

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.01.2025 12:46:55  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f5326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Технологии распознавания образов  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления 01.03.02 - Прикладная математика и информатика  
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Системное программирование и компьютерные технологии

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Прикладной математики и информатики  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 6  
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Разработчик Пинякин В.В. к.х.н., доцент  
подпись Пинякин В.В.  
« 10 » 09 20 19 г. (ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) \_\_\_\_\_  
подпись Исабекова Т.И.  
« 11 » 09 20 19 г. (ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры \_\_\_\_\_  
от 11.9.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) \_\_\_\_\_  
подпись Исабекова Т.И.  
« 11 » 09 20 19 г. (ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета КТВТиЭ  
ФГБОУ ВО «ДГТУ»  
от 12.9.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета \_\_\_\_\_  
подпись Исабекова Т.И.  
« 12 » 09 20 19 г. (ФИО уч. степень, уч. звание)

Декан факультета \_\_\_\_\_  
подпись Юсуфов Ш.А.  
ФИО

Начальник УО \_\_\_\_\_  
подпись Магомаева Э.В.  
ФИО

И.о. начальника УМУ \_\_\_\_\_  
подпись Гусейнов М.Р.  
ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Технологии распознавания образов» является изучение методологии и технологии нахождения рационально обоснованных решений в различных областях деятельности на базе единого подхода, опирающегося на математическое и компьютерное моделирование управляемых явлений с использованием соответствующего математического аппарата и программного обеспечения.

Задачами изучения дисциплины является подготовка студентов для научной и практической деятельности в области разработки логико-математических и имитационных моделей сложных систем и проведения на них исследований.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебный курс «Технологии распознавания образов» относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана. Для освоения дисциплины «Технологии распознавания образов» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения предметов «Математика», «Дискретная математика», «Вычислительные методы», «Математические основы систем и сетей массового обслуживания», «Теория вероятностей и математическая статистика».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Технологии распознавания образов» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации	ПК-1.1 Обладает знаниями в области математических методов, методологии программирования и современных компьютерных технологий ПК-1.2 Умеет использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и

		передачи информации ПК-1.3 Владеет навыками использования математического аппарата, методологии программирования и современных компьютерных техно логий для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации
ПК-9	Способен осуществлять управление программно-аппаратными средствами информационных служб инфокоммуникационной системы организации	ПК-9.1.1 Знает методы управления доступом к программно-аппаратным средствам информационных служб инфокоммуникационной системы ПК-9.1.2 Знает методы восстановления работоспособности программно-аппаратных средств инфокоммуникационной системы и/или ее составляющих после сбоев ПК-9.1.3 Знает методы обслуживания периферийного оборудования

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно - заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		
Лекции, час	17		
Практические занятия, час			
Лабораторные занятия, час	34		
Самостоятельная работа, час	57		
Курсовой проект (работа), РГР, семестр			
Контроль	-		
?	зачет		

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма					Очно – заочная форма						
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p>Тема 1. Введение в «Технологии распознавания образов»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель курса "Технологии распознавания образов".</li> <li>2. Основные составные части курса "Технологии распознавания образов".</li> <li>3. Цель и задачи дисциплины, ее роль и место в общей системе подготовки специалистов.</li> <li>4. Представление образов и основные подходы к машинному распознаванию.</li> <li>5. Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание рукописных символов, распознавание речи</li> </ol>	2		4	6								
2	<p>Тема 2. Классификация на основе байесовской теории решений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представление образов и основные подходы к машинному распознаванию.</li> <li>2. Байесовская дискриминантная функция.</li> <li>3. Принятие решение по максимуму правдоподобия.</li> <li>4. Ошибки классификации.</li> <li>5. Оптимальная дискриминантная функция для нормально распределенных образов.</li> <li>6. Обучение для статистических дискриминантных функций.</li> <li>7. Непараметрическое оценивание</li> </ol>	2		4	6								

3	<p>Тема 3. Линейный и нелинейный классификаторы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейная дискриминантная функция.</li> <li>2. Алгоритм однослойного перцептрона. Схема Кеслера.</li> <li>3. Построение оптимальной разделяющей поверхности.</li> <li>4. Алгоритм Гаусса-Зейделя.</li> <li>5. Нелинейный классификатор.</li> <li>6. Многослойный перцептрон</li> </ol>	2							4	6							
4	<p>Тема 4. Комитетные методы решения задач распознавания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретико-множественная постановка задачи выбора алгоритма.</li> <li>2. Комитеты.</li> <li>3. Комитеты линейных функционалов.</li> <li>4. Функция Шеннона.</li> </ol>	2							4	6							
5	<p>Тема 5. Методы контекстно-зависимой классификации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи.</li> <li>2. Байесовский классификатор.</li> <li>3. Модель Марковской цепи.</li> <li>4. Алгоритм Витерби.</li> <li>5. Скрытые Марковские модели</li> </ol>	2							4	6							
6	<p>Тема 6. Методы селекции и генерации признаков</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Постановка задачи селекции признаков. Общность классификатора.</li> <li>2. Предобработка векторов признаков.</li> <li>3. Селекция на основе проверки статистических гипотез.</li> <li>4. Векторная селекция признаков.</li> <li>5. Мера отделимости классов.</li> <li>6. Оптимальная селекция признаков.</li> <li>7. Оптимальная селекция на основе нейронной</li> </ol>	2							4	6							

7	<p>сети.</p> <p>8. Генерация признаков на основе линейных преобразований.</p> <p>9. Дискретное преобразование Фурье.</p> <p>10. Преобразования Адамара и Хаара</p> <p>Тема 7. Методы распознавания образов на основе нейронных сетей и на основе кластерного анализа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель производственного процесса.</li> <li>2. Нейросетевое распознавание образов.</li> <li>3. Сеть Хопфилда.</li> <li>4. Сеть Хэмминга.</li> <li>5. Классификатор Гроссберга.</li> <li>6. Обучение без учителя в нейросетевом распознавании образов.</li> <li>7. Нейроэволюционное распознавание образов.</li> </ol>	2	4	6															
8	<p>Тема 8. Методы распознавания образов на основе нейронных сетей и на основе кластерного анализа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы распознавания образов на основе кластерного анализа.</li> <li>2. Меры расстояния между кластерами.</li> <li>3. Функционалы качества кластеризации.</li> <li>4. Алгоритмы кластеризации.</li> <li>5. Статистическая кластеризация на основе EM-алгоритма.</li> <li>6. Алгоритм K - средних. Определение числа кластеров</li> </ol>	2	4	6															
9	<p>Тема 9. Методы распознавания образов на основе нейронных сетей и на основе кластерного анализа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самоорганизующаяся сеть Кохонена.</li> <li>2. Нейроэволюционное распознавание образов..</li> </ol>	1	2	9															

Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная контрольная работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-5 темы 3 аттестация 6-9 темы								
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Зачет (7 семестр)								
<b>Итого</b>		17	34	57					

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторных занятий	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно - заочно	Заочно	
1	1	Однослойный перцептрон.	4			1-5
2	2	Оптимальная селекция на основе нейронной сети.	4			1-5
3	3	Преобразование Хаара	4			1-5
4	4	Многослойный перцептрон.	4			1-5
5	5	Комитеты линейных функционалов	4			1-5
6	6	Модель Марковской цепи	4			1-5
7	7	Алгоритм К - средних	4			1-5
8	8	Нейросетевое распознавание образов. Сеть Хопфилда	4			1-5
9	9	Нейросетевое распознавание образов. Сеть Хэмминга	2			1-5
		<b>Итого</b>	34			



4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно - заочно	Заочно		
1	Оптимальная гиперплоскость для линейно-разделимых образов.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
2	Квадратичная оптимизация и поиск оптимальной гиперплоскости. Применение множителей Лагранжа.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
3	Статистические свойства оптимальной гиперплоскости для линейно-разделимых образов.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
4	Оптимальная гиперплоскость для неразделимых образов. Фиктивные переменные и множители Лагранжа.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
5	В чем заключается идея машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов?	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
6	Охарактеризуйте понятие ядра скалярного произведения.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
7	Сформулируйте теорему Мерсера. Собственные функции и собственные значения.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
8	Сформулируйте двойственную задачу условной оптимизации для машины опорных векторов.	6			2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
9	Оптимальная селекция признаков.	9			2-5	Устный опрос, реферат, зачет
	<b>Итого</b>	<b>57</b>				

## **5. Образовательные технологии**

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях используются наглядные учебные пособия.

На практических занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, применяются следующие эффективные и инновационные методы обучения: ситуационные задачи, деловые игры, групповые формы обучения, исследовательские методы обучения, поисковые методы и т.д.

Групповой метод обучения применяется на практических занятиях, при котором обучающиеся эффективно занимаются в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

Исследовательский метод обучения применяется на практических занятиях и обеспечивает возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающимися методами научного познания и развития творческой деятельности.

Компетентностный подход внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Междисциплинарный подход применяется в самостоятельной работе студентов, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Проблемно-ориентированный подход применяется на лекционных занятиях, позволяющий сфокусировать внимание студентов при анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются интерактивные методы обучения: использование на практических занятиях телевизора со встроенным DVD для просмотра обучающих фильмов.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в фонде оценочных средств (приложение 1).**

Зав. Библиотекой \_\_\_\_\_ ( Алиева Ж.А.)

(подпись)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплине	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество пособий учебников и прочей литературы	
					В библотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОСНОВНАЯ</b>						
1	Лк., лз., ср.	Методы и технологии распознавания объектов по их изображению : учебно-методическое	Гук, А. П	- Новосибирск : СГУГиТ, 2019. - 138 с.	https://e.lanbook.com/book/157327	
2	Лк., пз., лз., ср..	Нейросетевое моделирование в распознавании образов. Философско-методические аспекты : монография	Капитонова, Т. А.	Минск : Белорусская наука, 2009. — 131 с.	URL: https://www.iprbookshop.ru/10057.html	
3	Лк., пз., лз., ср..	Бинарные отношения в теории принятия решений и распознавания образов : учебно-методическое пособие	Куркина, М. В.	— Ханты-Мансийск : ЮГУ, 2015. — 103 с	https://e.lanbook.com/book/149006	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ</b>						
4	Лк., пз., лз., ср.	Нейронные сети и генетический алгоритм : учебное пособие	Шматов, Г. П.	- Тверь : ТвГТУ, 2019. - 200 с.	https://e.lanbook.com/book/171312	
5	Лк., пз., лз., ср.	Нейронные сети в Matlab : учебное пособие /	А. А. Маслов.	— Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 165 с.	https://e.lanbook.com/book/121856	

## Интернет-ресурсы

<a href="http://site.ebrary.com/lib/mrsu">http://site.ebrary.com/lib/mrsu</a>	Электронная библиотека ebrary's Academic Complete
<a href="http://www.oecdilibrary.org/oecd/">http://www.oecdilibrary.org/oecd/</a>	Электронная библиотека OECD iLibrary
<a href="http://www.cir.ru">http://www.cir.ru</a>	Университетская информационная система РОССИЯ
<a href="http://www.infomag.ru:8080">http://www.infomag.ru:8080</a>	Служба ИНФОМАГ
<a href="http://www.edulib.ru">http://www.edulib.ru</a>	Центральная библиотека образовательных ресурсов (ЦБОР)
<a href="http://www.csr.ru/gost/gost.htm">http://www.csr.ru/gost/gost.htm</a>	Online доступ к государственным стандартам
<a href="http://www.inion.ru/product/db.htm">http://www.inion.ru/product/db.htm</a>	Базы данных ИНИОН

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технологии распознавания образов»

8.1. Аудитория № 307, оборудованная мультимедийным оборудованием для видеопрезентаций, с доступом в сеть Internet.

8.3. Компьютерный класс с выходом в сеть Internet для обеспечения самостоятельной работы студентов (библиотека ДГТУ).

### 9. Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, 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 ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

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

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ 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 ДГТУ 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 ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

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

3) для лиц с ОВЗ, 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 ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ 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 ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

### Согласовано:

Декан (директор) \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)