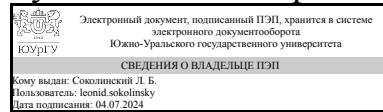


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



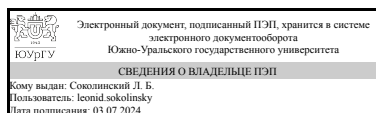
Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Компьютерное зрение  
для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные  
технологии  
уровень Магистратура  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Системное программирование

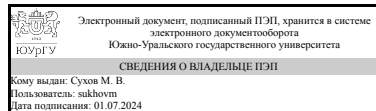
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,  
утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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 аудио-, видео- и графической информации. Задачи дисциплины: получение практических навыков работы с аудио-, видео- и 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 аудио-, видео- и графической информацией.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	Знает: основные методы и подходы для решения задач поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации Умеет: применять методы для решения актуальных задач, связанных с применением алгоритмов машинного обучения в задачах поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации Имеет практический опыт: развертывания полноценных систем для поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации
ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности	Знает: современные методы поиска видео- и графической информации Умеет: обрабатывать и распознавать видео- и графическую информацию методами машинного обучения Имеет практический опыт: применения современных алгоритмов поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации
ОПК-3 Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования	Знает: методы для анализа математических моделей алгоритмов машинного обучения Умеет: реализовывать математические модели алгоритмов машинного обучения Имеет практический опыт: создания систем для поиска, обработки и распознавания видео- и графической информации с использованием алгоритмов машинного обучения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
------------------------------------	---------------------------------

видов работ учебного плана	видов работ
1.О.12 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python, ФД.01 Технологии интернета вещей, 1.О.05 Объектно-ориентированные CASE-технологии, ФД.02 Методы искусственного интеллекта, 1.О.17 Машинное обучение, 1.О.13 Программирование корпоративных информационных систем на языке Java, 1.О.03 Криптография и защита информации, 1.О.09 Глубокие нейронные сети	1.О.16 Квантовые вычисления, 1.О.10 Технологии параллельного программирования, 1.О.18 Языки разметки, 1.О.21 Системы управления предприятием, 1.О.07 Анализ информационных технологий

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

Дисциплина	Требования
1.О.13 Программирование корпоративных информационных систем на языке Java	Знает: основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java, основы объектно-ориентированного языка, основные понятия, виды и характеристики современного программного обеспечения технологии Java, подходы к тестированию программ на Java Умеет: использовать специализированные среды разработки Java, применять подходы объектно-ориентированного программирования при разработке программного обеспечения, проектировать и разрабатывать локальные приложения на языке Java, разрабатывать документацию с помощью Javadoc Имеет практический опыт: создания программных проектов в специализированных средах разработки Java, проектирования классов, ООП-архитектуры, создания программных проектов в специализированных средах разработки Java, разработки тестов для веб-сайта с помощью библиотеки Selenium
ФД.02 Методы искусственного интеллекта	Знает: математические основы и технологии машинного обучения, современные интегрированные среды разработки ПО на языках высокого уровня и специализированные библиотеки искусственного интеллекта Умеет: применять современные методы машинного обучения на основе нейронных сетей, создавать и обучать глубокие и сверточные искусственные нейронные сети с применением специализированных библиотек Имеет практический опыт: анализа и оптимизации полученных решений на основе нейросетевого подхода, решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения
ФД.01 Технологии интернета вещей	Знает: принципы организации киберфизических

	<p>систем, существующие технологии в интернете вещей, отечественные и зарубежные достижения в области программно-аппаратных комплексов интернета вещей Умеет: анализировать существующие IoT-технологии и применять их в конкретных условиях, определять сервисы, функции и выбирать технологии их реализации при разработке киберфизических программно-аппаратных компонентов Имеет практический опыт: владения специальной терминологией, навыками программирования конечных устройств, навыками разработки моделей и алгоритмов для взаимодействия с программными и аппаратными компонентами, самостоятельного проектирования и реализации компонентов интернета вещей</p>
<p>1.О.09 Глубокие нейронные сети</p>	<p>Знает: специализированные библиотеки для создания искусственных нейронных сетей, классы задач обработки больших данных на основе методов искусственных нейронных сетей, математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения Умеет: применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей, осуществлять формализацию задачи, построение математической модели, подготовку обучающего набора данных, подбор топологии и создание искусственной нейронной сети в соответствии с поставленной задачей Имеет практический опыт: создания и обучения искусственных нейронных сетей с применением специализированных библиотек, формулирования и решения задач в области машинного обучения с использованием нейросетевого подхода</p>
<p>1.О.05 Объектно-ориентированные CASE-технологии</p>	<p>Знает: основные виды диаграмм UML, понятия, использующиеся в мета-языке UML и в конкретных видах диаграмм, основные особенности процесса проектирования программных систем, типы черт программных систем (поведенческие, структурные), классификацию моделей UML Умеет: строить модели проектируемого продукта с помощью различного типа диаграмм UML, выделять функциональные требования к разрабатываемой системе, определять поведенческие и структурные черты проектируемого программного обеспечения Имеет практический опыт: владения навыками анализа предметной области, спецификации поведенческих и структурных черт разрабатываемой информационной системы, оформления</p>

	документации на этапе проектирования системы, владения навыками проектирования структуры и поведения программных систем
1.О.12 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	<p>Знает: основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для обработки и анализа данных, основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для выполнения операций обработки и анализа данных, анализа готовых информационных наборов данных Умеет: подбирать наиболее подходящие инструменты для анализа имеющихся данных и выявления закономерностей, применять специализированные библиотеки языка Python для сбора, обработки и анализа данных, устанавливать программное обеспечение (среды разработок, программные библиотеки, соответствующий backend), просматривать версию и состав используемого программного обеспечения, задавать требуемый backend для решения поставленной задачи Имеет практический опыт: анализа готовых информационных наборов данных, применять специализированные библиотеки языка Python для сбора, обработки и анализа данных, установки и инсталляции программного обеспечения, используемого для решения задач в области сбора, обработки и анализа данных</p>
1.О.03 Криптография и защита информации	<p>Знает: основные подходы к математической формализации различных аспектов безопасности информационных систем и реализации средств защиты информации, основные требования информационной безопасности, основные алгоритмы шифрования данных, базовые понятия для математического обеспечения информационной безопасности Умеет: применять математические методы и алгоритмы защиты информации при решении профессиональных задач в области информационной безопасности, применять математические методы защиты информации, кодировать информацию с помощью основных алгоритмов шифрования Имеет практический опыт: самостоятельного формулирования задач и политик безопасности, построения систем защиты, использования основных алгоритмов шифрования для защиты данных и информационной безопасности</p>
1.О.17 Машинное обучение	<p>Знает: технологию создания моделей машинного обучения с помощью библиотек языка Python, методы оптимизации, регуляризации, нормализации и валидации моделей машинного обучения, математические основы, принципы создания, обучения и валидации моделей машинного обучения Умеет: создавать и обучать модели машинного обучения с помощью</p>

	библиотек языка Python, математические основы, принципы создания, обучения и валидации моделей машинного обучения Имеет практический опыт: решения задач машинного обучения с помощью библиотек языка Python, анализа и оптимизации полученных решений на основе машинного обучения
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<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>	85,5	85,5	
Подготовка к экзамену	45	45	
Изучение документаций к различным библиотекам	40,5	40,5	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
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	14	2	12	0
3	Keras и TensorFlow	6	2	4	0
4	PyTorch	10	2	8	0
5	Сверточные нейронные сети	6	2	4	0
6	Рекуррентные нейронные сети	6	2	4	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
1	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	4
2	2	Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке OpenCV	2
3	2	Pillow Library (PIL)	4
4	2	Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке Pillow	2
5	3	Основы работы в Keras	4
6	4	Классификация изображений с использованием PyTorch	4
7	4	Перенос обучения PyTorch	4
8	5	Сверточные нейронные сети	4
9	6	Рекуррентные нейронные сети	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
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/173806">https://e.lanbook.com/book/173806</a>	2	45
Изучение документаций к различным библиотекам	1. <a href="https://pytorch.org/">https://pytorch.org/</a> 2. <a href="https://www.tensorflow.org/tutorials/">https://www.tensorflow.org/tutorials/</a>	2	40,5

## 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	2	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	40	Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 20 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 2 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Практическая работа 1 "OpenCV"	3	3	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо повторить весь код из примера с одним и тем же своим изображением. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: 3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 2 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. 1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса. 0 баллов - работа не выполнена.	экзамен
3	2	Текущий контроль	Практическая работа 2 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке OpenCV"	3	3	Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо повторить весь код из примера с одним и тем же своим изображением. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом	экзамен

						<p>ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).</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 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	
4	2	Текущий контроль	Практическая работа 3 "Pillow Library (PIL)"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .irunb. Необходимо повторить весь код из примера с одним и тем же своим изображением. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).</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 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	экзамен
5	2	Текущий контроль	Практическая работа 4 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке Pillow"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .irunb. Необходимо повторить весь код из примера с одним и тем же своим изображением. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания</p>	экзамен

					<p>результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).</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 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>		
6	2	Текущий контроль	Практическая работа 5 "Основы работы в Keras"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо использовать для обучения свой набор данных, который вы должны собрать сами и загрузить его в Google Colaboratory через доступ к вашему гугл-диску. Классов должно быть 7, количество экземпляров в классе вариативно. Точность должна быть не меньше 85 на валидационной выборке. Метрику выбираете сами. Метрика должна быть изображена на график. Чтобы загрузить изображение, вы можете использовать Gradio или просто загружать из консоли. Необходимо отобразить топологию вашей нейронной сети с использованием метода model.summary().</p> <p>Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09).</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 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.</p>	экзамен

						1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса. 0 баллов - работа не выполнена.	
7	2	Текущий контроль	Практическая работа 6 "Классификация изображений с использованием PyTorch"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо использовать для обучения свой набор данных, который вы должны собрать сами и загрузить его в Google Colaboratory через доступ к вашему гугл-диску. Классов должно быть 5 (не меньше и не больше), количество экземпляров в классе вариативно. Точность должна быть не меньше 85 на валидационной выборке. Метрику выбираете сами. Метрика должна быть изображена на график. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы. 2 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос. 1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса. 0 баллов - работа не выполнена.</p>	экзамен
8	2	Текущий контроль	Практическая работа 7 "Перенос обучения PyTorch"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо использовать для обучения свой набор данных, который вы должны собрать сами и загрузить его в Google Colaboratory через доступ к вашему гугл-диску. Количество классов и экземпляров в классе вариативно. Метрику выбираете сами. Метрика должна быть изображена на график. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы</p>	экзамен

					<p>на вопросы (задаются 2 вопроса).  При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09),  Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:  3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.  2 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.  1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса.  0 баллов - работа не выполнена.</p>		
9	2	Текущий контроль	Практическая работа 8 "Сверточные нейронные сети"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально.  Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо использовать для обучения свой набор данных, который вы должны собрать сами и загрузить его в Google Colaboratory через доступ к вашему гугл-диску.  Количество классов - 2, экземпляров в классе - вариативно. Точность должна быть не меньше 85 на валидационной выборке. Метрику выбираете сами. Метрика должна быть изображена на график.  Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).  При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09)  Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:  3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.  2 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.  1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса.</p>	экзамен

						0 баллов - работа не выполнена.	
10	2	Текущий контроль	Практическая работа 9 "Рекуррентные нейронные сети"	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .ipynb. Необходимо повторить код из примера и объяснить основные принципы работы. Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>3 балла - работа выполнена правильно, студент ответил на все вопросы.</p> <p>2 балла - работа выполнена, студент не смог ответить на 1 вопрос.</p> <p>1 балл - работа выполнена, студент не смог ответить на 2 вопроса.</p> <p>0 баллов - работа не выполнена.</p>	экзамен
11	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 1 "Введение в компьютерное зрение"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
12	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 2 "Предварительная обработка изображений"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
13	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 3 "Keras и TensorFlow"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
14	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 4 "PyTorch"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый	экзамен

						неправильный ответ - 0 баллов.	
15	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 5 "Сверточные нейронные сети"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
16	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 6 "Рекуррентные нейронные сети"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
17	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия № 7 "Генеративно-состязательные сети"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
18	2	Текущий контроль	Тестирование по усвоению материала лекционного занятия №8 "Обучение с подкреплением"	2	2	Проводится в виде компьютерного тестирования. Тест содержит 5 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 0,4 балла. За каждый неправильный ответ - 0 баллов.	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 полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • 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 согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие на автомат в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



и графической информации с использованием алгоритмов машинного обучения

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. <a href="https://e.lanbook.com/book/179915">https://e.lanbook.com/book/179915</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/166736">https://e.lanbook.com/book/166736</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/173806">https://e.lanbook.com/book/173806</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	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-

		Лань	библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. <a href="https://e.lanbook.com/book/160082">https://e.lanbook.com/book/160082</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/93569">https://e.lanbook.com/book/93569</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/179469">https://e.lanbook.com/book/179469</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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