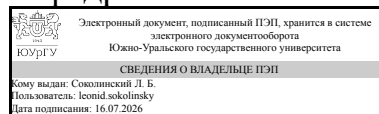


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.02 Введение в компьютерное зрение
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

уровень Бакалавриат

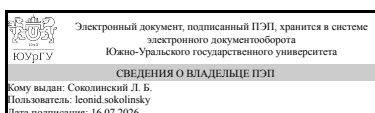
профиль подготовки Информатика и компьютерные науки

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

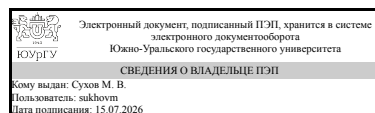
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

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



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



М. В. Сухов

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-2 Способен осуществлять работы по определению существующих параметров работы информационной системы, настройке и оптимизации информационных систем	Знает: современные технологии обработки изображений Умеет: использует алгоритмы обработки изображений для решения задач компьютерного зрения Имеет практический опыт: обучения моделей компьютерного зрения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Социальные и этические вопросы ИТ, Автоматизация деятельности предприятия, Основы разработки компьютерных игр, Основы машинного обучения, История информационных технологий, Разработка игр для социальных сетей	Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
История информационных технологий	Знает: историю информационных технологий, инструменты и методы оценки качества, оптимизации и эффективности информационной системы, основы управления изменениями в проектах, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Умеет: анализировать исходные данные, разрабатывать регламентные документы,

	планировать работы по модернизации информационных технологий Имеет практический опыт: поиска источников информации, необходимой для профессиональной деятельности, анализа отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности
Разработка игр для социальных сетей	Знает: основные концепции разработки компьютерных игр, процесс разработки компьютерных игр, особенности разработки и сопровождения игр для социальных сетей, программное обеспечение для создания игр для социальных сетей, примеры используемых алгоритмов и программных решений при решении различных задач в процессе создания игровых приложений для социальных сетей Умеет: проводить тестирование и балансировку игрового процесса, разрабатывать компьютерные игровые приложения для социальных сетей: формировать концепцию, создавать документацию, реализовывать проект с использованием инструментальных средств по созданию игр для социальных сетей Имеет практический опыт: разработки игр для социальных сетей: создания документации проекта, реализации проекта, тестирования проекта
Социальные и этические вопросы ИТ	Знает: этические аспекты информационных систем, инструменты и методы оценки качества, а также оптимизации и эффективности информационной системы, основы управления изменениями в проектах, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Умеет: анализировать исходные данные информационной системы, ориентироваться в нормативно-правовых документах в области этики информационных технологий Имеет практический опыт: поиска источников информации, необходимой для профессиональной деятельности, анализа отечественного и зарубежного опыта в профессиональной деятельности, владения современными инструментами и методами управления организацией, в том числе методами планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений
Основы машинного обучения	Знает: классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя Умеет: проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения Имеет практический опыт: применения методов машинного обучения для решения задач

Автоматизация деятельности предприятия	Знает: методы разработки прикладного программного обеспечения, программирования бизнес-логики приложений, интеграции разнородных данных Умеет: настраивать конфигурацию 1С для предприятия, применять технологии 1С для создания бизнес-приложений Имеет практический опыт: работы с объектами метаданных в системе программ 1С, основными приемами создания и настройки платформы 1С: Предприятие
Основы разработки компьютерных игр	Знает: основные концепции разработки компьютерных игр, процесс разработки компьютерных игр, программное обеспечение, используемое и разрабатываемое в компьютерных играх, примеры используемых алгоритмов и программных решений при решении различных задач в процессе создания компьютерных игровых приложений Умеет: разрабатывать компьютерные игровые приложения: формировать концепцию, создавать документацию, реализовывать проект, проводить тестирование и балансировку игрового процесса Имеет практический опыт: разработки игровых компьютерных приложений: создания документации проекта, реализации проекта, тестирования проекта

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	20	20
Подготовка к экзамену	31,5	31.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
---	----------------------------------	---

раздела		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-сопоставительные 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-сопоставительные 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	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
Изучение документаций к различным библиотекам	1. https://pytorch.org/ 2. https://www.tensorflow.org/tutorials/	7	20
Подготовка к экзамену	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	7	31,5

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	7	Промежуточная 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	экзамен

						вопросов. 1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 и более вопросов. 0 баллов - работа не выполнена.	
3	7	Текущий контроль	Практическая работа 2 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке 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
4	7	Текущий контроль	Практическая работа 3 "Pillow Library (PIL)"	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.	экзамен

						0 баллов - работа не выполнена.	
5	7	Текущий контроль	Практическая работа 4 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке Pillow"	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
6	7	Текущий контроль	Практическая работа 5 "Основы работы в Keras"	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
7	7	Текущий контроль	Практическая работа 6 "Основы работы в PyTorch"	3	3	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется	экзамен

						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.	
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).	экзамен

					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.	
10	7	Текущий контроль	Практическая работа 9 "Рекуррентные 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) 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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. 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 рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 40 вопросов. На выполнение теста дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-2	Знает: современные технологии обработки изображений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: использует алгоритмы обработки изображений для решения задач компьютерного зрения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: обучения моделей компьютерного зрения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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	ЭБС 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	ЭБС 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	ЭБС 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	Основная литература	ЭБС 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	ЭБС 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	ЭБС 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	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	110 (3г)	Проектор, персональный компьютер с выходом в сеть Интернет
Практические занятия и семинары	110 (3г)	Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет