

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Смирнов М.А.  
«\_\_\_\_» 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины, части формируемой участниками образовательных отношений  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

### **«Алгоритмы распознавания объектов»**

Направление подготовки бакалавров - 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) - Разработка систем искусственного интеллекта

Типы задач профессиональной деятельности – производственно –  
технологический.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий Кафедра  
«Программное обеспечение».

Тверь 20\_\_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы

А.Л. Калабин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПО

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол №\_\_\_

Заведующий кафедрой

А.Л. Калабин

Согласовано

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Е.Э.Наумова

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1.Цели и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины:** формирование у обучающихся прочных знаний и навыков в области методов и алгоритмов распознавания объектов, необходимых для анализа, проектирования и разработки систем, осуществляющих обнаружение, идентификацию и классификацию объектов на изображениях и видеосигналах.

**Задачами дисциплины являются:**

- Освоение базовых понятий и методов распознавания объектов, применимых в задачах анализа изображений и видеопотоков.
- Приобретение навыков анализа и моделирования методов обнаружения и идентификации объектов на изображениях и в видео.
- Овладение методами решения задач распознавания, включая выделение признаков, обучение классификаторов и отслеживание объектов.
- Развитие навыков работы с алгоритмами машинного обучения и глубинного обучения, применяемых в задачах распознавания объектов.
- Изучение методов обработки изображений и работы с пространственно-временными признаками.
- Формирование навыков применения методов распознавания объектов для анализа данных и построения интеллектуальных систем, используемых в видеонаблюдении, автономных транспортных средствах, медицинских приложениях и других задачах.

## **2.Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина «Алгоритмы распознавания объектов» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 образовательной программы высшего образования (ОП ВО) и служит базой для подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» в области анализа и разработки алгоритмов искусственного интеллекта.

Знания и навыки, приобретённые студентами в рамках данной дисциплины, формируют фундамент для дальнейшего изучения таких профильных курсов, как «Цифровая обработка изображений», «Нейросетевые технологии», «Видеоаналитика», «Компьютерное зрение», а также дисциплин, связанных с распознаванием образов и анализом видеоданных.

Дисциплина играет ключевую роль в формировании профессионально значимых компетенций, поскольку обеспечивает прочные теоретико-практические основания для будущего специалиста в области разработки и исследования интеллектуальных систем и алгоритмов распознавания объектов, применяемых в задачах видеонаблюдения, медицины, автономного транспорта и других областей.

### **3.Планируемые результаты обучения по дисциплине**

#### **3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

##### **Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

**ПК-5.** Способен разрабатывать, адаптировать, применять в профессиональной деятельности алгоритмы, программные средства, системы и комплексы обработки данных, методы и алгоритмы машинного обучения, программно-технические платформы, электронные библиотеки, программные оболочки приложений, сетевые технологии для решения задач в сфере искусственного интеллекта и смежных областях.

**ПК-6.** Способен выбирать, применять и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, включающих модули по созданию искусственного интеллекта.

##### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-5.8. Использует алгоритмы для решения широкого спектра задач, связанных с распознаванием объектов

ИПК-6.1. Выбирает, комбинирует и адаптирует существующие программные продукты, для решения необходимых функций, профессиональных задач предприятий или организаций.

ИПК-6.2. Самостоятельно создает на основе стандартных оболочек с привлечением искусственного интеллекта программное обеспечение для решения необходимых функций, профессиональных задач предприятий или организаций.

##### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

##### **Знать:**

**31:**Основные понятия и методы распознавания объектов, применяемые в анализе и разработке алгоритмов искусственного интеллекта (детекция, классификация, сегментация, трекинг).

**32:**Принципы построения и анализа алгоритмов распознавания объектов, используемые в задачах анализа изображений и видеоданных (предобработка, выделение признаков, обучение классификаторов).

**33:**Методы решения типичных задач распознавания объектов (выделение контуров, распознанных объектов, применение фильтров и морфологических операций).

**34:**Границы применимости методов распознавания объектов в задачах искусственного интеллекта и анализа данных, ограничения и преимущества различных подходов.

##### **Уметь:**

**У1:**Формулировать и решать задачи, возникающие в контексте распознавания объектов, используя методы обработки изображений и видеоданных (определение признаков, построение классификатора, трекинг объектов).

**У2:**Применять методы распознавания объектов для анализа и обработки данных, построения моделей и оценки их качества.

**У3:**Интерпретировать результаты применения методов распознавания объектов и делать выводы относительно поведения моделей и их пригодности для практических задач.

**Иметь опыт практической подготовки:**

**ПП1:**Пользоваться специализированными программными средствами и языками программирования (например, Python, OpenCV, TensorFlow, PyTorch) для реализации и тестирования алгоритмов распознавания объектов.

### **3.2 Технологии, обеспечивающие формирование компетенций.**

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа под руководством преподавателя, выполнение курсовой работы.

### **4.Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.** Таблица 1.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Зачетные единицы</b>	<b>Академические часы</b>
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
<b>Самостоятельная работа(всего)</b>		56
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		30
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен

Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		56
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		56
<b>В том числе:</b>		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Курсовая работа (КР)		30
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен

## **5.Структура и содержание дисциплины.**

### **5.1.Структура дисциплины.**

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часов	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основы распознавания объектов	16	8	-	4	12
2	Методы выделения признаков и классификации	18	8	-	6	14
3	Современные алгоритмы и инструменты распознавания	18	10	-	16	30
<b>Итого часов</b>		52	26	-	26	56

## **5.2. Содержание дисциплины.**

### **МОДУЛЬ 1. «Основы распознавания объектов»**

Первый модуль посвящён изучению общих принципов и задач распознавания объектов. В рамках этого модуля студенты знакомятся с основными понятиями и задачами, связанными с распознаванием объектов. Особое внимание уделяется методам предобработки изображений, таким как фильтрация, увеличение контрастности и коррекция яркости. Затем студенты изучают признаки объектов, такие как цвет, текстура и форма, и их роль в процессе распознавания. Помимо этого, учащиеся осваивают различные виды классификаторов, такие как SVM, Random Forest и Decision Tree, и рассматривают их применение в задачах распознавания.

### **МОДУЛЬ 2. «Методы выделения признаков и классификации»**

Второй модуль направлен на освоение методов выделения признаков и классификации объектов. В этом модуле студенты изучают различные методы выделения признаков, такие как SIFT, SURF, HOG и LBP, а также алгоритмы обучения классификаторов, включая Linear Regression, Logistic Regression и Support Vector Machines. Важное внимание уделяется методам оценки качества классификаторов, таким как ROC-кривая, PR-кривая и Confusion Matrix. Дополнительно изучаются методы детекции объектов, такие как каскады Хаара и метод Viola-Jones.

### **МОДУЛЬ 3. «Современные алгоритмы и инструменты распознавания»**

Третий модуль знакомит студентов с современными методами и инструментами распознавания объектов. В ходе модуля рассматриваются новейшие подходы, такие как глубокое обучение и нейронные сети (CNN, YOLO, SSD, RetinaNet), а также методы сегментации (Mask R-CNN, U-Net). Большое внимание уделяется популярным инструментам и фреймворкам для распознавания объектов, таким как OpenCV, TensorFlow и PyTorch. Студенты также выполняют практические задания, связанные с реализацией алгоритмов распознавания на реальных примерах задач компьютерного зрения.

## **5.3. Лабораторные работы**

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

<b>Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость в часах</b>
	Предобработка изображений и выделение	2

Модуль 1. Цель: Освоение основ распознавания объектов	примитивных признаков	
	Детекция границ и контуров объектов	2
Модуль 2. Цель: Овладение методами выделения признаков и классификации	Реализация классификатора SVM на основе признаков HOG	3
	Оценка качества классификатора на основе Precision-Recall Curve	3
Модуль 3. Цель: Изучение современных алгоритмов и инструментов распознавания	Реализация сверточной нейронной сети (CNN) для распознавания объектов	8
	Реализация YOLO для детекции объектов на изображениях	8
Всего:		26

#### **5.4. Практические занятия.**

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

### **6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.**

#### **6.1. Цели самостоятельной работы**

Самостоятельная работа направлена на:

- Углублённое изучение теоретических аспектов алгоритмов распознавания объектов, необходимых для анализа и разработки интеллектуальных систем.
- Закрепление знаний и навыков, полученных на лекциях и лабораторных занятиях, путём самостоятельного решения задач и исследования примеров.
- Освоение методов анализа и синтеза алгоритмов распознавания, широко используемых в задачах анализа изображений и видеоданных.

- Развитие навыков самостоятельного решения задач, связанных с распознаванием объектов и анализом данных.
- Формирование способности критически оценивать различные методы и находить оптимальные пути решения задач, применяя знания алгоритмов распознавания.

## **6.2. Организация и содержание самостоятельной работы**

Самостоятельная работа организована следующим образом:

- **Изучение рекомендованной литературы:** углублённое прочтение учебников, статей и справочников по ключевым вопросам распознавания объектов, важным для анализа и разработки интеллектуальных систем.
- **Решение задач и разбор примеров:** закрепление теоретических знаний путём самостоятельного выполнения задач и примеров, иллюстрирующих применение методов распознавания объектов.
- **Повторение и дополнение лекционного материала:** дополнительный просмотр записей лекций, детализированное конспектирование ключевых идей и положений.
- **Подготовительные мероприятия к лабораторным занятиям:** предварительное ознакомление с новыми темами и инструментами, планирующимися к изучению на лабораторных занятиях.
- **Рефераты и индивидуальные задания:** самостоятельное исследование выбранных вопросов, подготовка письменных докладов и отчётов по заданиям преподавателя.
- **Рефераты и индивидуальные задания:** самостоятельное исследование выбранных вопросов, подготовка письменных докладов и отчётов по заданиям преподавателя.

Таблица 4. Темы рефератов

<b>№ п/п</b>	<b>Модули</b>	<b>Возможная тематика самостоятельной реферативной работы</b>
1.	<b>Модуль 1</b>	История развития методов распознавания объектов
		Основные понятия и методы распознавания объектов
		Значение распознавания объектов в задачах искусственного интеллекта и анализа данных
2.	<b>Модуль 2</b>	Методы выделения признаков и классификация объектов

		Применение методов распознавания объектов в задачах компьютерного зрения и обработки изображений
		Современные методы детекции и локализации объектов в кадрах
3.	<b>Модуль 3</b>	Современные алгоритмы и инструменты распознавания объектов
		Применение нейронных сетей (CNN, YOLO, SSD) в задачах распознавания и классификации объектов
		Современные тенденции и перспективные направления развития методов распознавания объектов в области искусственного интеллекта

Итоговая оценка за выполненные рефераты выставляется исходя из содержания и глубины раскрытия темы, полноты приведённой информации, а также уровня владения материалом, продемонстрированного на защите реферата перед преподавателем. Защита рефератов проходит в форме публичного выступления с подготовленным докладом и последующими комментариями преподавателя.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 7.1. Основная литература

- Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений : [учебник] : пер. с англ. : в составе учебно-методического комплекса / Р. Гонсалес, Р. Вудс; под редакцией П. А. Чочиа. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. : ил. - (Мир цифровой обработки) (УМК-У). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ЦОР IPR SMART. - ISBN 978-5-94836-331-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/26905.html> . - (ID=146513-0)
- Кудрявцев, В. Б. Распознавание образов : учебное пособие для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 101 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21049-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559239> (дата обращения: 19.12.2025). - (ID=189506-0)
- Шapiro, Л. Компьютерное зрение : учеб. пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика (по областям)" / Л. Шapiro, Д. Стокман. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - (Лучший

зарубежный учебник). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 12.08.2022. - ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135496> . - (ID=111151-0)

## 7.2. Дополнительная литература

1. Медведев, М.В. Цифровая обработка изображений : учебно-методическое пособие : в составе учебно-методического комплекса / М.В. Медведев, С.А. Ляшева, М.П. Шлеймович; Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева. - Казань : Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева, 2020. - (УМК-У). - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-7579-2494-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/193507> . - (ID=145844-0)
2. Кисель, Н.Н. Радиолокационные методы распознавания объектов и сред : учебное пособие / Н.Н. Кисель; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Южный федеральный университет", Инженерно-технологическая академия. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 126 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 08.08.2023. - Гарантийный срок размещения в IPR SMART до 01.01.2025 (автопролонгация). - ЦОР IPR SMART. - ISBN 978-5-9275-2620-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/87483.html> . - (ID=154630-0)
3. Селянкин, В.В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений : учебное пособие для вузов / В.В. Селянкин. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.11.2022. - ЭБС Лань. - ISBN 978-5-507-45583-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/276455> . - (ID=151442-0)
4. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения : учебное пособие : [16+] / В. В. Селянкин ; Южный федеральный университет, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 93 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493304> (дата обращения: 19.12.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2090-9. – Текст : электронный. - (ID=189511-0)
5. Сацюк, А. В. Компьютерное зрение : практика : учебное пособие : [16+] / А. В. Сацюк. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 272 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725654> (дата обращения: 19.12.2025). – ISBN 978-5-9729-2346-5. – Текст : электронный. - (ID=189509-0)

6. Уржумов, Д. В. Системы распознавания образов. Компьютерное зрение : практикум : [16+] / Д. В. Уржумов, А. В. Кревецкий ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2024. – 36 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=718735> (дата обращения: 19.12.2025). – Библиогр.: с. 34. – ISBN 978-5-8158-2386-0. – Текст : электронный. - (ID=189512-0)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Алгоритмы распознавания объектов". Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Направленность (профиль) - Разработка систем искусственного интеллекта : ФГОС 3++ / Каф. Программное обеспечение ; сост. А.Л. Калабин. - 2025. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189505> . - (ID=189505-0)
2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзамена по дисциплине "Компьютерное зрение" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разраб. И.О. Югов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Текст : электронный. - Сервер. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131245> . - (ID=131245-0)
3. Вопросы по дисциплине "Компьютерное зрение" направления подготовки 09.03.04 Программная инженерия. Профиль: Разработка программно-информационных систем : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Программное обеспечение вычислительной техники ; разраб. И.О. Югов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Текст : электронный. - Сервер. - (ID=131246-0)
4. Грузман, И.С. Цифровая обработка изображений в информационных системах : учебное пособие для студентов 5 курса РЭФ (специальности "Радиотехника" и "Средства связи с подвижными объектами") : в составе учебно-методического комплекса / И.С. Грузман, В.С. Киричук; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АТП. - Тверь : ТвГТУ, 2000. - (УМК-У). - Текст : электронный. - Сервер. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/104981> . - (ID=104981-1)

5. Ганичева, А.В. Методы и модели коллективного распознавания и оценивания объектов : монография / А.В. Ганичева, А.В. Ганичев; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 175 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-1214-9 : 1500 р. - (ID=148261-16)
6. Ганичева, А.В. Методы и модели коллективного распознавания и оценивания объектов : монография / А.В. Ганичева, А.В. Ганичев; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2022. - 176 с. - Текст : электронный. - Сервер. - ISBN 978-5-7995-1214-9 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/148007> . - (ID=148007-1)
7. Ганичев, А.В. Структурное распознавание образов : монография / А.В. Ганичев, А.В. Ганичева; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 107 с. : ил. - Текст : электронный. - Сервер. - ISBN 978-5-7995-0961-3 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130993> . - (ID=130993-1)
8. Ганичев, А.В. Структурное распознавание образов : монография / А.В. Ганичев, А.В. Ганичева; Тверской государственный технический университет. - Тверь : ТвГТУ, 2018. - 107 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7995-0961-3 : [б. ц.]. - (ID=130974-59)
9. Кукарских, Я.А. Курсовая работа по дисциплине "Основы распознавания образов" на тему: "Распознавание образов методом сравнения с эталоном и примеры программной реализации в среде LabVIEW" / Я.А. Кукарских; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АТП. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 22 с. - Текст : электронный. - Сервер. - 0-00. - (ID=85230-1)
10. Алексеева, В.А. Курсовая работа по дисциплине "Основы распознавания образов" на тему: "Корреляция и свертка с примерами программной реализации в среде LabVIEW" / В.А. Алексеева; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АТП. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 23 с. - Текст : электронный. - Сервер. - 0-00. - (ID=85229-1)

#### **7.4. Программное обеспечение по дисциплине**

1. **Python (версия 3.x):** библиотеки OpenCV, TensorFlow, PyTorch, Keras, scikit-image, scikit-learn.
2. **MATLAB Image Processing Toolbox:** профессиональное средство для обработки изображений и анализа видеоданных.
3. **Google Colaboratory:** облачный сервис для разработки и выполнения моделей глубокого обучения.
4. **Docker:** контейнеризация и развертывание алгоритмов распознавания объектов.
5. **GPU-облако (Google Cloud, AWS):** вычислительные ресурсы для обучения нейросетей.

## **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет.**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭБ ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://biblioclub.ru/>
5. Национальная электронная библиотека: <https://rusneb.ru>
6. ЦОР IPRSmart: <https://www.iprbookshop.ru/>
7. Электронная образовательная платформа "Юрайт": <https://urait.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
9. Информационная система "ТЕХНОМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - СД. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
10. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/189505>

## **8. Материально-техническое обеспечение**

При изучении дисциплины «Алгоритмы распознавания объектов» созданы оптимальные условия для качественного освоения материала благодаря современному материально-техническому оснащению и грамотной организации учебного процесса:

- **Компьютерные лаборатории и аудитории:** оснащены современной техникой, персональными компьютерами с достаточной производительностью и стабильным доступом в интернет, что позволяет оперативно получать нужную информацию и доступные ресурсы.
- **Оборудование кабинетов:** интерактивные доски и мультимедийные устройства, предназначенные для удобного представления лекционного материала, схем и таблиц, способствующие повышению доступности восприятия сложного материала.
- **Программное обеспечение:** качественная поддержка учебной деятельности обеспечивается использованием современных

программных средств, таких как редакторы кода (VSCode, PyCharm), интегрированные среды разработки (IDE), а также специализированными инструментами для анализа данных и изображений (OpenCV, TensorFlow, PyTorch, MATLAB).

- **Инструментальные средства:** доступ ко всем рабочим местам оснащен операционной системой Windows версии не ниже 10, а также необходимыми инструментами для работы с изображениями и видеоданными (NumPy, OpenCV, Matplotlib и др.).
- **Электронные учебные материалы:** размещена открытая электронная библиотека на сайте университета, обеспечивающая легкий доступ студентов к необходимым учебным материалам и документам вне аудиторных занятий.
- **Проведение лабораторных работ:** организовано с использованием полного набора программного обеспечения, позволяющего эффективно выполнять расчёты, анализировать и визуализировать результаты экспериментов.

Совместное использование перечисленных ресурсов создает хорошие условия для глубокого освоения дисциплины и обеспечивает высокую эффективность учебной деятельности студентов.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен не предусмотрен

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.  
Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем: по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.
3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется: база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контролльном испытании (типовoy образец задания приводится в Приложении), задание выполняется письменно.
4. База заданий, предъявляемая обучающимся на дополнительном итоговом контролльном испытании:

5. Основные понятия и задачи распознавания объектов.
6. Методы предобработки изображений (фильтрация, повышение контрастности, изменение масштаба).
7. Признаки объектов (цвет, текстура, форма) и их роль в распознавании.
8. Виды классификаторов (Decision Tree, SVM, Random Forest) и их применение в распознавании объектов.
9. Методы выделения признаков (SIFT, SURF, HOG, LBP).
10. Алгоритмы обучения классификаторов (Logistic Regression, Gradient Descent, Stochastic Gradient Descent).
11. Оценка качества классификаторов (Accuracy, Recall, Precision, F1 Score).
12. Современные методы сегментации изображений (GrabCut, Watershed Algorithm, Graph Cut).
13. Применение каскадов Хаара и метода Viola-Jones для детекции лиц и объектов.
14. Основы глубокого обучения и нейронных сетей в распознавании объектов.
15. Применение свёрточных нейронных сетей (CNN) в задачах компьютерного зрения.
16. Современные архитектуры нейронных сетей (YOLO, SSD, Mask R-CNN).
17. Применение глубокого обучения в распознавании лиц и слежении за объектами.
18. Современные фреймворки для распознавания объектов (OpenCV, TensorFlow, PyTorch).
19. Практическое применение методов распознавания объектов в задачах медицинского анализа изображений.
20. Применение методов распознавания объектов в автономных транспортных средствах.
21. Методы детекции движения и перемещения объектов на видео.
22. Системы видеонализа и безопасность (распознавание номеров автомобилей, слежение за людьми).
23. Методы сопоставления изображений и стереоскопического видения.
24. Современные тенденции и перспективы развития методов распознавания объектов.
25. Применение методов распознавания объектов в робототехнике и промышленном оборудовании.
26. Параллельные и распределённые вычисления в задачах распознавания объектов.
27. Автоматизация процессов на основе распознавания объектов.

28. Применение методов распознавания объектов в криминалистике и судебной экспертизе.

29. Современные задачи и проблемы распознавания объектов в системах видеонаблюдения.

Методические материалы определяют процедуру проведения дополнительного итогового испытания и простояния зачёта.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия простояния зачёта: критерии оценки для категории «знать» (количественный критерий):  
Ниже базового – 0 баллов,

Базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов,

Наличие умения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачёт:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» – при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 20.

Число вопросов – 3. Продолжительность – 60 минут.

3. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии простояния зачёта: «зачтено» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий.

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы**

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы: «Разработка и реализация алгоритмов распознавания объектов на изображениях и видео» (по вариантам). Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальный вариант для разработки. Студент по согласованию с преподавателем может самостоятельно выбрать тему курсовой работы.

3. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсовой работы, так и работы в целом.

Разделы курсовой работы по дисциплине " Алгоритмы распознавания объектов":

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
-	Введение	Выше базового- 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Теоретическая часть (обзор методов и подходов распознавания объектов)	Выше базового- 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
2	Практическая часть (разработка и реализация алгоритма распознавания объектов)	Выше базового- 10 Базовый – 5 Ниже базового – 0
-	Заключение	Выше базового- 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
-	Список использованных источников	Выше базового- 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 19 до 22;

«хорошо» – при сумме баллов от 15 до 18;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 14;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по разделам "Теоретическая часть", "Практическая часть" работа имеет 0 баллов.

Требования к содержанию разделов:

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Теоретическая часть должна содержать:

- обзор существующих методов и подходов в области нечёткой логики,
- анализ текущих тенденций и методов решения задач с использованием нечётких множеств,
- обоснование выбора выбранного метода и инструментов реализации.

В практической части необходимо отразить:

- проектирование и реализацию алгоритма нечёткой логики для решения поставленной задачи,
- описание структуры данных и архитектуры проекта,
- результаты тестирования и анализ работы программы,
- оценку эффективности полученного решения.

В заключении необходимо раскрыть особенности реализации поставленных задач, достигнутые результаты и возможные направления дальнейшего развития. Объем должен составлять 1-2 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, статей, электронных ресурсов и др.).

Защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 7-10 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

Работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ и всех видов самостоятельной работы.

## **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки бакалавров 09.03.04 Программная инженерия  
Профиль – Разработка систем искусственного интеллекта.  
Кафедра «Программное обеспечение»  
Дисциплина «Математическая логика для систем искусственного интеллекта»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

**1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**

Опишите основные понятия и методы распознавания объектов, такие как детекция, классификация, сегментация и трекинг. Приведите примеры применения этих методов в задачах анализа изображений и видеоданных.

**2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:**

Реализуйте на Python простую нейронную сеть для распознавания рукописных цифр MNIST. Модель должна обучаться с использованием стохастического градиентного спуска и выдавать результаты распознавания.

**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:**

Разработайте алгоритм выделения контуров объектов на изображении с использованием оператора Канни (Canny Edge Detector). Выводите получившиеся контуры на экран.

**4. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:**

Настройте модель свёрточной нейронной сети (CNN) для классификации объектов на небольшом датасете изображений. Сделайте вывод о результатах классификации и обсудите достоинства и недостатки подобранной архитектуры.

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: д.ф.-м.н., профессор кафедры ПО \_\_\_\_\_ А. Л. Калабин

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., профессор \_\_\_\_\_ А.Л. Калабин