

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2022 13:05:21
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Federal State Autonomous Educational Institution for Higher Education
PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA
(RUDN University)

Academy of Engineering

Educational Department

COURSE SYLLABUS

Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения

(Course title)

Рекомендовано МСЧН для направления подготовки

27.04.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

Искусственный интеллект и робототехнические системы

(наименование (направленность/профиль) ОП ВО)

Форма обучения: **очная**

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения» (CV, Computer Vision – КЗ) является формирование представлений об актуальности и перспективах технологий КЗ, овладение основными понятиями и алгоритмами обработки изображений, принципами создания систем компьютерного зрения.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;
		УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;
		УК-1.4. Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1. Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;
		УК-7.2. Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.
ПК-1	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области искусственного интеллекта, выбирать методы и средства решения задач	ПК-1.1. Знает методы и средства решения задач научных исследований в области систем искусственного интеллекта и робототехнических систем
		ПК-1.2. Умеет формулировать цель и задачи научных исследований в профессиональной области

		ПК-1.3. Владеет приемами для формулировки цели и задач научных исследований, умеет выбирать методы и средства решения задач профессиональной деятельности
--	--	---

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения» относится к базовой части блока Б1.В.ДВ.01.02

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения»

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/ модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Безопасность веб-приложений Теория игр Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		Безопасность веб-приложений Теория игр Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Способен разрабатывать новые методики выполнения аналитических работ		Теория игр Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Контактная работа, ак.ч.	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Практические/семинарские занятия (СЗ)		
Самостоятельная работа обучающегося, ак.ч.	45	45
Контроль (Зачет с оц.), ак.ч.	9	9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108
	зач.ед.	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Виды учебной работы
Section 1 Introduction.	Topic 1.1. Overview of short circuit systems.	Л, ЛР, СР
	Topic 1.2. The history of the development of short circuit systems.	
Section 2 Formation and representation of images.	Topic 2.1. Devices for forming images.	Л, ЛР, СР
	Topic 2.2. Image types.	
	Topic 2.3. Digital image formats.	
Section 3 Basic concepts of pattern recognition.	Topic 3.1. Problems of pattern recognition.	Л, ЛР, СР
	Topic 3.2. Features used to describe objects.	
	Topic 3.3. Representation of objects in the form of feature vectors.	
	Topic 3.4. Recognition methods.	
Section 4 Filtering and enhancing images.	Topic 4.1. Histogram equalization.	Л, ЛР, СР
	Topic 4.2. Noise removal.	
	Topic 4.3. Image smoothing. Image filtering.	
	Topic 4.4. Edge detection.	
	Topic 4.5. "Convolution" function.	
	Topic 4.6. Analysis of spatial frequencies using harmonic functions.	
Section 5 Search for images based on content.	Topic 5.1. Image databases. Image database queries.	Л, ЛР, СР
	Topic 5.2. Indexing in image search engines.	
Section 6 Movement in 2D images.	Topic 6.1. Image subtraction.	Л, ЛР, СР
	Topic 6.2. Calculation of displacement vectors. Calculation of trajectories of moving points.	
Section 7 Image segmentation.	Topic 7.1. Area detection. contour detection.	Л, ЛР, СР
	Topic 7.2. Detection of high-level structures. Segmentation based on coordinated movement.	
Section 8 Comparison in two-dimensional space.	Topic 8.1. Affine geometric transformations.	Л, ЛР, СР
	Topic 8.2. Recognition of two-dimensional objects using affine transformations.	
	Topic 8.3. Recognition of two-dimensional objects using relational models.	
	Topic 8.4. Nonlinear methods of image deformation.	
Section 9 Perception of three-dimensional scenes from two-dimensional images.	Topic 9.1. Three-dimensional features on two-dimensional images.	Л, ЛР, СР
	Topic 9.2. Determining the shape of objects on one basis.	
	Topic 9.3. Vanishing points.	
	Topic 9.4. Signs associated with movement.	
	Topic 9.5. Contours and virtual lines.	
	Topic 9.6. Depth determination using a stereoscopic system.	
Section 10	Topic 10.1. The device of a stereoscopic computer vision system.	Л, ЛР,

Perception of three-dimensional scenes. Estimation of the spatial position and orientation of objects.	Topic 10.2. Affine transformations in three-dimensional space.	СР
	Topic 10.3. Computing 3D coordinates using multiple cameras.	
	Topic 10.4. Estimation of the position of the object.	
	Topic 10.5. Calculating the shape of an object.	
	Topic 10.6. Geometric structure of objects according to motion data.	
Section 11 Three-dimensional models. Recognition of objects in images based on models.	Topic 11.1. Overview of the varieties of models.	Л, ЛР, СР
	Topic 11.2. Basic methods of recognition of three-dimensional objects.	
Section 12 Application examples.	Topic 12.1. System for object recognition.	Л, ЛР, СР
	Topic 12.2. Identification of a person's personality.	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций	MS Visual Studio
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций	MS Visual Studio
Лабораторная	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием	MS Visual Studio
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС	MS Visual Studio

аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается обязательно

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1) Richard Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd Edition, 2021 Springer. <http://szeliski.org/Book/>

2) E. R. Davies. Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, 2012 Elsevier Inc. ISBN: 978-0-12-386908-1

Дополнительная литература:

1) An Introduction To 3D Computer Vision Techniques and Algorithms By Bogusław Cyganek.

https://doc.lagout.org/science/0_Computer%20Science/2_Algorithms/An%20Introduction%20to%203D%20Computer%20Vision%20Techniques%20and%20Algorithms%20%5BCyganek%20%26%20Siebert%202009-02-09%5D.pdf

2) <https://medium.com/readers-writers-digest/beginners-guide-to-computer-vision-23606224b720>. Beginner's Guide To Computer Vision

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1) Электронно-библиотечная система (ЭБС) РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2) Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1) Курс лекций по дисциплине «Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения»

** все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС*

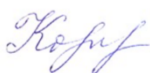
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Computer Vision Technologies / Технологии компьютерного зрения» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент департамента механики и процессов управления



Круглова Л.В.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

**директор департамента механики и
процессов управления**

Наименование БУП

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Профессор департамента механики
и процессов управления**

Должность, БУП



Подпись

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О.



Подпись

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О.