

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра математического обеспечения вычислительных систем

**Авторы-составители: Замятина Елена Борисовна
Рихтер Татьяна Васильевна**

Рабочая программа дисциплины
РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ
Код УМК 34161

Утверждено
Протокол №9
от «24» мая 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Распознавание образов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Системное программирование и компьютерные технологии

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Распознавание образов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Системное программирование и компьютерные технологии)

ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников

ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Системное программирование и компьютерные технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	14
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (5) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Распознавание образов. Первый семестр

Специальный курс "Распознавание образов" позволяет студентам приобрести знания как по классическим методам распознавания образов и изображений, так и современными методами. Курс включает такие темы: основные модели систем распознавания образов, классификацию систем распознавания образов, особенности их организации, особенности задач распознавания образов и, наконец, различные модели алгоритмов распознавания образов. Основное внимание уделено классическим методам и алгоритмам распознавания образов: лингвистическому, методу секущих, методу потенциалов, методу голосования. Наряду с этими методами в курсе отводится место нейронным сетям, методу опорных векторов (SVM), который является развитием метода потенциалов, методу семантических сетей.

В связи с распространением распределенных информационных систем вопросы аутентификации и идентификации личности выходят на первый план. Эти задачи решаются, в частности, методами распознавания образов. Вопросам распознавания лиц, специальным алгоритмам, предназначенным для обнаружения лица и его распознаванию, также отводится место в специальном курсе и эти знания могут быть использованы студентами, связанными с безопасностью информационных систем. Методы кластеризации могут с успехом применяться студентами экономических специальностей.

Распознавание образов

Раздел предназначен для изучения основ распознавания образов, а именно, для изучения способов представления образов, способов организации систем распознавания образов и включает такие темы, как: "Распознавание образов и его применение в решении прикладных задач", "Основные понятия теории распознавания образов"; "Основные принципы построения систем распознавания образов". Теоретический материал, изложенный в разделе позволит студентам выработать компетенции, связанные со способностью использовать языки и системы программирования, инструментальные средства для решения различных профессиональных, исследовательских и прикладных задач в области искусственного интеллекта, а именно, в задачах, связанных с защитой информации от несанкционированного доступа, в задачах, связанных с медицинской диагностикой, в области палинологии, в задачах связанных с прогнозированием (в частности, в области экономики)

Распознавание образов и его применение в решении прикладных задач

Защита информации в вычислительных системах: правовые нормы, организационные меры, меры непосредственной защиты. Аппаратная, программная защита и непосредственная защита данных. Использование распознавания образов для непосредственной защиты данных. Примеры применения теории распознавания образов для непосредственной защиты данных.

Применение алгоритмов теории распознавания образов для задач медицинской диагностики (на примере исследования кардиограмм).

Применение алгоритмов распознавания образов для задач поиска изображений в Internet.

Применение алгоритмов распознавания образов для проведения видеоконференций (примеры использования).

Применение алгоритмов распознавания образов для задач прогнозирования.

Основные понятия теории распознавания образов

Понятие образа. Представление образа. Основные принципы построения систем распознавания образов. Становление теории распознавания образов: теория Гренандера, концепция парадигматического символа, алгебраический подход. Основные функции распознавания образов. Особенности задач распознавания: использование набора прецедентов, использование понятия подобия, наличие «плохой исходной информации», использование эвристических алгоритмов и трудности в построении формальной теории.

Задание исходной информации в задачах распознавания образов.

Основные принципы построения систем распознавания образов

Классификация систем распознавания образов:

- Простые и сложные (степень однотипности информации).
- Одноуровневые и многоуровневые (способ получения апостериорной информации).
- С обучением, без обучения, самообучающиеся системы (по количеству априорной информации).
- Детерминированная, логическая, лингвистическая, вероятностная (по языку признаков).

Детерминированная система распознавания образов

Система распознавания без учителя

Система распознавания без обучения. Примеры алгоритмов, применяемые для классификации образов (алгоритм максимина, алгоритм k-средних, алгоритм «изодата»).

Распознавание изображений

В разделе рассматривается теоретический материал, связанный с такими темами, как "Особенности методов распознавания изображений", "Классы изображений", что позволит студентам выработать компетенции по применению в научной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями

Особенности методов распознавания изображений

Особенности изображения как объекта распознавания. Классификация задач распознавания.

Избыточность информации при распознавании изображений: статистическая, психовизуальная и т.д.

Типы задач распознавания

Классы и преобразования изображений

Классы изображений:

- Тоновые и многоцветные изображения.
- Бинарные и выполненные в некоторых цветах изображения.
- Непрерывные кривые и прямые.

Точки и многоугольники. Процедуры преобразования изображения одного класса в изображения другого класса.

Типы задач распознавания. Средства представления изображений. Параметры и уровни анализа изображений. Содержание изображений.

Предварительная обработка изображений

В разделе рассматриваются вопросы предварительной обработки изображений, связанных с масштабированием, наложением фильтров, бинаризацией, дискретизацией, оконтуриванием.

Полученные знания помогут студентам выработать компетенцию, связанную со способностью использовать в научной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями

Использование фильтров и вейвлет-анализа для обработки изображений

Линейные фильтры и свёртки. Преобразование Фурье. Дискретизация. Наложение и повторная дискретизация.

Методы оконтуривания

Применение лапласиана для определения краёв. Детекторы краёв на основе градиентов.

Модели алгоритмов распознавания

В разделе подробно рассматриваются различные модели алгоритмов распознавания. Большое внимание уделяется классическим методам, на которых строятся и современные, такие, как нейронные сети, метод опорных векторов, бустинг. В разделе рассматриваются следующие темы: "Статистическая модель алгоритма распознавания образов", "Логическая модель алгоритма распознавания образов", "Модель голосования", "П-модель", "Метод секущих плоскостей", "Лингвистический метод распознавания образов",

"Использование семантических сетей и онтологий для распознавания изображений. Метод опорных векторов. Бустинг", "Нейронные сети и их использование для распознавания образов.

Теоретический материал и выполнение лабораторных работ позволит студентам выработать компетенции, связанные со способностью использовать в научной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями и способностью использовать языки и системы программирования, инструментальные средства для решения различных профессиональных, исследовательских и прикладных задач в области искусственного интеллекта

Статистическая модель алгоритма распознавания образов

Описание статистических методов для распознавания образов. Преимущества и недостатки методов. Примеры применения. Метод главных компонент. Применение метода главных компонент для распознавания человеческого лица.

Логическая модель алгоритма распознавания образов

Описание логических методов для распознавания образов. Преимущества и недостатки методов. Примеры применения.

Модель голосования

Описание метода голосования. Выбор опорного множества. Преимущества и недостатки метода. Примеры применения.

П-модель

Описание метода потенциалов. Поле рецепторов. Преимущества и недостатки метода. Усовершенствование метода потенциалов.

Метод секущих плоскостей

Описание метода секущих плоскостей. Геометрическое описание метода. Описание алгоритма распознавания методом секущих. Примеры применения. Преимущества и недостатки метода. Усовершенствование метода секущих плоскостей.

Лингвистический метод распознавания образов

Описание лингвистического метода. Преимущества и недостатки метода. Особенности применения. Примеры использования.

Использование семантических сетей и онтологий для распознавания изображений

Основные понятия. Возможности использования семантических сетей для распознавания образов. Преимущества и недостатки метода. Примеры использования.

Нейронные сети и их использование для распознавания образов

Основные понятия. Различные типы нейронных сетей. Возможности использования нейронных сетей для распознавания образов. Преимущества и недостатки различных типов нейронных сетей для

распознавания образов. Примеры использования.

Распознавание речи

В разделе рассматриваются следующие темы "Особенности представления и обработки звуковой информации", "Основные этапы алгоритма распознавания речи". Изложенный в разделе материал поможет студентам выработать компетенцию, связанную со способностью использовать в научной деятельности профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями

Особенности представления и обработки звуковой информации

Речевая связь

Основные этапы алгоритма распознавания речи

Распознавание изолированных гласных. Распознавание изолированных слов. Распознавание диктора.

Экзамен

Итоговое контрольное мероприятие проводится в виде письменного экзамена.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Компьютерное зрение: учебно-методическое пособие/М. А. Марценюк [и др.]. -2-е изд..-Пермь,2012, ISBN 978-5-7944-1869-9,2-е изд..-1. <https://elis.psu.ru/node/35568>

Дополнительная:

1. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по напр. "Информатика и вычислит. техника" и "Информ. системы"/Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчика.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, ISBN 5-9221-0510-8.-320.-Библиогр. в конце разд.

2. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 010100 "Математика"/Л. Н. Ясницкий.-М.: Академия, 2005, ISBN 5-7695-1958-4.-176.-Библиогр.: с. 170-173

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.intuit.ru/studies/courses/2265/243/info> Математические методы распознавания образов

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Распознавание образов** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Visual Studio

транслятор экрана VNC-viewer

KNIME Analytics Platform

Anaconda Distribution

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий - меловая и (или) маркерная доска, компьютерный класс (аппаратное и программное обеспечение определено в Паспортах компьютерных классов)

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Распознавание образов**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать принципы и методы теории распознавания образов; • пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью к участию в работах по моделированию продуктов, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля диагностики испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества с использованием современных средств автоматизированного проектирования; • способностью участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; • способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для 	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Не обладает основными умениями по использованию принципов и методов, основных правил и технологий распознавания образов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Обладает основными умениями по использованию принципов и методов, основных правил и технологий распознавания образов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Умеет использовать принципы и методы теории распознавания образов; пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов. Владеет способностью к участию в работах по моделированию продуктов, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля диагностики испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества с использованием современных средств автоматизированного проектирования; способностью участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	разработки научных обзоров и публикаций.	<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций. Может допускать незначительные неточности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Умеет использовать принципы и методы теории распознавания образов; пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов. Владеет способностью к участию в работах по моделированию продуктов, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля диагностики испытаний управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества с использованием современных средств автоматизированного проектирования; способностью участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.</p>
<p>ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать принципы и методы теории распознавания образов; • пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов. 	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Не обладает основными умениями по использованию принципов и методов, основных правил и технологий распознавания образов.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов.</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью к участию в работах по моделированию продуктов, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля диагностики испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества с использованием современных средств автоматизированного проектирования; • способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций. 	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Обладает основными умениями по использованию принципов и методов, основных правил и технологий распознавания образов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Умеет использовать принципы и методы теории распознавания образов; пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов. Владеет способностью к участию в работах по моделированию продуктов, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля диагностики испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества с использованием современных средств автоматизированного проектирования; способностью производить эксперименты по за-данным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций. Может допускать незначительные неточности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов. Умеет использовать принципы и методы теории распознавания образов; пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов. Владеет способностью к участию в работах по моделированию продуктов, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроле диагностики испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качества с использованием современных средств автоматизированного</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично проектирования; способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 47 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 47 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Система распознавания без учителя Защищаемое контрольное мероприятие	Иметь представление о классификации систем распознавания. Знать основные понятия теории распознавания образов, основные принципы построения систем распознавания образов, систему распознавания без учителя; уметь распознавать образы и применять их в решении прикладных задач
ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Классы и преобразования изображений Защищаемое контрольное мероприятие	Знать особенности методов распознавания изображений; уметь распознавать изображения и применять их в решении прикладных задач; знать и уметь применять методы кластеризации.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников</p> <p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>Методы оконтуривания</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать методы оконтуривания; уметь использовать фильтры и вейвлет-анализ для обработки изображений; владеть навыками предварительной обработки изображений.</p>
<p>ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников</p> <p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>Нейронные сети и их использование для распознавания образов</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать модели алгоритмов распознавания, уметь использовать семантические сети и онтологии для распознавания изображений, нейронные сети для распознавания образов.</p>
<p>ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников</p> <p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>Основные этапы алгоритма распознавания речи</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные этапы алгоритма распознавания речи, особенности представления и обработки звуковой информации; уметь обрабатывать звуковую информацию; владеть навыками распознавания речи.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.5 способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников</p> <p>ПК.7 способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</p>	<p>Экзамен</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные методы и алгоритмы решения задач распознавания образов; уметь использовать принципы и методы теории распознавания образов; пользоваться основными правилами и технологией распознавания образов.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Система распознавания без учителя

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Реализация кластеризации на основе алгоритма k-means	4
Реализация кластеризации на основе алгоритма максимина	4
Реализация 2 методов оценки качества работы алгоритма кластеризации	2
Реализация 5 различных метрик вычисления расстояния	2

Классы и преобразования изображений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Реализация классификатора изображений на основе алгоритма SVM	5
Реализация классификатора изображений на основе алгоритма kNN	4
Формирование части обучающей выборки (50 изображений)	3

Методы оконтуривания

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Выбор и реализация методов предварительной обработки изображений (с использованием библиотеки OpenCV)	5
Реализация эвристического алгоритма предварительной обработки изображений	4
Анализ обучающей выборки изображений (с использованием библиотеки OpenCV)	3

Нейронные сети и их использование для распознавания образов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Реализация классификатора изображений на основе сверточной нейронной сети	6
Реализация классификатора изображений на основе полносвязной нейронной сети	4
Реализация 2 методов оценки качества работы классификатора	2

Основные этапы алгоритма распознавания речи

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **12**

Проходной балл: **6**

Показатели оценивания	Баллы
Анализ набора данных в среде «Дедуктор»	3
Реализация метода потенциалов для решения задачи распознавания	3
Реализация лингвистического метода для решения задачи распознавания	3
Анализ набора данных в среде «Orange»	3

Экзамен

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданными вопросами. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение	40

сопровождено адекватными примерами из практики. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура: постановка проблемы – аргументация – выводы.	
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 75-90% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Изложение отчасти сопровождается адекватными примерами из практики. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура: постановка проблемы – аргументация – выводы.	32
Содержание ответа в целом соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 60-75% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть 1-2 ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры: постановка проблемы – аргументация – выводы.	24
Содержание ответа лишь в малой степени соответствует заданным вопросам. В ответе отражено 50-60% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрирован низкий уровень знаний (отрывочные знания) фактического материала, есть фактические ошибки (30-40%). Продемонстрировано слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, присутствуют 3-4 ошибки в употреблении терминов. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Примеры из практики не вполне адекватны. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика.	17
Содержание ответа не соответствует заданным вопросам. В ответе отражено менее 50% дидактических единиц, предусмотренных заданными вопросами. Продемонстрирован низкий уровень знаний (отрывочные знания) фактического материала, много фактических ошибок – многие факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют	10

<p>ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствуют примеры из практики либо они не вполне адекватны. Ответ плохо структурирован, нарушена внутренняя логика.</p>	
---	--