

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 31.10.2023 10:31:33
Уникальный программный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Информационные технологии»



[Handwritten signature] /Д.Г.Демидов/
«16» мая 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Распознавание образов»

Направление подготовки/специальность
09.04.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация
«Мобильные технологии»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2022 г.

Программу составил:

к.т.н., доцент, профессор кафедры
«Информатика и информационные технологии»



/А.Ф. Иванько/

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Информатики и информационных технологий»,
к.т.н.



/Е.В. Булатников/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	2
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения)	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины(по формам обучения)	4
3.3	Содержание дисциплины.....	5
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	5
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	6
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	6
4.1	Нормативные документы и ГОСТы.....	6
4.2	Основная литература.....	6
4.3	Дополнительная литература.....	6
4.4	Электронные образовательные ресурсы	6
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	6
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	7
5	Материально-техническое обеспечение.....	7
6	Методические рекомендации	7
6.1.	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	7
6.2.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	7
7	Фонд оценочных средств	7
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	7
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения.....	7
7.3	Оценочные средства.....	13

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Распознавание образов» являются:

формирование профессионального подхода для решения проблемы классификации предъявляемых образов с помощью построения оптимальных разделяющих поверхностей для решаемой задачи, синтезирование классификатора, решающего правила;

создание базовых представлений по математическим и инженерным методам решения научно-технических задач в области анализа данных и распознавания образов;

развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, профессионального практического подхода к выбору или синтезированию алгоритмов символического распознавания (букв, цифр), устойчивых к шумам аффинной природы (сдвиг, поворот, растяжение, сжатие)

ознакомление с широким кругом вопросов, связанных с хранением, визуализацией и классическими алгоритмами архивации.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	Способен управлять сервисами ИТ	ИПК-2.1. Знает классификацию, уровни и основы управления сервисами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий ИПК-2.2. Умеет управлять сервисами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий ИПК-2.3. Имеет навыки использования программного обеспечения для управления сервисами ИТ в проектах по производству продуктов для мобильных технологий
ПК-4	Способен управлять ИТ-инновациями	ИПК-4.1. Знает основные тенденции развития ИТ для использования в мобильных технологиях, мировых лидеров рынка ИТ по разработке мобильных технологий ИПК-4.2. Умеет анализировать, выявлять и внедрять мобильные информационные технологии в организациях различного масштаба ИПК-4.3. Имеет навыки критической оценки потенциала новых ИТ для использования в мобильных технологиях, прогнозирования стратегий развития мобильных ИТ в организациях различного масштаба

ПК-7	Способен организовывать процесс разработки программного обеспечения	<p>ИПК-7.1. Знает принципы организации процесса разработки программного обеспечения для использования в мобильных технологиях</p> <p>ИПК-7.2. Умеет организовывать процессы разработки информационных сред для использования в мобильных технологиях</p> <p>ИПК-7.3. Имеет навыки использования программного обеспечения для поддержки процессов разработки проектов для использования в мобильных технологиях</p>
------	---	--

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью управлять сервисами ИТ
ПК-4	способностью управлять ИТ-инновациями
ПК-7	способностью организовывать процесс разработки программного обеспечения

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Распознавание образов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы магистратуры по направлению 09.04.02

«Информационные системы и технологии».

Дисциплина «Распознавание образов» базируется на изучении следующих дисциплин:

- Технологии создания приложений дополненной реальности

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих за ней дисциплин, практик:

- преддипломная практика;
- государственная итоговая аттестация.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, т.е. 180 академических часов (из них 126 часа – самостоятельная работа студентов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	Самостоятельная работа	126	126
3	Промежуточная аттестация		
	Экзамен/зачет		экзамен
	Итого:	180	180

3.2 Тематический план изучения дисциплины(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

	Трудоемкость, час

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Семестр 3.	180	18		36		126
1.1	Введение в предмет	20	2		4		14
1.2	Обработка изображения	20	2		4		14
1.3	Характерные признаки.	20	2		4		14
1.4	Пространство признаков	20	2		4		14
1.5	Извлечение признаков из границы печатного символа	20	2		4		14
1.6	Понятие HV-проекции	20	2		4		14
1.7	Классификация признаков	20	2		4		14
1.8	Нейронная сеть	20	2		4		14
1.9	Трехмерные объекты распознавания	20	2		4		14
Итого		180	18		36		126

3.3 Содержание дисциплины

Содержание разделов дисциплины.

Введение в предмет

Обработка изображения

Характерные признаки

Пространство признаков

Извлечение признаков из границы печатного символа

Понятие HV-проекции

Классификация признаков

Нейронная сеть

Трехмерные объекты распознавания

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Методика преподавания дисциплины «Распознавание образов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к выполнению практических заданий в лабораториях вуза;

- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов с применением бально-рейтинговой системы (БРС) контроля.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторные работы не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями); Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. № 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020;

2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2 Основная литература

1. Рогозин О.В. Функциональное и рекурсивно-логическое программирование: учебно-методический комплекс. – Евразийский открытый институт, 2009. – 139 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90927&sr=1.

2. Городняя Л.В. Основы функционального программирования: курс. – Интернет-Университет Информационных Технологий, 2004. – 217 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233773&sr=1

4.3 Дополнительная литература

1. Зыков С.В. Введение в теорию программирования. Функциональный подход. – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.

2. – 153 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429119&sr=1

3. Прыкина Е. Н. Основы логического программирования в среде Турбо Пролог: учебное пособие. – КемГУКИ, 2006. – 68 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=227891&sr=1

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Управление объектами в дополненной реальности LMS Московского политеха URL: <https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=11134>

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для успешного освоения дисциплины, студент использует следующие программные средства:

- Autodesk 3DS MAX (по подписке)
- Blender (лицензия GNU GPL Free)
- Adobe Creative Cloud (по подписке)
- Microsoft Office 2007 (договор № 24/08 от 19.05.2008 г.)

- MS Visual Studio 2013 или более поздней версии для ОС Windows 7 или более поздней версии, Xcode последней версии для Mac OS X.
- Доступ в интернет.
- Web-браузер с поддержкой стандарта HTML5.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Библиотека машинного зрения OpenCV или Emgu CV.
2. ОП "Юрайт" <https://urait.ru/>
3. IPR Smart <https://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>

5 Материально-техническое обеспечение

Компьютерные классы № 2662, 2610: столы, стулья, аудиторная доска, использование переносного мультимедийного комплекса (переносной проектор, персональный ноутбук); персональные компьютеры, мониторы, мышки, клавиатуры; рабочее место преподавателя: стол, стул.

6 Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Иметь конспект лекций, примеры выполнения практических занятий за предыдущие годы по рассматриваемой дисциплине.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров 09.04.02 «Информационные системы и технологии».

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Конспектировать лекции, в максимальной степени использовать средства Internet, с целью наиболее развернутого получения знаний по рассматриваемой дисциплине.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В третьем семестре

- оценочные средства текущего контроля успеваемости (посещение лекций, практических занятий, выполнения заданий по практическим заданиям) и промежуточных аттестаций студентов осуществляются в соответствии с положениями БРС.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-2- способность управлять сервисами ИТ.				
знать: основные сервисы распознавания образов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний основных сервисов распознавания образов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные сервисы распознавания образов. Допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность знаний, в распознавания изображений.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные сервисы распознавания образов, но допускает незначительные ошибки, неточности, в теоритические основах	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные сервисы распознавания образов, свободно оперирует приобретёнными знаниями.
уметь: управлять библиотеками распознавания образов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет управлять библиотеками распознавания образов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: управлять библиотеками распознавания образов. Обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: управлять библиотеками распознавания образов. Умения освоены, но	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: управлять библиотеками и
		затруднения при оперировании умениями при их переносе на различные ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретёнными умениями, применяет их в ситуациях различной

владеть: навыками применения библиотек распознаван ия образов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками применения библиотек распознавания образов.	Обучающийся не в достаточной мере владеет навыками применения библиотек распознавания образов, допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся владеет навыками применения библиотек распознавания образов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при использовании законов теории нечетких множеств при разработке информационных систем.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками применения библиотек распознавания образов.
--	---	--	---	--

ПК-4- способность управлять ИТ-инновациями.

Показатель	Критерии оценки			
	2	3	4	5
знать: инновационные технологии	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям инновационные технологии в ИТ.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: инновационные технологии в ИТ. Допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность знаний, в основных методах и подходах к распознаванию образов на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: инновационные технологии в ИТ, но допускает незначительные ошибки, неточности, в теоретические основы компьютерной лингвистики	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: инновационные технологии в ИТ, свободно оперирует приобретёнными знаниями.

<p>уметь: применять инновационные решения для распознавания образов.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять инновационные решения для распознавания образов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять инновационные решения для распознавания образов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на различные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять инновационные решения для распознавания образов. Умения освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять инновационные решения для распознавания образов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях</p>
<p>владеть: навыками инновационной деятельности в сфере ИТ.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками инновационной деятельности в сфере ИТ.</p>	<p>Обучающийся не в достаточной мере владеет навыками инновационной деятельности в сфере ИТ, допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при</p>	<p>Обучающийся владеет навыками инновационной деятельности в сфере ИТ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при использовании законов теории нечетких множеств при разработке информационных систем.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками инновационной деятельности в сфере ИТ.</p>
<p>ПК-7- способность организовывать процесс разработки программного обеспечения.</p>				
<p>Показатель</p>	<p>Критерии</p>			
	<p>2</p>	<p>3</p>	<p>4</p>	<p>5</p>

<p>знать: способы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний способы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов. Допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность знаний, в основных методах и подходах к распознаванию образов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов, но допускает незначительные ошибки, неточности, в теоритические основах</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов, свободно оперирует</p>
<p>уметь: применять методы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на различные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов. Умения освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их</p>
<p>владеть: навыками организации процессов</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет</p>	<p>Обучающийся не в достаточной мере владеет навыками организации</p>	<p>Обучающийся владеет навыками организации процессов</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет</p>

разработки программно го обеспечения для распознавания образов.	процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов.	разработки программного обеспечения для распознавания образов, допускает значительные ошибки, проявляет недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении	обеспечения для распознавания образов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при использовании законов теории нечетких множеств при разработке информационных систем.	организации процессов разработки программного обеспечения для распознавания образов.
---	--	---	---	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка

«отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Распознавание образов» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, и т.д.)

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует знания в области нечетких множеств и систем, но допускает незначительные ошибки, неточности, в области теории нечетких множеств.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, но с низкими показателями. Студент демонстрирует посредственные знания в области нечетких множеств и систем.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по рассматриваемой дисциплине, приведенных в таблицах показателей, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	--

7.3 Оценочные средства

Вопросы к экзамену

5. Цели и задачи дисциплины, ее роль и место в современной системе образования, актуальность и востребованность.
6. Представление образов, основные подходы к распознаванию.
7. Приложения методов распознавания образов: машинное зрение, распознавание печатных символов.
8. Предварительная обработка предъявляемых символов и их постобработка.
9. Заполнение пробелов и фильтрация шума.
10. Сегментация. Трудности ее применения.
11. Важность понятия для классификации образов.
12. Формирование вектора признаков. Их роль в процедуре классификации.
13. Генерация признаков на основе линейных преобразований.
14. Преобразование Карунена-Лоева, дискретные преобразования Фурье.
15. Подходы к выбору пространства признаков. Трудности формирования базисного минимального пространства признаков при их разной степени коррелированности, нечеткости проявления.
16. Выделение признаков из контура образа.
17. Процедура «скелетирования» двумерного печатного символа.
18. Исходный образец и его контур.
19. Влияние помех.
20. Горизонтальная и вертикальная проекции. Преимущества и недостатки метода.
21. Горизонтальная и вертикальная проекции. Преобразовательные вращения.
22. Классификатор, его основная функция.
23. Метод сравнения с эталоном. Недостатки и преимущества метода.
24. Метод сравнения с эталоном. Побитовое сравнение.
25. Метод сравнения с эталоном. Сопоставление признаков.
26. Нейросетевой классификатор.
27. Перцептрон, различные схемы.
28. Нейросетевой классификатор Гроссберга (ART).
29. Топология сети ART.
30. Простой алгоритм распознавания трехмерных предметов.
31. Процедура анализа геометрических характеристик контурных линий, окаймляющих предмет, по их проекциям на некоторую изобразительную плоскость.