

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 27.06.2025 14:11:12
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП

 / А.В. Язенин /

«26» мая 2025 года



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ

Направление подготовки
02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)
Информационные технологии в управлении и принятии решений

Для студентов 1-го курса

Форма обучения – очная

Составитель:

к.ф.-м.н., доцент А.Б.Семенов

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является:

изучение и применение методов распознавания образов при решении прикладных задач.

Задачами освоения дисциплины являются:

Знакомство со стандартными подходами при решении типовых задач распознавания образов и анализа сцен.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Предварительные знания и навыки:

Теоретические основы методов цифровой обработки изображений и их практическая реализация в виде компьютерных программ.

Дальнейшее использование:

Полученные знания в последующем используются при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в дальнейшей трудовой деятельности.

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единицы, 180 академических часов, в том числе:

контактная работа: лекции 32 часа;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы ___--___, в том числе курсовая работа ___--___;

самостоятельная работа: _148_ часов, в том числе контроль ___36___.

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии,

	определяя возможные риски и предлагая пути их устранения
ПК-1 Способен владеть общенаучными знаниями в области математических, естественных наук, фундаментальной информатики и информационных технологий и методов искусственного интеллекта	ПК-1.1 Применяет полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности ПК-1.2 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения - экзамен во 2 семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа, в т.ч. контроль (час.)
		Лекции		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая)	
		всего	в т.ч. практическая подготовка		
Введение	2	2			-
Определение угла поворота сканированного текста	29	5			24
«Подсчет» денежной суммы монет достоинством 1,2,5 руб. на изображении	29	5			24
Задача трассировки границы бинарного растрового изображения	29	5			24
Поиск объекта на бинарном изображении. Мера близости Жаккара.	29	5			24
Распознавание рукопечатных символов методом проекций	29	5			24
Метод распознавания цифр методом зон	33	5			28
ИТОГО	180	32			148

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Определение угла поворота сканированного текста	Лекции	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
«Подсчет» денежной суммы монет достоинством 1,2,5 руб. на изображении	Лекции	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Задача трассировки границы бинарного растрового изображения	Лекции	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Поиск объекта на бинарном изображении. Мера близости Жаккара.	Лекции	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Распознавание рукопечатных символов методом проекций	Лекции	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач
Метод распознавания цифр методом зон	Лекции	1. Изложение теоретического материала 2. Решение задач

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, практические занятия в диалоговом режиме, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает выполнение контрольных работ, письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

Домашнее задание:

Реализуйте алгоритм определения угла поворота сканированного текста в виде программы.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Правильно реализованная программа – 10 баллов;

Программа содержит неточности – 5 баллов.

ПК-1.1 Применяет полученные знания в области фундаментальных научных основ теории информации и решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности

ПК-1.2 Имеет практический опыт научно- исследовательской деятельности в области информационных технологий

Домашнее задание:

Реализуйте алгоритм подсчета денежной суммы монет на изображении в виде программы.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Правильно реализованная программа – 5 баллов;

Программа содержит неточности – 2 балла.

Домашнее задание:

Реализуйте алгоритм трассировки границы бинарного растрового изображения в виде программы.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Правильно реализованная программа – 5 баллов;

Программа содержит неточности – 2 балла.

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

Домашнее задание:

Реализуйте алгоритм поиска объекта на бинарном изображении с использованием меры близости Жаккара.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Правильно реализованная программа – 10 баллов;

Программа содержит неточности – 5 баллов.

Домашнее задание:

Реализуйте алгоритм распознавания рукопечатных символов методом проекций.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Правильно реализованная программа – 7 баллов;

Программа содержит неточности – 4 балла.

УК-1.5 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения

Домашнее задание:

Реализуйте алгоритм распознавания цифр методом зон в виде программы.

Способ проведения – письменный.

Критерии оценивания:

Правильно реализованная программа – 5 баллов;

Программа содержит неточности – 2 балла.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Божко А. Н. Обработка растровых изображений в Adobe Photoshop / А. Н. Божко; А.Н. Божко. - 2-е изд., испр. - Москва: Национальный Открытый

- Университет «ИНТУИТ», 2016. - 320 с. Режим доступа: - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428970>
2. Волков В. Ю. Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в MATLAB / Волков Владимир Юрьевич; В. Ю. Волков. - Москва: Лань", 2014. - 191 с.: ил.; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 188-189 (39 назв.). - ISBN 978-5-8114-1656-1. Режим доступа: <https://z-lib.io/book/16734367>
 3. Шилина О.И. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. И. Шилина, Д. А. Наумов, Е. А. Уварова; Шилина О. И., Наумов Д. А., Уварова Е. А. - Рязань : РГРТУ, 2021. - 265 с. - Книга из коллекции РГРТУ - Информатика. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/310580>

б) Дополнительная литература:

1. Боресков, А. В. Основы компьютерной графики: учебник и практикум для вузов / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13196-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511419>
2. Семенов А.Б. Основы компьютерной графики. - Тверь: Тверской государственный университет, 2007. - 135 с. (25 экз.)
3. Павлидис Т. Алгоритмы машинной графики и обработки изображений. – М.: Радио и связь, 1986.
4. Линдли К. Практическая обработка изображений на языке СИ. М.: Мир, 1996. 510 с.
5. Прэйт У. Цифровая обработка изображений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982.
6. Д. Ватолин, А. Ратушняк, М. Смирнов, В. Юкин. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. Диалог-МИФИ, 2002 г.
7. Селянкин В.В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В. В. Селянкин; Селянкин В. В. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 152 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-45583-6. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/173806>
8. Яне Бернд. Цифровая обработка изображений / пер. с англ. А. М. Измайловой. - Москва: Техносфера, 2007. - 583 с. ил., табл. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Мир цифровой обработки). - Библиогр: с. 575-583 и в конце глав. - ISBN 978-5-94836-122-2. 9 (5 экз.)

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 251 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно

Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MPICH2 64-bit	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/М41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R studio	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «**ZNANIUM.COM**» www.znanium.com;
2. ЭБС «**Университетская библиотека онлайн**» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «**Лань**» <http://e.lanbook.com>.
4. Виртуальная образовательная среда ТвГУ (<http://moodle.tversu.ru>)
5. Научная библиотека ТвГУ (<http://library.tversu.ru>)

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.linux.org.ru/>
2. <http://opennet.ru/>
3. <http://www.linuxcenter.ru/>
4. Интернет-университет <http://www.intuit.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины
Электронные презентации по материалам курса размещаются на сайте поддержки учебного процесса по дисциплине: <http://prog.tversu.ru>.

Темы вопросов для подготовки к экзамену:

1. Задачи распознавания изображений и области применения.
2. Задача автоматического определения угла сканированного текстового документа.
3. Задача нахождения на изображении объектов циркулярной формы.
4. Задача нахождения на изображении объектов квадратичной формы.
5. Горизонтальная и вертикальная проекции бинарного символа.
6. Задача распознавания рукописных цифр методом зон.
7. Задача трассировки границы бинарного изображения.
8. Задача аппроксимации границы бинарного изображения.

Организуя свою учебную работу, студенты должны, во-первых, выявить рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Во-вторых, ознакомиться с указанным в методическом материале по дисциплине перечнем учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также с методическими материалами на бумажных и/или электронных носителях, выпущенных кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

1. Работа с учебными пособиями.

Для полноценного усвоения курса студент должен, прежде всего, овладеть основными понятиями этой дисциплины. Необходимо усвоить определения и понятия, уметь приводить их точные формулировки, приводить примеры объектов, удовлетворяющих этому определению. Кроме того, необходимо знать круг фактов, связанных с данным понятием. Требуется также знать связи между понятиями, уметь устанавливать соотношения между классами объектов, описываемых различными понятиями.

2. Самостоятельное изучение тем.

Самостоятельная работа студента является важным видом деятельности, позволяющим хорошо усвоить изучаемый предмет и одним из условий достижения необходимого качества подготовки и профессиональной переподготовки специалистов. Она предполагает самостоятельное изучение студентом рекомендованной учебно-методической литературы, различных справочных материалов, написание рефератов, выступление с докладом,

подготовку к лекционным и практическим занятиям, подготовку к зачёту и экзамену.

3. Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется следовать методическим рекомендациям по работе с учебными пособиями, приведенным выше.

4. Составление конспектов.

В конспекте отражены основные понятия темы. Для наглядности и удобства запоминания используются схемы и таблицы.

5. Подготовка к зачету / экзамену.

При подготовке к зачету / экзамену студенты должны использовать как самостоятельно подготовленные конспекты, так и материалы, полученные в ходе лекций. Экзамен студенты могут сдавать в виде теста, письменной контрольной работы или устного ответа по вопросам, представленным в данной программе. Для получения положительной оценки на экзамене необходимо продемонстрировать знания, не ниже базового (минимального) уровня.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебно-научно-методический кабинет № 200 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, комплект корпусной мебели (из 4-х шкафов), интерактивная презентационная доска, проектор.
Компьютерный класс физико-технического факультета. Компьютерная лаборатория робототехнических систем №4а (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, маркерная доска, проектор, кондиционер.

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 4б (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.
--	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			