудиции.

**Задачами** освоения дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» являются:

формирование теоретической базы, относящейся к тематике цифровой обработки изображений;

овладение навыками построения систем автоматического распознавания образов.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Информационная поддержка процессов жизненного цикла программных систем» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин подготовки студентов.

Дисциплина реализуется кафедрой инженерных дисциплин.

Основывается на базе дисциплины предыдущего уровня образования и является логическим продолжением содержания дисциплин профессионального цикла.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Web-технологии в разработке информационных систем».

## 3. Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент будет:

**знать:**

современные подходы использования информационных технологий в цифровой обработке изображений;

математические основы и алгоритмы построения графических изображений; методы обработки и распознавания изображений;

программные средства обработки изображений;

перспективы развития комплексов программ, использующих машинную графику и обработку изображений.

**уметь:**

использовать полученные знания для разработки и управления цифровой обработкой изображений;

описывать сложное изображение в виде совокупности простых элементов;

разрабатывать структуры данных для описания изображения;

разрабатывать программы формирования и обработки изображений;

анализировать быстродействие разработанных программ.

**владеть:**

методологией проведения экспериментов и тестов;

умением работать в команде и выстраивать отношения с коллегами на основе уважения и доверия;

навыками по разработке компьютерных систем;  
 способами решения различных задач обработки изображений;  
 способами решения различных задач машинной графики.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ГОС ВО 38.03.05 Бизнес-информатика и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

**общекультурных:**

способностью самостоятельно приобретать с помощью ин информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7);

**общепрофессиональных:**

способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях (ОПК-5);

**профессиональных:**

способностью к созданию программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов (ПК- 15);

способностью к разработке программного обеспечения для создания трехмерных изображений (ПК- 18);

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>180</b> (5 зач. ед)	<b>180</b> (5 зач. ед)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> <b>в том числе:</b>	<b>98</b>	<b>16</b>
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	-
Лабораторные работы	42	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>50</b>	<b>132</b>
Форма аттестации	экзамен	экзамен

## **4.2. Содержание разделов дисциплины:**

### ***Тема 1. АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ ОТРЕЗКОВ И КРИВЫХ И ЗАПОЛНЕНИЯ ОБЛАСТИ***

Понятие точки и линии на растре. Целочисленный алгоритм построения линии Брезенхема. Алгоритмы построения окружности и эллипса. Целочисленные алгоритмы Брезенхема построения окружности. Алгоритм построения эллипса. Понятие заполненной области. Принцип четности. Заполнение области с затравкой. Растровая заливка. Заполнение путем последовательных инверсий.

### ***Тема 2. АППРОКСИМАЦИЯ КРИВЫХ И ПОВЕРХНОСТЕЙ***

Аппроксимация кривых на плоскости и в пространстве. Аппроксимация и интерполяция заданного множества точек. Параметрическое задание кривой. Интерполяция многочленом. Кривые Эрмита и Безье, сплайны и B-сплайны. Аппроксимация поверхностей. Параметрическое задание поверхности. Поверхности Эрмита и Безье. Моделирование поверхностей с помощью сплайнов.

### ***Тема 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ. АЛГОРИТМЫ ОТСЕЧЕНИЯ***

Геометрические преобразования. Однородные координаты и матричное представление двумерных преобразований. Композиция двумерных преобразований. Матричное представление трехмерных преобразований. Композиция 3-мерных преобразований. Проекция. Классификация проекций. Ортогональные и центральные проекции. Проективное преобразование. Алгоритмы отсечения. Отсечение и кадрирование изображения. Отсечение регулярным окном на плоскости. Алгоритм Козна-Сазерленда. Алгоритм отсечения средней точкой. Алгоритм отсечения Кируса-Бека. Отсечение в двумерном и трехмерном пространстве. Внешнее и внутреннее отсечение.

### ***Тема 4. ФОРМИРОВАНИЕ РЕАЛИСТИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ***

Задача удаления скрытых линий и поверхностей. Алгоритм Робертса. Анализ выпуклости многогранника. Вычисление нормали. Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм художника. Алгоритм Z-буфера. Простая модель освещения. Формирование реалистических изображений. Метод Гуро. Метод Фонга. Алгоритм сканирующей строки. Метод излучений. Метод трассировки лучей. Формирование прозрачности, тени и текстуры.

### ***Тема 5. ЗАДАЧИ, МЕТОДЫ, АЛГОРИТМЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ***

Системы векторизации графических изображений, системы обработки полутоновых изображений, структура системы обработки изображений, технология обработки ГИ, технология обработки полутоновых изображений. Задачи изменения контраста и пути ее решения. Методы и алгоритмы коррекции гистограмм распределения яркостей. Алгоритмы подавления шумов: на основе порогового метода, пространственной фильтрации, медианный фильтр. Обработка полутоновых изображений. Подчеркивание границ, выделение границ, утоньшение объектов, поворот и масштабирование. Векторизация графических изображений. Основные определения, фильтрация шумов, выделение контуров, утоньшение, векторизация и аппроксимация, векторная модель ГИ. Типы сегментации (яркость, форма, текстура). Методы и признаки распознавания. Алгоритмы распознавания прямых ли-

ний и искусственных объектов на изображении. Подходы к сегментации многоканальных объектов и цветных изображений.

### **Тема 6. ОБРАБОТКА ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Обработка графических изображений (карт и чертежей). Автоматическое распознавание картографических объектов. Интерактивное редактирование картографических изображений. Распознавание графических изображений. Распознавание элементов чертежа. Представление результатов обработки изображений. Выходные форматы данных. Контроль качества обработки. Вывод результатов обработки. Применение результатов обработки. Приложения обработки изображений. Обработка документов. Обработка медицинских изображений. От чертежа к 3-мерным моделям объектов САПР. Системы мультимедиа. Кодирование изображений. Классификация и сравнительный анализ методов кодирования.

#### **4.3. Лекции**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Алгоритмы построения отрезков и кривых и заполнения области	2	1
2	Аппроксимация кривых и поверхностей	4	1
3	Геометрические преобразования. Алгоритмы отсечения	4	1
4	Формирование реалистических изображений	4	1
5	Задачи, методы, алгоритмы и технологии обработки изображений	6	1
6	Обработка графических изображений	6	1
<b>Итого:</b>		28	6

#### **4.4. Практические занятия**

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### **4.5. Лабораторные работы**

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Понятие точки и линии на растре. Целочисленный алгоритм построения линии Брезенхема. Анализ погрешности	2	0,5
2	Алгоритмы построения окружности и эллипса. Целочисленные алгоритмы Брезенхема построения окружности. Анализ погрешности	2	0,5
3	Понятие заполненной области. Принцип четности. Заполнение области с затравкой. Растровая заливка. Заполнение путем последовательных инверсий	2	0,5
4	Аппроксимация поверхностей. Параметрическое задание поверхности. Поверхности Эрмита и Безье. Моделирование поверхностей с помощью сплайнов.	2	0,5

5	Геометрические преобразования. Однородные координаты и матричное представление двумерных преобразований.	2	0,5
6	Проекция. Классификация проекций. Ортогональные и центральные проекции. Проективное преобразование.	2	0,5
7	Отсечение и кадрирование изображения. Отсечение регулярным окном на плоскости. Алгоритм Козна-Сазерленда. Алгоритм отсечения средней точкой.	2	0,5
8	Задача удаления скрытых линий и поверхностей. Алгоритм Робертса. Анализ выпуклости многогранника. Вычисление нормали	2	0,5
9	Простая модель освещения. Формирование реалистических изображений. Метод Гуро. Метод Фонга. Алгоритм сканирующей строки.	2	0,5
10	Задачи изменения контраста и пути ее решения. Методы и алгоритмы коррекции гистограмм распределения яркостей. Алгоритмы подавления шумов: на основе порогового метода, пространственной фильтрации, медианный фильтр.	2	0,5
11	Обработка полутоновых изображений. Подчеркивание границ, выделение границ, утоньшение объектов, поворот и масштабирование.	2	0,5
12	Векторизация графических изображений. Основные определения, фильтрация шумов, выделение контуров, утоньшение, векторизация и аппроксимация, векторная модель ГИ	2	0,5
13	Типы сегментации (яркость, форма, текстура). Методы и признаки распознавания. Алгоритмы распознавания прямых линий и искусственных объектов на изображении.	2	0,5
14	Обработка графических изображений (карт и чертежей). Автоматическое распознавание картографических объектов.	2	0,5
15	Представление результатов обработки изображений. Выходные форматы данных. Контроль качества обработки. Вывод результатов обработки. Применение результатов обработки.	2	0,5
16	Приложения обработки изображений. Обработка документов. Обработка медицинских изображений.	2	0,5
17	Обнаружение и распознавание объектов полутоновых изображений.	2	1
18	Распознавание линейных объектов изображений. Формальные грамматики.	2	1
<b>Итого:</b>		42	6

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Алгоритмы построения отрезков и кривых и заполнения области	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	21
2	Аппроксимация кривых и поверхностей	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	21
3	Геометрические преобразования. алгоритмы отсечения	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	21
4	Формирование реалистических изображений	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	21
5	Задачи, методы, алгоритмы и технологии обработки изображений	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	22
6	Обработка графических изображений	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	16	22
<b>Итого:</b>			<b>50</b>	<b>132</b>

#### 4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы планом не предусмотрены

### 5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);



- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

## **6. Формы контроля освоения дисциплины.**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- собеседование (письменный или устный опрос);
- контрольные работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и практические задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

## 7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Бобков А.В., Системы распознавания образов : учебное пособие / А.В. Бобков - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-7038-4867-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848678.html>

2. Гонсалес Р., Цифровая обработка изображений / Гонсалес Р., Вудс Р. - Издание 3-е, исправленное и дополненное. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с. - ISBN 978-5-94836-331-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363318.html>

3. Шапиро Л., Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 763 с. (Лучший зарубежный учебник) - ISBN 978-5-9963-3003-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330034.html>

### б) дополнительная литература

1. Гашников М.В., Методы компьютерной обработки изображений / Под ред. В.А. Сойфера. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 784 с. - ISBN 5-9221-0270-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102702.html>

2. Потапов А.А., Новейшие методы обработки изображений / А.А. Потапов,

Ю.В. Гуляев, С.А. Никитов, А.А. Пахомов, В.А. Герман - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0841-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108416.html>

3. Фурман Я.А., Точечные поля и групповые объекты / Под общ. ред. проф. Я.А. Фурмана - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 440 с. - ISBN 978-5-9221-1604-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922116046.html>

#### **в) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Информационные технологии в управлении проектами» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;

- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

## Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Системы обработки изображений и распознавание образов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОК-7	способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и ис-	Тема 1. Алгоритмы построения отрезков и кривых и заполнения области	1
			Тема 2. Аппроксима-	1

		пользовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ция кривых и поверхностей	
			Тема 3. Геометрические преобразования. Алгоритмы отсечения	1
			Тема 4. Формирование реалистических изображений	1
			Тема 5. Задачи, методы, алгоритмы и технологии обработки изображений	1
			Тема 6. Обработка графических изображений	1
2.	ОПК-1	способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умения самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Тема 1. Алгоритмы построения отрезков и кривых и заполнения области	1
			Тема 2. Аппроксимация кривых и поверхностей	1
			Тема 3. Геометрические преобразования. Алгоритмы отсечения	1
			Тема 4. Формирование реалистических изображений	1
			Тема 5. Задачи, методы, алгоритмы и технологии обработки изображений	1
			Тема 6. Обработка графических изображений	1
3.	ОПК-5	владением методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Тема 1. Алгоритмы построения отрезков и кривых и заполнения области	1
			Тема 2. Аппроксимация кривых и поверхностей	1
			Тема 3. Геометрические преобразования. Алгоритмы отсечения	1
			Тема 4. Формирование реалистических изображений	1

4.	ПК-15	способностью к созданию программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов	Тема 4. Формирование реалистических изображений	1
			Тема 5. Задачи, методы, алгоритмы и технологии обработки изображений	1
			Тема 6. Обработка графических изображений	1
5.	ПК-18	способностью к разработке программного обеспечения для создания трехмерных изображений	Тема 3. Геометрические преобразования. Алгоритмы отсечения	1
			Тема 4. Формирование реалистических изображений	1
			Тема 5. Задачи, методы, алгоритмы и технологии обработки изображений	1
			Тема 6. Обработка графических изображений	1

### Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОК-7	<p>знать:</p> <p>современные подходы использования информационных технологий в управлении жизненным циклом программных систем;</p> <p>уметь:</p> <p>использовать полученные знания для разработки и управления жизненным циклом программных систем;</p> <p>владеть:</p> <p>методологией управления жизненным циклом программных систем на уровне, необходимом для осознанного ее при-</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.

		менения в проектной деятельности функционирующей организации		
2.	ОПК-1	<p>знать: технологии построения и описание прикладных процессов и информационного обеспечения жизненным циклом программных систем;</p> <p>уметь: разрабатывать основные документы жизненного цикла программных систем;</p> <p>владеть: умением работать в команде и выстраивать отношения с коллегами на основе уважения и доверия.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.
3.	ОПК-5	<p>знать: методологию проектного анализа;</p> <p>уметь: составлять коммуникационный план жизненного цикла программных систем;</p> <p>владеть: специальной терминологией управления жизненным циклом программных систем.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4.	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.
4.	ПК-15	<p>знать: теоретические основы и закономерности управления жизненным циклом программных систем;</p> <p>уметь: использовать инструменты и методы управления интеграцией, содержанием, сроками, стоимостью, качеством, человеческими ресурсами, коммуникациями, поставками проекта, а также анализировать и управлять рисками и изменениями, возникающими при управлении</p>	Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.

		жизненным циклом программных систем; владеть: навыками применения различного инструментария в проектной деятельности.		
5.	ПК-18	знать: основные принципы подготовки жизненного цикла программных систем для коммерческих предложений; уметь: проводить расчеты и анализ решений по изучаемым в курсе моделям и методам на персональном компьютере, проектировать и организовывать процесс управления жизненным циклом программных систем, организовывать и контролировать выполнение проекта; владеть: инструментами управления проектами и поддержки информационного обеспечения управления жизненным циклом программных систем.	Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Собеседование (устный или письменный опрос), контрольная работа.

### **Фонды оценочных средств по дисциплине «Системы обработки изображений и распознавание образов»**

#### **Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))**

1. Перечислите основные методологические подходы к задаче распознавания образов. Какие методологические подходы могут применяться при решении задач: 1) распознавания картографических условных знаков; 2) классификации административных единиц одновременно по площади территории и численности населения; 3) распознавания сельских домовладений на снимке или плане как определенных конфигураций объектов правильной геометрической формы?

2. Что такое сложная система распознавания? По каким критериям может осуществляться декомпозиция сложной системы?

3. Каковы достоинства и недостатки систем распознавания с обучением и без обучения? Что представляет собой самообучающаяся система?



4. По каким критериям оценивается эффективность системы (алгоритма) распознавания? Какими путями можно повысить эффективность системы?

5. Приведите примеры задач распознавания, которые могут быть решены: 1) системами распознавания без обучения; 2) только системами с обучением.

6. Каковы два основных подхода к построению систем распознавания при тематической обработке данных ДЗ? Какой из подходов обеспечивает более высокую точность площадных оценок исследуемых характеристик объектов земной поверхности и почему?

7. Какие факторы влияют на качество распознавания в системах тематической обработки аэрокосмических изображений: 1) по спектральным (яркостным, тоновым) признакам; 2) по текстурным (структурным) признакам? Какие виды нормализации изображений наиболее важны в каждом из этих случаев?

8. Дайте определение разделяющей и решающей функции. Как определяется принадлежность образа к классу 1) через разделяющие функции; 2) через решающие функции.

9. Что такое области отказов от распознавания? Как они возникают?

10. Приведите примеры непараметрического и параметрического подходов к классификации образов, представленных набором параметров.

11. В каких случаях кластеризация только по пороговому ограничению может дать удовлетворительный результат?

12. Назовите основные этапы кластеризации по методу ISODATA. Какие параметры используются на каждом из этапов? Чем отличается алгоритм Форджи от алгоритма ISODATA?

13. Какой показатель (функционал) максимизируется алгоритмами класса ISODATA? Дайте обоснование этого факта через матрицы сумм квадратов.

14. Перечислите основные достоинства и недостатки методов кластерного анализа для задач тематической обработки аэрокосмической информации.

15. Перечислите основные задачи корреляционного анализа при классификации многомерных данных.

16. Дайте определение ковариационной и корреляционной матрицы. Чем они отличаются?

17. С какой целью осуществляется переход к стандартизованной (нормализованной) матрице данных? Какими свойствами обладает эта матрица?

18. Приведите примеры задач, в которых применяется факторный анализ.

19. Какими свойствами обладают общие факторы в модели главных компонент? Что такое характерный фактор?

20. Какой показатель минимизируется (максимизируется) в задаче главных компонент?

21. Перечислите основные этапы решения задачи главных компонент в общем виде? Как эта задача решается на практике?

22. Дайте графическую интерпретацию главных компонент для признакового пространства в задаче классификации многомерных данных.

23. Что может дать анализ главных компонент при тематической обработке многозональной аэрокосмической информации? Почему этот метод отнесен в пакете ERDAS Imagine к блоку «Интерпретатор»?

24. В каких задачах распознавания целесообразно применение статистиче-

ского подхода? Какие данные об объектах распознавания необходимы для его реализации?

25. Объясните содержательно понятие ошибок первого и второго рода. Как проявляются ошибки первого и второго рода при классификации пикселей изображения?

26. Объясните, как влияют на значение коэффициента правдоподобия 1) априорные вероятности появления классов; 2) значения платежных коэффициентов. Что называют нуль-единичной байесовской стратегией и в каких случаях ее целесообразно использовать?

27. Какие стратегии принятия решения, основанные на байесовском подходе, используются: 1) при неизвестных априорных вероятностях; 2) при неизвестных априорных вероятностях и платежных коэффициентах?

28. С какой целью при классификации пикселей изображения широкодисперсные классы часто разбивают на несколько подклассов?

29. Что такое апостериорная вероятность? Продемонстрируйте графически принцип принятия решения по максимуму правдоподобия в одномерном случае для трех классов с различными средними и дисперсиями.

30. В каком случае результат классификации по принципу максимума правдоподобия совпадает с результатом классификации по минимуму расстояния? Объясните это аналитически.

31. Какие факторы влияют на качество обучения классификатора при обработке аэрокосмических изображений?

32. Перечислите основные способы предварительной оценки качества классификации по принципу максимума правдоподобия. В каких случаях целесообразно использовать каждый из этих способов?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Задания к контрольным работам

Провести анализ и обосновать эффективность реализации проекта освоения производства новой продукции (на примере промышленного предприятия).

Исходные данные:

Начало проекта – 01 февраля. Длительность проекта – 5 лет.

Продукция проекта: автомобильные запчасти (удельный вес в общем объеме производства – 10 %).

Дисконтирование проекта по ставке: ставка рефинансирования ЦБ РФ + 12 %.

Стартовый баланс:

Остаток на расчетном счете – 150000 руб.

Здания (срок амортизации – 30 лет): заготовительного цеха стоимостью 5,8 млн руб., износ – 30 %; механического цеха стоимостью 10,3 млн руб., износ – 38 %, сборочного цеха стоимостью 6,2 млн руб., износ – 10 %.

Оборудование (срок амортизации – 15 лет): кузнечно-прессовое в количестве 2 ед. стоимостью по 650 тыс. руб., износ – 50 %; металлорежущее в количестве 5 шт. стоимостью по 580 тыс. руб., износ – 27 %.

Здания и оборудование используются при производстве всей продукции предприятия. В проекте следует учитывать стоимость основных фондов на основе удельного веса продукции проекта.

Нераспределенная прибыль – 1,5 млн руб.

Календарный план:

Этапы календарного плана проекта в соответствии с этапами жизненного цикла проекта и обоснованным планом подготовки производства машиностроительной продукции.

В состав календарного плана необходимо включить исследовательскую часть, все виды подготовки производства (конструкторская, технологическая, организационная), опытное производство, выведение на рынок.

Каждый этап должен быть подробно расшифрован с указанием всех необходимых работ.

Календарным планом необходимо предусмотреть приобретение дополнительного оборудования: металлорежущие станки с ЧПУ общей стоимостью не более 2,3 млн руб. в количестве 2 ед.

Выход на серийное производство – не позднее 15-го месяца проекта.

Общий объем инвестиций на все этапы календарного плана – не более 5 млн руб.

Операционный план:

Цена продукции: производственная себестоимость + нормативная рентабельность 50 %.

Проектная мощность: 150 000 изделий в год.

Выход на проектную мощность поэтапно: 1-й год производства – 50 %, 2-й год – 70 %, 3-й и последующие годы – 100 %.

Сезонные изменения спроса: высокий сезон (объем продаж в 2 раза больше среднемесячного) – март-июнь, средний сезон (объем продаж среднемесячный) – июль-октябрь, низкий сезон (объем продаж в 2 раза ниже среднемесячного) – ноябрь-февраль.

Используемое сырье и материалы:

Наименование сырья и материалов, ед. изм.	Цена, руб.	Норма расхода на 1 ед. продукции
Лист Ст3, толщ. 2,5 мм, кг	24,00	0,950
Труба Ц15×2,8 мм, кг	46,00	0,590
Уголок 32×4 мм, кг	27,00	0,780
Круг 14 Ст3, кг	28,00	0,340

Примерный перечень технологических операций:

Наименование операций	Часовая тарифная ставка, руб.	Норма времени на 1 ед. продукции, мин
Прессово-заготовительная	30,00	6
Штамповочная	39,00	4
Отрезная	28,00	5
Токарная	28,00	7
Резьбонарезная	47,00	12
Шлифовальная	47,00	6
Сборочная	37,00	5

Прочие производственные расходы – 100 % от ФОТ основных производственных рабочих.

Фонд оплаты труда руководителей, специалистов и служащих не более 100 000 руб.

Общие издержки: 60 % от общего ФОТ всех сотрудников. Распределение по видам: управленческие – 40 % от суммарных общих издержек, производственные – 30 %, маркетинговые – 30 %.

Финансирование:

Собственные средства – 30 % от общего объема инвестиций календарного плана.

Заемные средства: подбор кредита со ставкой не более 20 %, не снижаемый остаток на расчетном счете – 30000 руб.

Анализ проекта:

Анализ чувствительности провести по 5 обоснованным факторам в диапазоне от -70 % до +70 % с шагом 10 %.

Графически отобразить следующие результаты проекта: анализ чувствительности, анализ безубыточности, график окупаемости, инвестиционные затраты, валовая выручка, чистая прибыль.

Отчет по результатам расчета проекта:

Анализ основных результатов проекта по расчетным данным следующих таблиц: баланс, отчет о прибылях и убытках, отчет о движении денежных средств (кэш-фло).

Анализ финансовых показателей проекта.

Анализ интегральных показателей эффективности. Анализ чувствительности

и безубыточности проекта. Рекомендации по повышению эффективности проекта.

### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) Теоретические вопросы

1. Содержательная и математическая постановка задачи классификации (распознавания образов).
2. Распознавание образов с учителем и без учителя.
3. Гипотеза компактности.
4. Классификация и особенности признаков и критериев распознавания образов.
5. Решающие правила для распознавания образов, риск потерь.
6. Задачи создания систем классификации.
7. Этапы построения систем распознавания (классификаторов).
8. Классификация распознающих систем.
9. Классификация методов распознавания образов.
10. Детерминистские методы распознавания образов: метод построения эталонов, метод дробящихся эталонов, метод ближайших соседей, метод потенциальных функций.
11. Статистические методы распознавания образов
12. Лингвистические методы распознавания образов.
13. Логические методы распознавания образов (методы бинарной логики, методы нечеткой логики).
14. Нейросетевые методы распознавания образов.
15. Регрессионные методы распознавания образов.
16. Метод группового учета аргументов.
17. Метод коллективного распознавания (голосования).
18. Метод предельных упрощений.
19. Опишите методику использования нейросетевых методов классификации
20. В чем заключаются особенности предварительной обработки данных для нейросетевых методов распознавания образов?
21. Опишите распознающую систему на основе многослойного персептрона.
22. Опишите распознающую систему на основе нейронной сети с радиальными базисными функциями.
23. Вероятностная нейронная сеть.
24. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.

25. Предельные возможности распознающих систем на основе искусственных нейронных сетей.
26. В чем заключается цель интеграции нейросетевых и нейронных систем?
27. Охарактеризуйте отличия нейросетевых и нечетких распознающих систем.
28. Приведите примеры нейросетевой реализации элементов нечетких систем.
29. Опишите алгоритм обучения нечеткого персептрона.
30. Приведите структуру и опишите процедуру обучения и работы нейро-нечеткой сети Такаги–Сугэно–Канга.
31. Приведите структуру и опишите процедуру обучения и работы нейро-нечеткой сети Ванга–Менделя.
32. Опишите методику построения и использования нейро-нечеткого классификатора.
33. Опишите нейро-нечеткий метод распознавания объектов с разнотипными признаками.
34. Охарактеризуйте систему распознавания на основе нечеткого персептрона.
35. Охарактеризуйте систему распознавания на основе гибридной нейронной сети.

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)