

Министерство просвещения Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Дагестанский государственный педагогический
университет им. Р. Гамзатова»

Кафедра интеллектуальных систем и цифровой экономики



УТВЕРЖДАЮ
Начальник УМУ
Гаджиев Р.Д.
_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.04 Модуль «Информационные технологии и
программирование»**

Б1.О.04.04 Методы и технологии распознавания образов

Направление подготовки 09.03.03. Прикладная информатика

Профиль подготовки - «Прикладная информатика в здравоохранении»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Формы обучения - очная; заочная

Год приема - 2026

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины «Методы и технологии распознавания образов» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, необходимых для разработки и внедрения методов и технологий автоматического распознавания объектов и явлений на основе анализа изображений, сигналов и иных форм представления данных.

Задачи дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в:

- ~ область теоретических основ и математического аппарата;
- ~ область анализа и обработки визуальной информации;
- ~ область современных методов распознавания.

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1	ОПК-1. «Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»	ОПК-1.1. Демонстрирует знания математических методов и алгоритмов для моделирования и поиска решения прикладных задач ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и инженерные знания для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-7	ОПК-7. «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения»	ОПК-7.1. Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи, выбирает язык программирования, пишет программный код, отлаживает программу ОПК-7.2. Применяет эффективные алгоритмы для решения прикладных задач ОПК-7.3. Проводит формализацию в своей предметной области с учётом ограничений используемых методов исследования ОПК-7.4. Программирует приложения и создаёт программные прототипы решения прикладных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.04.04 «Методы и технологии распознавания образов» относится к **модулю информационные технологии и программирование** учебного плана (основной профессиональной образовательной программы) подготовки бакалавров по направлению 09.03.03. Прикладная информатика профиль подготовки - «Прикладная информатика в здравоохранении»

Дисциплина Б1.О.04.04 «Методы и технологии распознавания образов» базируется на компетенциях, знаниях и умениях, сформированных в ходе изучения школьного курса информатики, математики и физики.

Компетенции сформированные в процессе изучения дисциплины необходимы для освоения содержания дисциплин «Компьютерное моделирование», «Трёхмерное (3D) компьютерное проектирование», «Web-технологии», «Мультимедиа-технологии» и «Искусственный интеллект, экспертные системы и базы знаний» выполнения заданий (учебной, производственной практик, научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:
ОПК-1, ОПК-7.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Код компетенции	Знает	Умеет	Владеет
ОПК-1	<p>Знает основные понятия алгебры и математического анализа: матрицы и определителя, предела, производной, интеграла, приложения дифференциального исчисления</p> <p>Знает основы математической логики, теории множеств, булевой алгебры и теории графов; базовые алгоритмы теории графов</p> <p>Знает основы и концепции современной теории вероятностей и математической статистики; направление развития и применения методов статистического анализа и прогнозирования; статистические и эконометрические методы анализа данных о социально-экономических процессах и явлениях</p>	<p>Умеет применять приложения дифференциального исчисления для решения математических задач; иллюстрировать понятия и утверждения примерами</p> <p>Умеет применять законы и формулы алгебры высказываний, алгебры множеств, булевой алгебры для преобразования;</p> <p>Умеет соотносить теоретический материал с постановками типовых задач, применять типовые методы решения к решению прикладных задач; осуществлять сбор, обработку данных статистических экспериментов, проводить интерпретацию полученных результатов исследования;</p> <p>Умеет строить эконометрические модели для решения прикладных задач, интерпретировать параметры и оценивать качество полученных моделей; использовать статистические программные пакеты для анализа данных и прогнозирования</p>	<p>Владеет аппаратом теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления для решения прикладных задач; навыками применения математического аппарата для анализа, моделирования и поиска решения прикладных задач</p> <p>Владеет навыками описания и формализации типовых прикладных проблем и процессов, используя теоретико-практические основы дискретной математики</p> <p>Владеет навыками построения математических моделей случайных явлений</p> <p>Владеет навыками решения типовых и прикладных задач, используя теоретико-практические основы дискретной математики</p>

		Умеет применять для измерения признаков распознаваемого объекта типовых воздействий	
ОПК-7	<p>Знает типовые подходы к построению алгоритмов, синтаксис и семантику языка программирования высокого уровня (C#), основные принципы разработки прикладного программного обеспечения</p> <p>Знает классификацию и общие характеристики языков программирования, возможности современных интегрированных сред программирования, синтаксические конструкции языка программирования, типы данных</p> <p>Знает основные понятия и принципы методов распознавания образов; основные приёмы и основные типовые классы распознавания образов</p> <p>Знает технологию разработки алгоритмов и программ на нечётких множествах и нейронных сетях, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах</p>	<p>Умеет корректно использовать языковые конструкции и типы данных</p> <p>Умеет разрабатывать алгоритмы и их программные реализации на языке высокого уровня, выявлять и исправлять синтаксические и логические ошибки в программном коде МАТЕМАТИКА</p> <p>Умеет применять алгоритмы для решения задач на графах</p> <p>Умеет ставить задачу и разрабатывать алгоритм её решения проблему в терминах нечёткой логики и/или нейронных сетей, использовать прикладные системы программирования, разрабатывать основные программные документы</p>	<p>Владеть навыками свободного обращения с современными средствами разработки программных продуктов (Microsoft Visual Studio).</p> <p>Владеет технологиями структурного, модульного и объектно-ориентированного программирования</p> <p>Владеет навыками разработки компонент систем искусственного интеллекта для решения прикладных задач</p> <p>Владеет методами отнесения распознаваемого объекта к одному из фиксированного перечня образов (классов)</p> <p>Владеет методами и средствами разработки нейронных сетей</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).
Дисциплина изучается в 5; 6 семестре.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№5	№6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	72	72
1. Контактная работа:			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	24	12	12
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)			
практические занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)	40	20	20
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)	71	40	31
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	9		9
Вид промежуточного контроля:		зачёт	экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по семестрам	
		№5	№6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	72	72
1. Контактная работа:			
лекции (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	8	4	4
практические занятия, семинары и пр. (общее кол-во часов, включая практическую подготовку)	8	4	4
лабораторные занятия (общее кол-во часов / включая практическую подготовку)			
курсовое проектирование			
групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем			
2. Объем самостоятельной работы обучающихся (СРС)	122	64	58
в том числе часов, выделенных на подготовку к экзамену (зачету)	6		6
Вид промежуточного контроля:			экзамен

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Введение и общие понятия История и предпосылки появления методов распознавания образов. Постановка задачи распознавания образов. Классификация методов распознавания. Особенности работы с признаками.	22	4		8	10
2	Традиционные и нейросетевые методы распознавания образов	23	4		8	11

	Классические методы распознавания. Нейросетевая классификация и распознавание. Использование персептрона. Использование сети Кохоннена. Использование сетей Хопфилда и Хемминга. Распознавание графических объектов. Системы классификации. Системы распознавания печатного и рукописного текста.					
3	Комплексные методы распознавания мультимодальных данных Распознавание лиц. Распознавание графических изображений произвольного характера. Распознавание неграфических объектов. Распознавание речи.	24	4		8	12
4	Интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях Распознавание ситуаций Задачи биометрической идентификации. Распознавание образов в медицине. Классификация текстов. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления.	22	4		6	12
5	Интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах Системы оценки надёжности и технической диагностики. Распознавание в задачах медицинской диагностики. Построение систем технического зрения (роботы). Современные методы образного анализа данных	23	4		6	13
6	Производительность и практическое применение Проблемы и методы увеличения быстродействия систем распознавания. Применение методов распознавания в медицине. Использование методов распознавания в промышленном секторе. Этические и правовые аспекты применения методов распознавания образов	21	4		4	13
	Подготовка к экзамену (зачету)	9				
	Итого:	144	24		40	71

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Общая трудоёмкость в акад. часах	Трудоёмкость по видам учебных занятий (в акад. часах)			
			Лек/ пр.подг.	Лаб / пр.подг.	Пр/ пр.подг.	СР
1	Введение и общие понятия История и предпосылки появления методов распознавания образов. Постановка задачи распознавания образов. Классификация методов распознавания. Особенности работы с признаками.	23	2		2	19
2	Традиционные и нейросетевые методы распознавания образов Классические методы распознавания. Нейросетевая классификация и распознавание. Использование персептрона. Использование сети Кохоннена. Использование сетей Хопфилда и Хемминга. Распознавание графических объектов. Системы классификации. Системы распознавания печатного и рукописного текста.	23	2		2	19
3	Комплексные методы распознавания мультимодальных данных Распознавание лиц. Распознавание графических изображений произвольного характера. Распознавание неграфических объектов. Распознавание речи.	23	1		1	21
4	Интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях Распознавание ситуаций Задачи биометрической идентификации. Распознавание образов в медицине. Классификация текстов. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления.	23	1		1	21
5	Интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах Системы оценки надёжности и технической диагностики. Распознавание в задачах медицинской диагностики. Построение систем технического зрения (роботы). Современные методы образного анализа данных	23	1		1	21
6	Производительность и практическое применение Проблемы и методы увеличения	23	1		1	21

быстродействия систем распознавания. Применение методов распознавания в медицине. Использование методов распознавания в промышленном секторе. Этические и правовые аспекты применения методов распознавания образов					
Подготовка к экзамену (зачету)	6				
Итого:	144	8		8	122

5.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение и общие понятия

История и предпосылки появления методов распознавания образов. Постановка задачи распознавания образов. Классификация методов распознавания. Особенности работы с признаками.

Тема 2. Традиционные и нейросетевые методы распознавания образов

Классические методы распознавания. Нейросетевая классификация и распознавание. Использование персептрона. Использование сети Кохоннена. Использование сетей Хопфилда и Хемминга. Распознавание графических объектов. Системы классификации. Системы распознавания печатного и рукописного текста.

Тема 3. Комплексные методы распознавания мультимодальных данных

Распознавание лиц. Распознавание графических изображений произвольного характера. Распознавание неграфических объектов. Распознавание речи.

Тема 4. Интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях

Распознавание ситуаций. Задачи биометрической идентификации. Распознавание образов в медицине. Классификация текстов. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления.

Тема 5. Интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах

Системы оценки надёжности и технической диагностики. Распознавание в задачах медицинской диагностики. Построение систем технического зрения (роботы). Современные методы образного анализа данных

Тема 6. Производительность и практическое применение

Проблемы и методы увеличения быстродействия систем распознавания. Применение методов распознавания в медицине. Использование методов распознавания в промышленном секторе. Этические и правовые аспекты применения методов распознавания образов

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы обучающихся
1	Введение и общие понятия	подготовка к практическим занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
2	Традиционные и нейросетевые методы распознавания образов	подготовка к практическим занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
3	Комплексные методы распознавания мультимодальных данных	подготовка к практическим занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
4	Интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях	подготовка к практическим занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
5	Интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах	подготовка к практическим занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.
6	Производительность и практическое применение	подготовка к практическим занятиям; подготовка к лекциям; выполнение аудиторной контрольной работы.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

7.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Средства текущего контроля успеваемости	Перечень компетенций
1	Введение и общие понятия	Контрольная работа, тест.	ОПК-1
2	Традиционные и нейросетевые методы распознавания образов	Контрольная работа, тест.	ОПК-1
3	Комплексные методы распознавания мультимодальных данных	Контрольная работа, тест.	ОПК-1, ОПК-7
4	Интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях	Контрольная работа, тест.	ОПК-1
5	Интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах	Контрольная работа, тест.	ОПК-1
6	Производительность и практическое применение	Контрольная работа, тест.	ОПК-1, ОПК-7

В университете применяется при реализации всех дисциплин (в том числе при оценивании курсовых работ (проектов)) и практик, установленных учебными планами ОП ВО.

Оценка обучающегося по дисциплине в БРС формируется из:

- баллов, полученных при проведении текущего контроля успеваемости;
- баллов, полученных на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся при проведении текущего контроля успеваемости, представляют собой сумму баллов, полученных по контрольным точкам, а также дополнительных и премиальных баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в единых для всего университета контрольных срезах, устанавливаемые после определенного периода обучения. Для очной формы обучения устанавливаются 2 контрольных среза в каждом семестре. Для заочной – по результатам итогового контроля освоения дисциплины.

По каждому контрольному срезу обучающемуся начисляются баллы за:

- посещаемость в оцениваемый период (20%);
- результаты обучения по (80%):

а) освоенным за оцениваемый период разделам и (или) темам (очная форма обучения);

б) дисциплине (очно-заочная и заочная форма обучения).

По дисциплине обучающемуся могут быть начислены:

- дополнительные баллы;
- премиальные баллы.

Перевод оценок из пятибалльной системы оценивания в 100-балльную по дисциплинам и практикам, а также оценок обучающихся, переведенных в университет из других организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в которых БРС не применялась, и в других подобных случаях осуществляется следующим образом:

- «отлично» - **85-100 баллов;**
- «хорошо» - **70-84 баллов;**
- «удовлетворительно» - **51-69 баллов;**
- «зачтено» - **51 балл.**

Максимальное количество баллов обучающегося по одной дисциплине (включая баллы, полученные при проведении текущего контроля успеваемости, и баллы, полученные на промежуточной аттестации) составляет 100 баллов.

Если средний рейтинговый балл студента по дисциплине гарантирует ему положительную оценку, в соответствии со шкалой оценок, то преподаватель обязан при желании студента выставить соответствующую оценку без итогового контроля, проставив полученный им средний рейтинговый балл.

Студент может повысить свой рейтинговый балл, проходя итоговый контроль, но при этом весомость набранного в ходе текущего контроля среднего рейтингового балла составляет: 0,5 (50%).

По дисциплине с итоговым контролем – «зачет» студент допускается к сдаче зачета только в том случае, если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 30 и выше. В противном случае он автоматически получает – «не зачтено». Если его средний рейтинговый балл по итогам срезов составляет 51 и выше, он автоматически получает – «зачтено».

В случаях, когда студент желает повысить свой рейтинговый балл и принимает решение участвовать в промежуточной аттестации, то весомость среднего рейтинговых баллов, полученных при проведении **текущего контроля** успеваемости и полученных на промежуточной аттестации составляет: 0,5 (50%) и 0,5 (50%).

При проведении текущего контроля успеваемости преподаватель может учесть дополнительные баллы в качестве премиальных баллов, начисляемых обучающемуся:

- определения дополнительных баллов по научно-исследовательской деятельности

Показатель	Баллы
Публикация статьи в журнале, сборнике трудов российской, региональной, вузовской конференции	От 5 до 10
Публикация тезисов статьи в сборнике трудов российской, региональной,	От 5 до 10

вузовской конференции, депонирование статьи	
Доклады на конференциях: внутривузовских, межвузовских, всероссийских и международных	От 5 до 10
Участие в конкурсах грантов: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 10 до 15
Участие в конкурсах НИРС: внутривузовский, региональный, всероссийский и международный	От 5 до 10
Участие в изготовлении демонстрационных материалов, наглядных и учебно-методических пособий и т.д.	От 5 до 10
Получение патента, свидетельства на охрану интеллектуальной собственности	От 10 до 15
Участие в вузовской, межвузовской, всероссийской олимпиадах	От 5 до 10
Внедрение результатов исследований в учебный, производственный процесс	От 5 до 10

- определения дополнительных баллов по общественной деятельности

Показатель	Баллы
Участие в организационной структуре факультета: староста группы, курса, профорг студентов факультета и т.д.	От 10 до 15
Организация разовых общественных акций на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в культурно-массовых мероприятиях на факультете, в университете и т.д.	От 10 до 15
Участие в вузовских спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в городских, областных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 15
Участие в российских, международных спортивных, организационно-воспитательных мероприятиях	От 10 до 20

Весомость среднего рейтингового балла и баллов, полученных на пересдаче, составляет соответственно: 0,3 (30%) и 0,7 (70%).

Если студент после пересдачи не получил положительной оценки, то он в установленные вузом сроки идет на комиссионную пересдачу дисциплины.

Весомость среднего балла, полученного при комиссионной сдаче, составляет, соответственно 0 (0%) и 1 (100%), а баллы, полученные при повторной сдаче – аннулируются.

Студент, пропустивший текущий контроль по уважительной причине (болезнь или иные причины, подтвержденные документально), должен его пройти до сдачи следующего промежуточного контроля по дисциплине. Для этого с разрешения декана факультета, директора института формируется индивидуальная балльно-рейтинговая ведомость.

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины выставляется по 5-балльной шкале или в зачетном формате (в соответствии с формой промежуточной аттестации по дисциплине, установленной учебным планом).

Итоговая оценка заносится в экзаменационную (зачетную) ведомость и зачетную книжку студента.

Итоговый государственный экзамен по специальности оценивается по 100 – балльной шкале.

Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную систему приведены в

таблица 1.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине, практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
Зачет	Не зачтено (менее 50 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)		
Курсовая работа Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (51-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

7.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

1. Семестр – 5; форма аттестации – зачёт

2. Примерный перечень вопросов к зачёту.

1. Определение понятия «распознавание образов»: что оно означает?
2. Какие существуют этапы классического конвейера распознавания образов?
3. Назовите и поясните классификацию признаков, используемых в распознавании образов.
4. Как работает линейный дискриминантный анализ (LDA)? Приведите примеры его применения.
5. Что такое нейронные сети и как они применяются в распознавании образов?
6. Объясните принцип работы опорных векторных машин (SVM)?
7. Какие типы алгоритмов используются для классификации изображений?
8. Опишите метод k ближайших соседей (kNN) и область его применения.
9. Каково назначение предварительной обработки изображений в процессе распознавания?
10. Какие виды шумов присутствуют в изображениях и как бороться с ними?
11. Охарактеризуйте понятие и задачи сегментации изображений.
12. Приведите примеры метрик качества распознавания образов.
13. Расскажите о способах повышения устойчивости алгоритмов распознавания к изменениям освещения.
14. Какие факторы влияют на точность распознавания объектов на изображениях?
15. Определите отличие прямого и обратного распространения ошибки в нейронных сетях.

3. Семестр- 6., форма аттестации – экзамен.

4. Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Классификация методы распознавания.
2. Детерминистские методы распознавания.
3. Эвристические методы и алгоритмы.
4. Статистические методы распознавания. Байесовский подход
5. Нейросетевая классификация и распознавание.
6. Использование персептрона.
7. Использование сети Кохоннена.
8. Использование сетей Хопфилда и Хемминга
9. Распознавание графических объектов. Системы классификации.
10. Системы распознавания печатного и рукописного текста.
11. Распознавание лиц.
12. Распознавание графических изображений произвольного характера
13. Распознавание речи.
14. Распознавание ситуаций
15. Задачи биометрической идентификации.
16. Распознавание образов в медицине.

17. Задача распознавания образов в системе автономного адаптивного управления.
18. Системы оценки надёжности и технической диагностики.
19. Распознавание в задачах медицинской диагностики.
20. Построение систем технического зрения (роботы).
21. Современные методы образного анализа данных

3. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, описание критериев оценивания компетенций представляются в таблице

Код компетенции, индикаторы достижения компетенции (ИДК)	Уровни освоения компетенций			
	Продвинутый	Базовый	Пороговый	Не освоены компетенции
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетворительно»
	«зачтено»			«не зачтено»
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
ОПК-1.1. Демонстрирует знания математических методов и алгоритмов для моделирования и поиска решения прикладных задач	<i>Критерий 1</i> Обладает твёрдым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Даёт полный, развёрнутый ответ	<i>Критерий 1</i> Знает материал в запланированном объёме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.	<i>Критерий 1</i> Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.	<i>Критерий 1</i> Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.
ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<i>Критерий 1</i> Раскрывает структуру и состав изучаемых разделов информатики, демонстрирует сформированные системные знания. Успешно справляется с решением всех поставленных математических задач	<i>Критерий 1</i> Раскрывает структуру и состав некоторых изучаемых разделов информатики. При решении предметных задач допускает единичные ошибки	<i>Критерий 1</i> Фрагментарно описывает структуру и состав изучаемых разделов информатики. Допускает множественные ошибки при решении предметных задач	<i>Критерий 1</i> Не знает структуру и содержание изучаемых разделов информатики. Не справляется с решением предложенных предметных задач
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения				
ОПК-7.1. Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи, выбирает язык программирования, пишет программный код, отлаживает	<i>Критерий 1</i> Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с	<i>Критерий 1</i> Знает основные понятия и ключевые факты в пределах изучаемой области. Обладает	<i>Критерий 1</i> Обладает базовыми общими знаниями и основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	<i>Критерий 1</i> Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были

программу	пониманием границ применимости. Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определённых проблем в нестандартной ситуации.	диапазоном практических умений, требуемых для решения определённых проблем в пределах изучаемой области.		представлены преподавателем вместе с образцом их решения.
ОПК-7.2. Применяет эффективные алгоритмы для решения прикладных задач	<i>Критерий 1</i> Обладает твёрдым и полным знанием материала, владеет дополнительной информацией. Даёт полный, развёрнутый ответ	<i>Критерий 1</i> Знает материал в запланированном объёме. Ответ достаточно полный, но не отражает некоторые аспекты.	<i>Критерий 1</i> Допускает неточности в формулировках. Знает только основной материал.	<i>Критерий 1</i> Не знает значительной части материала. Отвечает на вопрос частично. Не отвечает на поставленные вопросы.
ОПК-7.3. Проводит формализацию в своей предметной области с учётом ограничений используемых методов исследования	<i>Критерий 1</i> Самостоятельно анализирует теоретический материал, умеет применять теоретическую базу при выполнении практических заданий, предлагает собственный метод решения.	<i>Критерий 1</i> Правильно применяет теоретическую базу при выполнении практических заданий.	<i>Критерий 1</i> Способен решать задачи по заданному алгоритму. Испытывает затруднения при анализе теоретического материала и его применении на практике.	<i>Критерий 1</i> Не может установить связь теории с практикой. Не может проанализировать теоретический материал и обосновать его использование на практике.
ОПК-7.4. Программирует приложения и создаёт программные прототипы решения прикладных задач	<i>Критерий 1</i> Умеет отбирать материал в зависимости от уровня сложности и логики изложения; умеет применять учебный материал в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий 1</i> Способен отбирать материал в зависимости от уровня сложности, но допускает неточности в применении учебного материала в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий 1</i> Испытывает затруднения в отборе материала, связанные с логикой изложения и с применением учебного материала в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО	<i>Критерий 1</i> Не умеет соотносить содержание изучаемых дисциплин с содержанием школьного курса информатики

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Перечень основной учебной литературы

1. Еремин А.В., Казанцев Ю.А. *«Распознавание образов и обработка изображений: учебное пособие»* (СПб.: СПбГУ ИТМО, 2020)
2. Жданова Т.И., Фролов Г.Б. *«Основы цифровой обработки сигналов и распознавания образов»* (Москва: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2022)
3. Иванов Д.Н., Петрова А.С. *«Цифровая обработка изображений и распознавание объектов»* (Санкт-Петербург: Политехника, 2021)
4. Захаров К.Г., Попов С.Ю. *«Практическое руководство по обработке цифровых изображений и распознаванию лиц»* (Москва: Инфра-М, 2024)
5. Алексеенко Р.М., Галкин В.Е. *«Нейронные сети и машинное обучение в системах распознавания образов»* (Ростов-на-Дону: Феникс, 2023)
6. Стрижак А.П. *«Компьютерное зрение и обработка изображений: теория и практика»* (Новосибирск: Издательство Новосибирского университета, 2021)
7. Петров А.А., Скворцова Е.Л. *«Машинное обучение и интеллектуальная обработка данных в технологиях распознавания образов»* (Москва: Лаборатория знаний, 2022)
8. Маслов И.О., Смирнова Е.В. *«Теория и практика цифрового распознавания визуальной информации»* (Томск: Томский государственный университет, 2020)
9. Никитин С.Ф., Козлова Л.К. *«Алгоритмы и методы обработки и классификации графической информации»* (Самара: Самарский гос. технический университет, 2024)
10. Новиков А.В., Пронин В.Р. *«Современные методы обработки биометрических данных и распознавания образов»* (Казань: Казанский федеральный университет, 2021)
11. Барбара Штернберг *«Statistical Pattern Classification»*, пер. с англ. (Москва: Постмаркет, 2021)
12. Леонид Гриффин *«Biometric Authentication Systems: Technology, Security, and Society»*, пер. с англ. (Москва: Кудиц-образ, 2023)
13. Олег Краснопёров *«Фундаментальные основы машинного зрения и распознавания образов»* (Москва: Академия, 2020)
14. Данилов И.С. *«Искусственный интеллект и распознавание образов: новейшие тенденции и направления развития»* (Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2024)
15. Владимир Ильин *«Распознавание образов: математические методы и практические приложения»* (Москва: Логос, 2022)

8.2. Перечень дополнительной учебной литературы

1. Поляков К. Ю. *«ЕГЭ по информатике. Профильный уровень»*. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018.
2. Лапчик М. П., Семёнов П. В., Хеннер Е. К. *«Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ»*. — М.: Академия, 2019.
3. Заболотский В. П., Кожухов И. Б. *«Логика и теория доказательств. Курс лекций»*. — М.: Проспект, 2020.
4. Головина Л. И., Генденштейн Л. Э. *«Сборник задач по геометрии и алгебре»*. — М.: Издательский дом МЦНМО, 2021.
5. Угринович Н. Д. *«Информатика и ИКТ. Учебник для 10 класса»*. — М.: БИНОМ, 2022.
6. Немнюгин С. А., Ханин С. А. *«Информатика и программирование. Сборник задач и упражнений»*. — СПб.: Питер, 2023.

7. Бойцов А. А., Бойцова Е. А. *«Теория автоматов и алгоритмов. Основы теории»*. — М.: Интеллект, 2024.
8. Семакин И. Г., Рудченко Т. А. *«Алгебра логики и логика высказываний»*. — М.: БИНОМ, 2025.
9. Кирюшкин А. М., Лобанов А. В. *«Программирование и информатика. Компакт-курс»*. — СПб.: ВHV, 2018.
10. Каплан Б. С., Павловский В. Н. *«Методы и алгоритмы обработки информации»*. — М.: ДМК пресс, 2019.
11. Платонова О. В., Матвеев М. В. *«Задачи и упражнения по математической логике»*. — СПб.: Речь, 2020.
12. Соколинский Л. Б., Черняк А. С. *«Подготовка к экзамену по информатике и ИКТ»*. — М.: Экзамен, 2021.
13. Афонькин С. Е., Бобьлёва О. И. *«Курс математики и логики для школьников и студентов»*. — СПб.: Невский проспект, 2022.
14. Бударин А. И., Сорокин В. Г. *«Классическая математика и её приложения»*. — М.: Учпедгиз, 2023.
15. Лихтарников Л. М., Лисичкин В. А. *«Высшая математика. Начала математической логики»*. — СПб.: Лань, 2024.

8.3. Перечень Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека - elibrary.ru
2. Российской ассоциации искусственного интеллекта (РАИИ)- www.raai.org
3. Российская ассоциация нейроинформатики- <http://www.niisi.ru/iont/ni>
4. Microsoft Docs-<https://docs.microsoft.com/en-us/>
5. Официальный сайт журнала «**Pattern Recognition Letters**» издательства Elsevier-<https://www.journals.elsevier.com/pattern-recognition-letters/>
6. Сайт научного журнала **Pattern Recognition**, изданного Elsevier-<https://www.journals.elsevier.com/pattern-recognition/>

8.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо использование следующего лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2016

При проведении обучения используются следующие информационные системы и программы:

1. Электронная библиотека курса, конспекты лекций, программное обеспечение, задания для лабораторных и практических занятий и самостоятельной работы, варианты тестовых заданий для проверки текущих и остаточных знаний студентов, варианты заданий для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Компьютерное и мультимедийное оборудование.
3. Система компьютерного тестирования (MyTestX).
4. ИС “Рейтинг студентов” – учет учебной деятельности студентов с использованием балльно-рейтингового метода оценивания.
5. При проведении обучения по дисциплине используются активные и интерактивные формы обучения, включая: лекции-визуализации, лекции-беседы, лекции с разбором конкретных ситуаций.

Лекции-визуализации используются на этапе введения студентов в новую тему. Они основаны на использовании в качестве наглядного материала мультимедийной презентации, содержащей такие формы наглядности, как схемы, рисунки, диаграммы и т.д. После освоения студентам базовых знаний по изучаемой теме проводятся лекции беседы, когда студентам адресуются вопросы для обсуждения в начале лекции и по ее ходу. Для пояснения материала изучаемой темы на практическом примере используются лекции с разбором конкретных ситуаций.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения - мультимедийной проекционной техникой.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации: таблицы, схемы алгоритмов и методов решения.

Для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации достаточно специальных помещений (учебных аудиторий), оборудованных специализированной мебелью (для обучающихся) меловой / маркерной доской.

Для проведения лабораторных работ необходимо специализированное лабораторное оборудование: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.7.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования:

Оборудование для лиц с нарушением зрения: Портативный ручной видеоувеличитель Ruby; Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля; Тактильный дисплей Брайля Focus 40 Blue; Электронная пишущая машинка Twen T180+ с дополнительной установкой шрифта Брайля;

Оборудование для лиц с нарушением слуха и речи: Речевой компьютерный тренажер Дэльфа-142.1; Аппарат слуховой электронный воздушного звукопроводения заушного типа У-01 «Исток»; Аудиометр автоматизированный АА – 02; Портативная информационная индукционная система для слабослышащих «Исток» А2; Индуктор заушный;

Оборудование для лиц с нарушением ОДА: Приспособление для письма Writing-Bird; Специализированная мышь для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата - джойстик компьютерный инклюзивный Optima Joystick; Специализированная клавиатура с большими кнопками для лиц с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и слабовидящими людьми.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся целесообразно ознакомиться с ее рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, а также с предлагаемым перечнем заданий.

Рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям

Лекционные занятия

Умение сосредоточенно слушать лекции, активно воспринимать излагаемые сведения – это важнейшее условие освоения данной дисциплины. Каждая из лекций сопровождается компьютерной презентацией. Кроме того, в конце каждой лекции с целью создания условий для осмысления содержания лекционного материала обучающимся предлагается ответить на вопрос для размышления. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить материал. Поэтому в ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на самое важное и существенное в нем. Имеет смысл оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, замечания, дополнения. Целесообразно разработать собственную "маркографию" (значки, символы), сокращения слов.

Практические занятия

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом важно учитывать рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Важно также опираться на конспекты лекций. В ходе занятия важно внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы, активно участвовать в обсуждении изучаемых вопросов. В ходе своего выступления целесообразно использовать как технические средства обучения, так и традиционные, то есть доску и мел (при необходимости).

Организация внеаудиторной деятельности обучающихся

Внеаудиторная деятельность обучающегося по данной дисциплине предполагает самостоятельный поиск информации, необходимой, во-первых, для выполнения заданий самостоятельной работы (инвариантной и вариативной частей) и, во-вторых, подготовку к текущей и промежуточной аттестации. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у обучающегося умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Подготовка к зачету (экзамену)

В процессе подготовки к зачету обучающемуся рекомендуется так организовать свою учебу, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к зачету - это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к зачету необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к сдаче зачета старайтесь весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к зачету целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на зачет и содержащихся в данной программе.

11. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких студентов, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию института.

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно

на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины (модуля):

Магомедалиева М.Р.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

«Методы и технологии распознавания образов»

Цель освоения дисциплины (модуля): изучение разделов: введение и общие понятия, традиционные и нейросетевые методы распознавания образов, комплексные методы распознавания мультимодальных данных, интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях, интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах, производительность и практическое применение.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и технологии распознавания образов» относится к вариативной части образовательной программы бакалавриата по направлению Б1.О.04.04 Прикладная информатика

2. Требования к результатам освоения дисциплины(модуля):

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1	ОПК-1. «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»	ОПК-1.1. Демонстрирует знания математических методов и алгоритмов для моделирования и поиска решения прикладных задач ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания для теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-7	ОПК-7. «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения»	ОПК-7.1. Разрабатывает алгоритм решения поставленной задачи, выбирает язык программирования, пишет программный код, отлаживает программу ОПК-7.2. Применяет эффективные алгоритмы для решения прикладных задач ОПК-7.3. Проводит формализацию в своей предметной области с учётом ограничений используемых методов исследования ОПК-7.4. Программирует приложения и создаёт программные прототипы решения прикладных задач

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

4. Семестр: 5, 6

5. Основные разделы дисциплины (модуля):

Тема 1. Введение и общие понятия

Тема 2. Традиционные и нейросетевые методы распознавания образов

Тема 3. Комплексные методы распознавания мультимодальных данных

Тема 4. Интеллектуальные методы распознавания образов и их применение в различных областях

Тема 5. Интеллектуальное распознавание и анализ образов в технических и медицинских системах

Тема 6. Производительность и практическое применение

6. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации: зачёт, экзамен.

Автор: *Магомедалиева М.Р.*