

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор ДОННТУ

(подпись)

А. Б. Бирюков

« 09 » 06 20 21 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В12 Распознавание образов

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

10.04.01 Информационная безопасность

(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа:

Информационная безопасность

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

магистратура

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)


Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	1-й
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3 / 108
Контактная работа (час.)	53
Лекции (час.)	17
Лабораторные работы (час.)	-
Практические (семинарские) занятия (час.)	34
Самостоятельная работа (час.), в том числе	57
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Зачёт

Донецк, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «Распознавание образов» составлена в соответствии с учебным планом направления подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, магистерской программы «Информационная безопасность» для 2021 года приёма очной формы обучения.

Составитель: канд. пед. наук, доц. кафедры

«Радиотехника и защита информации»

 (Фунтиков М. Н.)

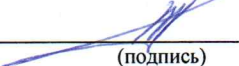
Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации»

Протокол от « 04 » 06 2021 года № 12

Заведующий кафедрой  (Паслён В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность.

Протокол от « 04 » 06 2021 года № 4

Председатель  (Паслён В.В.)
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации»

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Радиотехника и защита информации».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Распознавание образов» является освоение магистрантами основных концептуальных подходов и методов распознавания образов; приобретение знаний и навыков применения методов и алгоритмов, используемых при анализе изображений, акустического сигнала и сигналов сенсоров лингвистического анализа или машинного обучения.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, формирование умений и привитие навыков применения теоретических знаний для решения профессиональных прикладных задач.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и методы, используемые при распознавании образов;
- структуру типовых систем распознавания образов;
- способы цифрового представления изображений;
- элементы теории и основные алгоритмы проведения дискретных интегральных преобразований;
- основные способы пространственной и спектральной обработки изображений;
- математические модели, используемые для оценки качества изображений;

уметь:

- решать типовые задачи распознавания образов;
- выбирать и применять адекватные математические методы при решении задач распознавания образов;
- использовать интегральные преобразования для решения задач фильтрации изображений;
- выбрать критерий и оценить качество исходного и обработанного изображения;

владеть:

- методами математического моделирования в типовых задачах распознавания образов;
- методами построения цифровых фильтров для решения конкретных задач распознавания изображений;
- навыками работы с прикладными пакетами при решении задач распознавания.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций выпускника:

- **ПК-2.** Способен проводить научные исследования, связанных с обеспечением информационной безопасности в сложных системах и комплексах, оценивать затраты и риски.

– **ПК-3.** Способен анализировать угрозы информационной безопасности объектов и разрабатывать методы противодействия им, используя вновь вводимые отечественные и международные стандарты.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, *элективная дисциплина*. Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении дисциплин программы бакалавриата (специалитета) по направлению подготовки в рамках укрупненной группы 10.00.00 Информационная безопасность.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении практик, государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	в том числе			
			лекции	практ.	лабор.	СРС
1	Введение в теорию распознавания образов	12	2	4		6
2	Основные понятия теории распознавания образов	16	2	6		8
3	Классификация задач распознавания образов	18	3	6		9
4	Структурные методы распознавания	18	4	6		8
5	Байесовский подход к принятию решений	14	2	4		8
6	Самообучающиеся системы	14	2	4		8
7	Методы анализа изображений	16	2	4		10
Индивидуальное задание		0				0
Курсовая работа (проект)		0				0
Итого по видам занятий		108	17	34	0	57
Итого:		108				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-2	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ПК-3	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в теорию распознавания образов

Содержание темы 1:

Область применения, основные задачи, история развития и основные идеи теории и практики распознавания образов

Литература к теме 1: [2, 4]

Тема 2. Основные понятия теории распознавания образов

Содержание темы 2:

Объекты. Признаки для описания объектов. Векторные признаки. Морфологические методы обработки изображений.

Литература к теме 2: [2, 4]

Тема 3. Классификацию задач распознавания образов

Содержание темы 3:

Общая задача классификации. Классы. Датчик/преобразователь. Экстрактор характерных признаков. Классификаторы. Построение систем классификации. Оценка ошибок системы. Точность системы и полнота выборки. Реализация классификаторов.

Литература к теме 3: [2, 4]

Тема 4. Структурные методы распознавания

Содержание темы 4:

Структурные методы распознавания. Алгоритмы построения графов сложных образов. Выделение признаков по двумерным и трехмерным изображениям сцен. Матрица неточностей. Деревья решений.

Литература к теме 4: [2, 4]

Тема 5. Байесовский подход к принятию решений

Содержание темы 5:

Априорная информация о вероятностных характеристиках. Байесовский классификатор. Параметрические модели распределений. Принятие решений при обработке многомерных данных.

Литература к теме 5: [2, 4]

Тема 6. Самообучающиеся системы

Содержание темы 6:

Супервизорные методы. Обучение без участия суперпользователя. Кластеризация. Искусственные нейронные сети. Персептрон. Многослойная сеть прямого распространения.

Литература к теме 6: [2, 4]

Тема 7. Методы анализа изображений

Содержание темы 7:

Модели непрерывных изображений. Пространственные спектры изображений. Вероятностные модели изображений и функции автокорреляции. Построение гистограмм изображений. Критерии качества изображений. Фильтрация и улучшение изображений.

Литература к теме 7: [2, 4]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Моделирование системы зрительного восприятия	6	[1, 3]
2	Контрольная работа №1	2	[1, 3]
3	Корреляционные методы сопоставления изображений в условиях изменчивости	6	[1, 3]
4	Контрольная работа №2	2	[1, 3]
5	Методы построения карт стерео диспаратности	6	[1, 3]
6	Методы анализа структуры оптического потока	8	[1, 3]
7	Контрольная работа №3	2	[1, 3]
8	Контрольная работа №4	2	[1, 3]
Итого:		34	

3.4 Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

3.5 Самостоятельная работа студента

№, п/п	Вид самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	30
2	Подготовка к контрольным и практическим занятиям	27
Итого:		57

3.6 Индивидуальное задание и курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание учебным планом не предусмотрены.

4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Экзамен по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины производится в ходе текущего контроля, по результатам которого определяется **итоговая оценка**.

Текущий контроль знаний студента осуществляется по результатам практических занятий и выполнения контрольных работ. Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице.

Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении задания на практическом занятии	15	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы, приведен анализ полученного результата
	10	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Контрольная работа на практическом занятии	20	До 20 баллов – суммируется количество правильных ответов.
Итого по практическим занятиям	100	Всего: 4*15 практических, и 4*10 контрольных работ.
ИТОГО:	100	Максимально возможное

Соответствие суммы баллов оценкам по государственной шкале и шкале ECTS

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Зачтено
80-89	B	
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	Не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Структурные методы распознавания»:

1. Структурные методы распознавания?
2. Привести пример алгоритма построения графов сложных образов?
3. Выделение признаков по двумерным изображениям сцен?
4. Оценить параметры системы с помощью «матрица неточностей».
5. Представить дерево решения.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не предусмотрено.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

І. Основная литература

1. Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPR / А. В. Бовырин, П. Н. Дружков, В. Л. Ерухимов [и др.]. – 3-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 515 с. – ISBN 978-5-4486-0520-8. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/79718.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Куликов, И. М. Технологии разработки программного обеспечения для математического моделирования физических процессов. Часть 1. Использование суперкомпьютеров, оснащенных графическими ускорителями : учебное пособие / И. М. Куликов. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 40 с. – ISBN 978-5-7782-2195-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/45044.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

ІІ. Дополнительная литература

3. Линда, Шапиро. Компьютерное зрение / Шапиро Линда, Стокман Джордж ; перевод А. А. Богуславский ; под редакцией С. М. Соколова. – 4-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 761 с. – ISBN 978-5-00101-696-0. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89030.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Потапов, А. С. Системы компьютерного зрения : учебно-методическое пособие по лабораторному практикуму / А. С. Потапов, Р. О. Малашин. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. – 41 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный //

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71507.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ, внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Распознавание образов» : для студентов направления подготовки 11.04.01 Радиотехника, 10.04.01 Информационная безопасность / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. радиотехники и защиты информации ; сост. М. Н. Фунтиков. – Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. – Текст : электронный // Электронный каталог Научно-технической библиотеки Донецкого национального технического университета : [сайт]. – URL: <http://ed.donntu.org/books/21/m5910.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные и практические занятия

Учебная аудитория 7.506 учебный корпус 7 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Мебель: доска аудиторная, парты, столы. Оборудование: ПК – Intel Celeron 1,7 GHz, Asus P4S8X-X, 512 Mb DDR, 40 Gb IDE, SIS S3 Savage 4, Windows XP SP3, монитор Samtron 78DFS, мультимедийный проектор, экран. Специализированное ПО: Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL).

Лаборатория «Технологий и программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности» 7.519 учебный корпус 7 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля. Мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические. Оборудование: Шасси для установки модулей NI PXI-1044, промышленный контроллер NI PXI-8108 (Intel Core 2 Duo, Compact PCI, Ethernet, USB-порт, интегрированный HDD), модульный цифровой осциллограф NI PXI-5142, понижающий преобразователь NI PXI-5600 (9,7 кГц ÷ 2,7 ГГц); монитор Philips 170C6FS/00; 2 учебно-отладочных стенда Spartan-3AN FPGA Starter Kit. Специализированное ПО: MATLAB и Simulink 2015a (Student Version), LabView 8.2 (base license), Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), ANSYS 19.1 (Student version), Xilinx Integrated Synthesis Environment (WebPACK license).

Компьютерный класс 7.513 учебный корпус 7, для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций. Оборудование – 10 ПК: Intel Celeron 2,66 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR, 80 Gb IDE, Radeon GV-R925128D AGP-8x, 128 Mb, Windows XP SP3, монитор Samsung SM 755 DFX. Мебель: доска аудиторная, парты, столы, стулья ученические. Специализированное ПО: MATLAB и Simulink 2015a (Student Version), LabView 8.2 (license), Libreoffice 5.3.4 (лицензия GNU GPL), библиотека OpenCV.

7.2 Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лиц. MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.