

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.06

Методы компьютерного зрения

Учебный план: 2026-2027 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	3	Зачет
	РПД	16	32	59,75	0,25	3	
8	УП	18	36	53,75	0,25	3	Зачет
	РПД	18	36	53,75	0,25	3	
Итого	УП	34	68	113,5	0,5	6	
	РПД	34	68	113,5	0,5	6	

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. Дескрипторы признаков: IFT, SURF, ORB. Практические занятия: Основные принципы использования дескрипторы 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						Л
Тема 15. Медицинская визуализация. Автономные системы		3	6	9		
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	Раскрывает основные принципы визуализации данных с применением возможностей искусственного интеллекта. Выстраивает алгоритм обработки данных с использованием технологий искусственного интеллекта. Демонстрирует результаты анализа данных из визуальных источников на основе искусственного интеллекта.	
ПК-2	Повествует об основных инструментах современных аппаратно-программных средств для распознавания объектов. Перечисляет основные принципы геометрических преобразований. Проводит калибровки камер. Проводит анализ учета требований к компьютерному программному обеспечению, Формирует цифровые изображения .из видеоданных для последующей обработки	

5.1.2 Система и критерии оценивания

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

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	Панорамная сшивка изображений.
2	Стереозрение и восстановление глубины.
3	Калибровка камер.
4	Гомография и её применения.
5	Геометрические преобразования изображений.
6	Морфологические операции: открытие, закрытие.
7	Морфологические операции: эрозия, дилатация.
8	Интерактивная сегментация GrabCut.
9	Сегментация изображений методом Watershed.
10	Сопоставление признаков между изображениями.
11	Дескрипторы признаков ORB.
12	Дескрипторы признаков SURF.
13	Дескрипторы признаков SIFT.
14	Детекция углов. Детектор Харриса.
15	Алгоритм детекции границ Кэнни.
16	Детекция границ. Операторы Собеля, Превитта, Лапласа.
17	Гистограммы изображений и их эквализация.
18	Пространственная и частотная фильтрация изображений.
19	Цветовые модели: RGB, HSV, LAB.
20	Основы компьютерного зрения. Представление цифровых изображений.

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

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