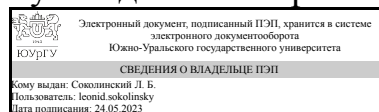


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Компьютерное зрение
для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные
технологии

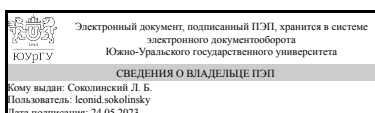
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

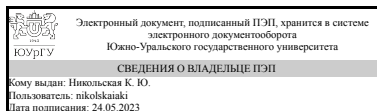
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,
старший преподаватель



К. Ю. Никольская

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 аудио-, видео- и графической информации Умеет: применять методы для решения актуальных задач, связанных с применением алгоритмов машинного обучения в задачах поиска, обработки и распознавания аудио-, видео- и графической информации Имеет практический опыт: развертывания полноценных систем для поиска, обработки и распознавания аудио-, 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 аудио-, видео- и графической информации Умеет: обрабатывать и распознавать аудио-, видео- и графическую информацию методами машинного обучения Имеет практический опыт: применения современных алгоритмов поиска, обработки и распознавания аудио-, 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 аудио-, видео- и графической информации с использованием алгоритмов машинного обучения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.12 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python, ФД.02 Методы искусственного интеллекта, 1.О.17 Машинное обучение, 1.О.09 Глубокие нейронные сети	1.О.06 Современные методы DevOps

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

Дисциплина	Требования
1.О.09 Глубокие нейронные сети	<p>Знает: классы задач обработки больших данных на основе методов искусственных нейронных сетей, специализированные библиотеки для создания искусственных нейронных сетей, математическую модель нейрона, технологии создания искусственных нейронных сетей, методы оптимизации, регуляризации и нормализации параметров нейронной сети и процесса ее обучения</p> <p>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</p> <p>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>
1.О.12 Разработка систем искусственного интеллекта на языке Python	<p>Знает: основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для выполнения операций обработки и анализа данных, анализа готовых информационных наборов данных, основные инструменты (программные библиотеки и язык программирования) для обработки и анализа данных</p> <p>Умеет: 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, подбирать наиболее подходящие инструменты для анализа имеющихся данных и выявления закономерностей</p> <p>Имеет практический опыт: применять специализированные библиотеки</p>

	языка Python для сбора, обработки и анализа данных, установки и инсталляции программного обеспечения, используемого для решения задач в области сбора, обработки и анализа данных, анализа готовых информационных наборов данных
1.О.17 Машинное обучение	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 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
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

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-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
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-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	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. https://e.lanbook.com/book/173806	2	45
Изучение документаций к различным библиотекам	1. https://pytorch.org/ 2. https://www.tensorflow.org/tutorials/	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 40 равнозначных вопросов. За каждый правильный ответ в тесте начисляется 1 балл. 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	экзамен

						<p>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 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>	
3	2	Текущий контроль	<p>Практическая работа 2 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке OpenCV"</p>	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)</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
4	2	Текущий контроль	<p>Практическая работа 3 "Pillow Library (PIL)"</p>	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)</p>	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 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>	
5	2	Текущий контроль	<p>Практическая работа 4 "Геометрические трансформации и специальные функции в библиотеке Pillow"</p>	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)</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
6	2	Текущий контроль	<p>Практическая работа 5 "Основы работы в Keras"</p>	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет в формате .irunb. 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</p>	экзамен

					<p>отобразить топологию вашей нейронной сети с использованием метода <code>model.summary()</code>.</p> <p>Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</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 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>		
7	2	Текущий контроль	<p>Практическая работа 6 "Классификация изображений с использованием PyTorch"</p>	3	3	<p>Защита практической работы осуществляется индивидуально.</p> <p>Студентом предоставляется оформленный отчет в формате <code>.ipynb</code>. Необходимо использовать для обучения свой набор данных, который вы должны собрать сами и загрузить его в Google Colaboratory через доступ к вашему гугл-диску.</p> <p>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.</p> <p>Оценивается качество оформления, полнота повторенного кода и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса).</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 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.	
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 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) 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
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-</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 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.	
10	2	Текущий контроль	Практическая работа 9 "Рекуррентные нейронные сети"	3	3	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) 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
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 неправильный ответ - 0 баллов.	экзамен
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). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %.</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %.</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно:</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	<p>Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>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.</p>	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ОПК-1	Знает: основные методы и подходы для решения задач поиска, обработки и распознавания аудио-, видео- и графической информации	+	+								+			+				+	
ОПК-1	Умеет: применять методы для решения актуальных задач, связанных с применением алгоритмов машинного обучения в задачах поиска, обработки и распознавания аудио-, видео- и графической информации	+						+	+										
ОПК-1	Имеет практический опыт: развертывания полноценных систем для поиска, обработки и распознавания аудио-, видео- и графической информации	+							+										
ОПК-2	Знает: современные методы поиска аудио-, видео- и графической информации	+			+						+			+				+	
ОПК-2	Умеет: обрабатывать и распознавать аудио-, видео- и графическую информацию методами машинного обучения	+	+																
ОПК-2	Имеет практический опыт: применения современных алгоритмов поиска, обработки и распознавания аудио-, видео- и графической информации	+		+			+												
ОПК-3	Знает: методы для анализа математических моделей алгоритмов машинного обучения	+											+				+		
ОПК-3	Умеет: реализовывать математические модели алгоритмов машинного обучения	+				+		+											
ОПК-3	Имеет практический опыт: создания систем для поиска, обработки и распознавания аудио-, видео- 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. 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 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	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:

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
Лекции	110 (3Г)	Проектор, персональный компьютер с выходом в сеть Интернет
Практические занятия и семинары	110 (3Г)	Персональный компьютер с выходом в сеть Интернет