

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06

Методы компьютерного зрения

Учебный план: 2025-2026 09.03.03 ИИТА ПИИ ОО №1-1-181.plx

Кафедра: **33** Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладной искусственный интеллект
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
7	УП	16	32	59,75	0,25	Зачет
	РПД	16	32	59,75	0,25	
8	УП	18	36	53,75	0,25	Зачет
	РПД	18	36	53,75	0,25	
Итого	УП	34	68	113,5	0,5	
	РПД	34	68	113,5	0,5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, доцент

Суханов Михаил Борисович

ассистент

Муккель Артем Алексеевич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой цифровых и аддитивных технологий

Сошников Антон
Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сошников Антон
Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области методов компьютерного зрения, включая понимание принципов обработки и анализа изображений, современных алгоритмов распознавания образов и их практического применения в различных предметных областях.

1.2 Задачи дисциплины:

Изучить фундаментальные принципы обработки цифровых изображений и видео;
Освоить классические и современные методы компьютерного зрения;
Получить навыки работы с алгоритмами детекции и распознавания объектов;
Изучить методы сегментации изображений и анализа сцен;
Освоить применение глубокого обучения в задачах компьютерного зрения;
Выработать практические навыки создания систем компьютерного зрения.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика
Алгоритмизация и программирование
Методы прикладной математики
Прикладная статистика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен на основе применения искусственного интеллекта управлять информацией из различных источников
Знать: Основные принципы и алгоритмы обработки визуальных данных с применением технологий искусственного интеллекта.
Уметь: Работать с массивами визуальных данных с использованием технологий искусственного интеллекта.
Владеть: Навыками извлечения и анализа информации из визуальных источников на основе искусственного интеллекта.
ПК-2: Способен анализировать возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению
Знать: Основные инструменты современных аппаратно-программных средств для распознавания объектов.
Уметь: Проводить анализ учета требований к компьютерному программному обеспечению, предназначенного для распознавания объектов.
Владеть: Навыками сбора информации из видеоданных для последующей обработки.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Основы компьютерного зрения	7					Л
Тема 1. Введение в компьютерное зрение. Цифровые изображения. Практические занятия: Основные принципы формирования цифровых изображений.		2	4	8		
Тема 2. Предварительная обработка изображений. Практические занятия: Алгоритм предварительной обработки изображений.		2	4	8		
Раздел 2. Классические методы						Л
Тема 3. Детекция границ и углов. Практические занятия: Операторы Собеля, Кэнни.		2	4	8		
Тема 4. Deskрипторы признаков: IFT, SURF, ORB. Практические занятия: Основные принципы использования deskрипторы признаков.		2	4	8		
Раздел 3. Сегментация и морфология.					Л	

Тема 5. Сегментация изображений. Watershed, GrabCut. Практические занятия: Основные принципы сегментации изображений.		2	4	8		
Тема 6. Морфологические операции. Практические занятия: Основные принципы выполнения морфологических операций.		2	4	8		
Раздел 4. Геометрия и калибровка						
Тема 7. Геометрические преобразования. Гомография. Практические занятия: Основные принципы геометрических преобразований.		2	4	8		Л
Тема 8. Калибровка камер. Стереозрение. Практические занятия: Основные принципы калибровки камер.		2	4	3,75		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	59,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Раздел 5. Глубокое обучение в CV						
Тема 9. CNN для компьютерного зрения. Архитектуры. Практические занятия: Основные принципы использования CNN для компьютерного зрения.	8	3	6	9		Л
Тема 10. Детекция объектов: YOLO, R-CNN. Практические занятия: Основные принципы детекции объектов.		3	6	9		
Раздел 6. Семантическая сегментация						
Тема 11. U-Net, DeepLab. Практические занятия: Основные принципы сегментации изображений с помощью U-Net, DeepLab, Mask RCNN.		2	4	9		
Тема 12. Mask RCNN. Практические занятия: Основные принципы использования Mask RCNN.		1	2			
Раздел 7. Специальные задачи						
Тема 13. Распознавание лиц. Практические занятия: Face recognition		3	6	9		Л
Тема 14. Трекинг объектов. Практические занятия: Optical flow.		3	4	8,75		
Раздел 8. Применения компьютерного зрения						
Тема 15. Медицинская визуализация. Автономные системы		3	6	9		Л
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		18	34	53,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		102,5		113,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1	<p>Раскрывает основные принципы визуализации данных с применением возможностей искусственного интеллекта.</p> <p>Выстраивает алгоритм обработки данных с использованием технологий искусственного интеллекта.</p> <p>Демонстрирует результаты анализа данных из визуальных источников на основе искусственного интеллекта.</p>	
ПК-2	<p>Повествует об основных инструментах современных аппаратно-программных средств для распознавания объектов. Перечисляет основные принципы геометрических преобразований.</p> <p>Проводит калибровки камер. Проводит анализ учета требований к компьютерному программному обеспечению,</p> <p>Формирует цифровые изображения из видеоданных для последующей обработки</p>	

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	<p>Ответ на теоретический вопрос по материалам лекций полный, с возможными несущественными ошибками.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. Качество исполнения всех элементов практико-ориентированного задания полностью соответствует всем требованиям.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
Не зачтено	<p>Ответ на теоретический вопрос не полный, с существенными ошибками.</p>	
	<p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	
1	Основы компьютерного зрения. Представление цифровых изображений.
2	Цветовые модели: RGB, HSV, LAB.
3	Пространственная и частотная фильтрация изображений.
4	Гистограммы изображений и их эквализация.
5	Детекция границ. Операторы Собеля, Превитта, Лапласа.
6	Алгоритм детекции границ Кэнни.
7	Детекция углов. Детектор Харриса.
8	Дескрипторы признаков SIFT.
9	Дескрипторы признаков SURF.
10	Дескрипторы признаков ORB.
11	Сопоставление признаков между изображениями.
12	Сегментация изображений методом Watershed.
13	Интерактивная сегментация GrabCut.
14	Морфологические операции: эрозия, дилатация.
15	Морфологические операции: открытие, закрытие.
16	Геометрические преобразования изображений.
17	Гомография и её применения.

18	Калибровка камер.
19	Стереозрение и восстановление глубины.
20	Панорамная сшивка изображений.
Семестр 8	
21	Сверточные нейронные сети для компьютерного зрения.
22	Архитектуры CNN: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet.
23	Трансферное обучение в компьютерном зрении.
24	Детекция объектов: R-CNN, Fast R-CNN.
25	Детекция объектов: YOLO.
26	Детекция объектов: SSD.
27	Семантическая сегментация: FCN.
28	Семантическая сегментация: U-Net.
29	Семантическая сегментация: DeepLab.
30	Сегментация экземпляров: Mask R-CNN.
31	Распознавание лиц: методы и алгоритмы.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Учитываются индивидуальные задания, сделанные в течение семестра.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к устному собеседованию составляет 20 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Сузи, Р. А.	Язык программирования Python	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/97589.html
Плас Дж. Вандер	Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение	Санкт-Петербург: Питер	2018	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=356721
Карякин, М. И.	Визуализация механических систем, процессов и явлений: проектные задания с использованием Vpython	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/117178.html
Неделько, В. М.	Основы статистических методов машинного обучения	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2010	http://www.iprbookshop.ru/45418.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Уэс Маккинли, Слинкин А. А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/64058.html

Коэльо Луис Педро, Ричарт Вилли	Построение систем машинного обучения на языке Python. 2-е издание / пер. с англ. Слинкин А. А.	Москва: ДМК Пресс	2016	https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=364339
------------------------------------	---	-------------------	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система iBooks.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://ibooks.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

Платформа для проведения соревнований по Data Science [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Python

Microsoft Visual Studio Code

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду