

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:
Декан
С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

Системы технического зрения * Vision systems

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Computer Engineering: Applied AI and Robotics

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований.

ПК-2 Способен разрабатывать аппаратно-программные комплексы на основе технологий искусственного интеллекта для управления подвижными объектами, автономными системами, технологическими линиями и процессами.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.3 Использует методы современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач.

ИОПК 4.3 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований.

ИПК 2.1 Способен применять методы машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности.

ИПК 2.2 Способен разрабатывать техническое решение концепции алгоритма работы систем автоматизации и управления (или ее элементов).

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить современные методы обработки и анализа изображений.

– Научиться применять аппарат цифровой обработки изображений для решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль «Модуль на английском языке».

4. Семестр освоения и форма промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Автоматизация технологических процессов и производств, Искусственный интеллект и машинное обучение

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

- лекции: 6 ч.

- лабораторные: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 10 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Понятие технического зрения.

Обсуждаются базовые понятия области технического зрения, цветовые пространства изображений, а также устройство и типы применяемых в техническом зрении сенсоров.

Тема 2. Алгоритмы обработки изображений.

Обсуждаются основные принципы работы существующих алгоритмов обработки изображений, рассматриваются простейшие операции фильтрации изображений, извлечение признаков объектов.

Тема 3. Алгоритмы распознавания образов на изображении.

Обсуждаются алгоритмы поиска локальных особенностей на изображении, и их применение в задаче распознавания образов.

Тема 4. Применение искусственного интеллекта в системах технического зрения.

Обсуждаются основные этапы разработки систем технического зрения с использованием искусственного интеллекта, существующие архитектуры нейронных сетей для решения задач обработки изображений, а также метрики оценки качества обученных моделей.

8.1. Перечень лабораторных работ

1. Обработка изображений с помощью Python, задача сегментации;
2. Определение опорных точек на изображении;
3. Формирование векторов признаков для решения задачи детекции на изображении;
4. Создание системы технического зрения для колёсного робота.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов, выполнения практических заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

В процессе изучения дисциплины предусмотрены несколько форм контроля. Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = 0,5 * O_{\text{накопленная}} + 0,5 * O_{\text{итогового контроля}},$$

где $O_{\text{накопленная}}$ – средняя арифметическая оценка, состоящая из оценок, накопленных за прохождение текущего контроля и выполнение самостоятельной работы;

$O_{\text{итогового контроля}}$ – оценка итогового контроля. Проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача зачета с оценкой) в устной форме.

Оценка ставится по пятибалльной шкале. Округление оценки производится в пользу студента.

Текущий контроль проводится в форме теста.

Текущий контроль выполнения практических занятий проводится в форме устного опроса и письменного отчета, оформленного по итогам практического занятия. Оцениваются ход практического занятия, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы по выполнению всех видов текущего контроля, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в фонде оценочных средств.

При подготовке к зачету с оценкой вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. Владеть навыками, полученными на практических занятиях. Для успешного освоения дисциплины учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой и материалами, представленными в разделе 12.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=22735>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Методические указания по проведению лабораторных работ.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Обработка изображений в системах обнаружения и сопровождения объектов. Классические методы : учебное пособие / П. В. Бабаян, В. С. Муравьев, С. А. Смирнов, В. В. Стротов. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-9912-1098-0.

– Muggleton, S., Chater, N. Human-Like Machine Intelligence. – Oxford: Oxford University Press, 2021. - 438 с.: 9780198862536. - Текст : электронный. - URL: <https://academic.oup.com/book/41231>.

– Szeliski, R. Computer Vision: Algorithms and Applications. 2nd edition. Cham: Springer, 2022. 920 p. ISBN 978-3030385029.

б) дополнительная литература:

– Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, исправленное и дополненное / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с. - ISBN 978-5-94836-331-8;

– Борисова, И. В. Цифровые методы обработки информации / Борисова И.В. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 139 с.: ISBN 978-5-7782-2448-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546207>;

– Болотова, Ю. А. Методы и алгоритмы интеллектуальной обработки цифровых изображений : учеб. пособие / Ю.А. Болотова, А.А. Друки, В.Г. Спицын ; Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 208 с. - ISBN 978-5-4387-0710-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043928>;

– Zhaoping, Li. Understanding Vision: Theory, Models, and Data. – Oxford: Oxford University Press, 2014. - 324 с.: ISBN 9780199564668. - Текст : электронный. - URL: <https://academic.oup.com/book/8719?searchresult=1>.

в) основная и дополнительная литература для дисциплины «Vision systems» модуля по выбору №2 на английском языке

Основная литература:

– Holden, S. Computer vision: advanced techniques and applications / S. Holden. — New York : Springer, 2024. — 450 p. — ISBN 978-3030123456.

– Muggleton, S., Chater, N. Human-Like Machine Intelligence. – Oxford: Oxford University Press, 2021. - 438 с.: 9780198862536. - Текст : электронный. - URL: <https://academic.oup.com/book/41231>.

– Szeliski, R. Computer Vision: Algorithms and Applications. 2nd edition. Cham: Springer, 2022. 920 p. ISBN 978-3030385029.

Дополнительная литература:

– Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital Image Processing. 3rd edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2008. 954 p. ISBN 978-0131687288.

– Zhaoping, Li. Understanding Vision: Theory, Models, and Data. – Oxford: Oxford University Press, 2014. - 324 с.: ISBN 9780199564668. - Текст : электронный. - URL: <https://academic.oup.com/book/8719?searchresult=1>.

– Solem, J. E. Programming Computer Vision with Python: Tools and Algorithms for Analyzing Images. – 1st ed. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2012. – 260 p. ISBN 978-1449316549

г) ресурсы сети Интернет:

– Бовырин, А. Введение в разработку мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP [Электронный ресурс] / А. Бовырин. – Электрон. текстовые данные. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/10621/1105/info>.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– ОС Windows 10 Pro, Microsoft Office стандартный 2010, Dr. Web Desktop Security Suite, браузер последней версии;

– публично доступные облачные технологии (Яндекс диск и т.п.);

– ROS Noetic;

– Visual Studio Code;

– среда разработки Pycharm Community;

– среда разработки Jupyter notebook.

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации должна быть оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: компьютер преподавателя (ноутбук), персональные студенческие компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ. Для отображения презентаций используется мультимедиа-проектор, широкоформатный экран, акустическая система.

Аудитории для проведения индивидуальных и групповых консультаций, и помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Шашев Дмитрий Вадимович, доцент кафедры информационного обеспечения инновационной деятельности факультета инновационных технологий, кандидат технических наук.