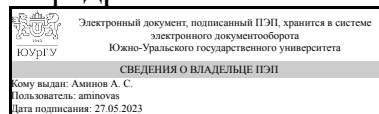


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



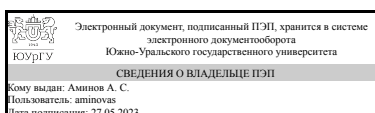
А. С. АМИНОВ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.04 Компьютерное зрение в задачах физической культуры и спорта
для направления 49.04.01 Физическая культура
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект в физической культуре и спорте
форма обучения очная
кафедра-разработчик Спортивное совершенствование

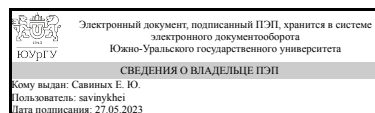
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 49.04.01 Физическая культура, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 944

Зав.кафедрой разработчика,
к.биол.н., доц.



А. С. АМИНОВ

Разработчик программы,
к.биол.н., доцент



Е. Ю. САВИНИХ

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение и получение практических навыков для решения задач анализа изображений и видео. Задачи дисциплины: получение практических навыков работы с изображениями и видео; получение навыков создания наборов данных.

Краткое содержание дисциплины

В рамках освоения дисциплины будут получены практические навыки по созданию наборов данных для обучения алгоритмов машинного обучения, по применению на практике различных функций специализированных библиотек для анализа изображений и видео (Pillow, OpenCV), развертыванию различных архитектур нейронных сетей для работы с изображениями и видео.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» Умеет: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
Выполнение домашних заданий	51,5	51,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в анализ изображений и видео	2	2	0	0
2	Введение в Pillow	6	2	4	0
3	Введение в OpenCV	6	2	4	0
4	Основы создания наборов данных	4	2	2	0
5	Классификация изображений с использованием классических методов машинного обучения	8	2	6	0
6	Сверточные нейронные сети в задаче классификаций изображений	8	2	6	0
7	Обнаружение объектов на изображениях и видео	8	2	6	0
8	Генеративно-сопоставительные сети в задаче генерации изображений	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в работу с изображениями и видео, основные определения	2
2	2	Геометрические и математические преобразования в библиотеке Pillow. Гауссовские преобразования. Повышение резкости изображений и наложение шума на изображения.	2
3	3	Геометрические и математические преобразования в библиотеке OpenCV. Гауссовские преобразования. Повышение резкости изображений и наложение шума на изображения.	2
4	4	Методы и алгоритмы сбора обучающих наборов данных. Методы и алгоритмы для аугментации обучающих наборов данных.	2
5	5	KNN. Линейная классификация. Логистическая регрессия. SoftMax в задаче мультиклассовой классификации. SVM.	2
6	6	Основные топологии сверточных нейронных сетей для решения задачи классификации изображений (Mask R-CNN, YOLO и др.).	2
7	7	Основные алгоритмы для решения задачи детектирования на изображениях и	2

		видео (SORT, darkflow и др.)	
8	8	Генеративно-состязательные сети для генерации изображений для решения задачи увеличения обучающих наборов данных. Развертка и обучение генеративно-состязательных с использованием библиотеки PyTorch и TensorFlow.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	2	Геометрические и математические преобразования в библиотеке Pillow. Гауссовские преобразования. Повышение резкости изображений и наложение шума на изображения.	4
3,4	3	Геометрические и математические преобразования в библиотеке OpenCV. Гауссовские преобразования. Повышение резкости изображений и наложение шума на изображения.	4
5	4	Методы и алгоритмы сбора обучающих наборов данных. Методы и алгоритмы для аугментации обучающих наборов данных.	2
6,7,8	5	KNN. Линейная классификация. Логистическая регрессия. SoftMax в задаче мультиклассовой классификации. SVM.	6
9,10,11	6	Основные топологии сверточных нейронных сетей для решения задачи классификации изображений (Mask R-CNN, YOLO и др.).	6
12,13,14	7	Основные алгоритмы для решения задачи детектирования на изображениях и видео (SORT, darkflow и др.)	6
15,16	8	Генеративно-состязательные сети для генерации изображений для решения задачи увеличения обучающих наборов данных. Развертка и обучение генеративно-состязательных с использованием библиотеки PyTorch и TensorFlow.	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение домашних заданий	1. Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3: учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа: БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/179915 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Шакирьянов, Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги: учебное пособие / Э. Д. Шакирьянов. — Москва: Лаборатория	4	51,5

	<p>знаний, 2021. — 163 с. — ISBN 978-5-00101-944-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166736. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебник для вузов / В. В. Селянкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8259-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173806. — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	40	0-40 Итоговое тестирование состоит из 40 вопросов. За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Практическая работа 1 "Pillow"	8	8	7-8 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все теоретические вопросы. 4-6 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-3 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Практическая работа 2 "OpenCV"	8	8	7-8 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все	экзамен

						<p>теоретические вопросы. 4-6 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-3 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.</p>	
4	4	Текущий контроль	Практическая работа 3 "Обучающие наборы данных"	6	6	<p>5-6 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все теоретические вопросы. 3-4 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-2 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.</p>	экзамен
5	4	Текущий контроль	Практическая работа 4 "kNN, классификация, softmax"	10	10	<p>8-10 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все теоретические вопросы. 5-7 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-4 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.</p>	экзамен
6	4	Текущий контроль	Практическая работа 5 "Сверточные нейронные сети"	10	10	<p>8-10 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все теоретические вопросы. 5-7 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-4 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все</p>	экзамен

						теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.	
7	4	Текущий контроль	Практическая работа 6 "Детектирование"	10	10	8-10 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все теоретические вопросы. 5-7 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-4 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Практическая работа 7 "Генеративно-состязательные сети"	8	8	7-8 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент ответил на все теоретические вопросы. 4-6 баллов - задание сдано в срок, студент ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 1-3 балла - задание сдано в срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы. 0 баллов - задание сдано в не срок, студент не ответил на все вопросы по коду, студент не ответил на все теоретические вопросы.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. No 179). Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %, Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %, Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %, Неудовлетворительно: Величина	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-8	Знает: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-8	Умеет: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

- «Вестник Южно-Уральского государственного университета.
Серия: Вычислительная математика и информатика»

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

- Методические рекомендации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Полупанов, Д. В. Программирование в Python 3: учебное пособие / Д. В. Полупанов, С. Р. Абдюшева, А. М. Ефимов. — Уфа: БашГУ, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-7477-5230-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/179915
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Шакирьянов, Э. Д. Компьютерное зрение на Python. Первые шаги: учебное пособие / Э. Д. Шакирьянов. — Москва: Лаборатория знаний, 2021. — 163 с. — ISBN 978-5-00101-944-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-

		Лань	библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/166736
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебник для вузов / В. В. Селянкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-8259-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/173806
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/93569
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тоуманнен, Б. Программирование GPU при помощи Python и CUDA: руководство / Б. Тоуманнен; перевод с английского А. В. Борескова. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-97060-821-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/179469

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары		Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет
Лекции		Проектор