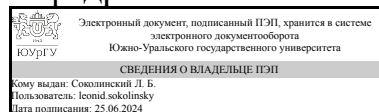


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



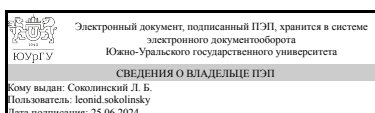
Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Введение в компьютерное зрение
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Инженерия информационных и интеллектуальных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Системное программирование

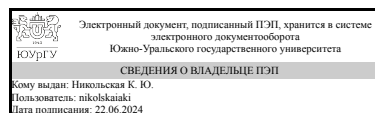
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
старший преподаватель



К. Ю. Никольская

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение и получение практических навыков для решения задач анализа видео- и графической информации. Задачи дисциплины: получение практических навыков работы с графической информацией; 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 видео- и графической информацией.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-9 (ПК-6 модели) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Знает: ПК-6.1. 3-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей; Умеет: ПК-6.1. У-1 . Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения; ПК-6.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей; Имеет практический опыт: создания и обучения нейросетевых моделей для решения задач в области компьютерного зрения
ПК-10 (ПК-9 модели) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	Знает: ПК-9.1. 3-1. Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; Умеет: ПК-9.1. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»; Имеет практический опыт: создания и обучения модели искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Подготовка данных для машинного обучения	Введение в обработку естественного языка

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

Дисциплина	Требования
Подготовка данных для машинного обучения	<p>Знает: ПК-7.1. 3-2. Знает уровни представления данных (ODS DDL, семантический слой, модель данных); ПК-7.1. 3-3 . Знает основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science; ПК-7.2. 3-1. Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных; ПК-7.2. 3-2. Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок; ПК-6.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных искусственных моделей; базовые подходы к сбору, разметке и предварительной подготовке данных для моделей машинного обучения, ПК-5.2. 3-2. Знает принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения; Умеет: ПК-7.2. У-1. Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы; ПК-7.1. У-1. Умеет отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость; ПК-7.1. У-2. Умеет использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях; ПК-7.2. У-3. Умеет осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных; использовать инструменты библиотеки и технологии Data Science для подготовки и ПК-7.2. У-4 . Умеет использовать инструменты библиотеки и технологии Data Science для подготовки и</p>

	разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения; применять известные алгоритмы предобработки данных для решения проблемы малой обучающей выборки, ПК-1.3. У-1. Умеет осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных), осуществлять оценку и отбор инструментальных средств для сбора и разметки наборов данных Имеет практический опыт: использования инструментов и библиотек для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях, применения подходов к предобработке малых наборов данных при построении систем искусственного интеллекта, создания собственных наборов данных для моделей машинного обучения при решении задач с учетом особенностей решаемой задачи, применения различных инструментальных средств для сбора и разметки наборов данных
--	--

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	
		7	
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	
Изучение документаций к различным библиотекам	21,5	21,5	
Подготовка к экзамену	30	30	
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 компьютерное зрение	2	2	0	0
2	Предварительная обработка изображений	10	2	8	0
3	Keras и TensorFlow	10	2	8	0
4	PyTorch	10	2	8	0

5	Сверточные нейронные сети	8	2	6	0
6	Рекуррентные нейронные сети	4	2	2	0
7	Генеративно-состязательные сети	2	2	0	0
8	Обучение с подкреплением	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в компьютерное зрение	2
2	2	Предварительная обработка изображений	2
3	3	Keras и TensorFlow	2
4	4	PyTorch	2
5	5	Сверточные нейронные сети	2
6	6	Рекуррентные нейронные сети	2
7	7	Генеративно-состязательные сети	2
8	8	Обучение с подкреплением	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	OpenCV	2
2	2	Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке OpenCV	2
3	2	Pillow Library (PIL)	2
4	2	Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке Pillow	2
5-6	3	Основы работы в Keras	4
7-8	3	Основы работы в TensorFlow	4
9-10	4	Основы работы в PyTorch	4
11-12	4	Классификация изображений с использованием PyTorch	4
13-15	5	Сверточные нейронные сети	6
16	6	Рекуррентные нейронные сети	2

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
Изучение документаций к различным библиотекам	1. https://pytorch.org/ 2. https://www.tensorflow.org/tutorials/	7	21,5
Подготовка к экзамену	Селянкин, В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учебник для вузов / В. В. Селянкин. — 2-е	7	30

	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		
--	--	--	--

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Проме-жуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	40	Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 40 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 1 балл. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
2	7	Текущий контроль	Практическая работа 1 "OpenCV"	3	3	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: 3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов. 1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов. 0 баллов - работа не выполнена.	экзамен
3	7	Текущий	Практическая	3	3	Защита практической работы	экзамен

		контроль	работа 2 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке OpenCV"			<p>осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	
4	7	Текущий контроль	Практическая работа 3 "Pillow Library (PIL)"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	экзамен
5	7	Текущий контроль	Практическая работа 4 "Геометрические трансформации и специальные"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность</p>	экзамен

			функции в библиотеке Pillow"			<p>выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	
6	7	Текущий контроль	Практическая работа 5 "Основы работы в Keras"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	экзамен
7	7	Текущий контроль	Практическая работа 6 "Основы работы в PyTorch"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-</p>	экзамен

						рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: 3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов. 1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов. 0 баллов - работа не выполнена.	
8	7	Текущий контроль	Практическая работа 7 "Классификация изображений с использованием PyTorch"	3	3	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: 3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов. 1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов. 0 баллов - работа не выполнена.	экзамен
9	7	Текущий контроль	Практическая работа 8 "Сверточные нейронные сети"	3	3	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	экзамен

						<p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	
10	7	Текущий контроль	Практическая работа 9 "Рекуррентные нейронные сети"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 5 вопросов).</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. и более вопросов.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе</p>	<p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p>

	субтехнологии «Компьютерное зрение»;											
ПК-10	Умеет: ПК-9.1. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»;	+	+									
ПК-10	Имеет практический опыт: создания и обучения модели искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	+			+				+			

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:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 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 Лань	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-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/166736
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	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:

		Лань	электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/173806
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алексеев, Д. С. Технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Д. С. Алексеев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2020. — 141 с. — ISBN 978-5-8285-1083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/160082
5	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
6	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	110 (3Г)	Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет
Лекции	110 (3Г)	Проектор, персональный компьютер с выходом в сеть Интернет