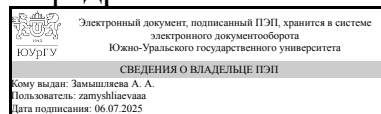


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



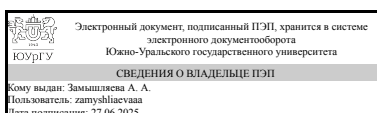
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.09 Интеллектуальные системы для автоматизации производственных процессов
для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
уровень Магистратура
магистерская программа Разработка интеллектуальных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

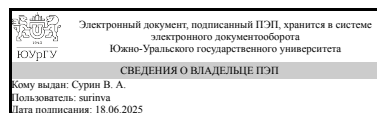
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. А. Сурин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является ознакомление магистрантов с текущими трендами применения искусственного интеллекта в задачах автоматизации производственного цикла. Задача курса - сформировать компетенции в области построения систем искусственного интеллекта для решения задач автоматизации производственного процесса, анализа производственного цикла.

Краткое содержание дисциплины

В рамках данного курса рассматриваются различные сферы применения искусственного интеллекта в производственных процессах, решаются задачи обработки видео, звуковой и текстовой информации для автоматизации производственных процессов в различных сферах производства. Рассматриваются технологические и программные решения с использованием искусственного интеллекта, призванные облегчить логистику на производстве и переложить часть функций выполняемых человеком на вычислительные системы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры интеллектуальных информационных систем для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	Умеет: использовать системы искусственного интеллекта в задачах повышения эффективности производственных процессов, автоматизации выбора и оценки параметров производства, анализа требований к качеству продукции Имеет практический опыт: разработки интеллектуальных систем для решения задач логистики и автоматизации производственных процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Интеллектуальный анализ естественного языка, Интеллектуальные системы в фундаментальных и прикладных исследованиях

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	103,5	103,5
Подготовка к лабораторным работам	24	24
Подготовка к зачету	7,5	7,5
Самостоятельное освоение библиотек Keras, Theano, TensorFlow.	24	24
Выполнение индивидуального задания по выбору студента	48	48
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Сферы применения искусственного интеллекта в производственных процессах	16	0	0	16
2	Искусственный интеллект в разработке программного обеспечения.	8	0	0	8
3	Технологии искусственного интеллекта для прогнозирования событий	8	0	0	8

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Формирование обучающих наборов данных на основе имеющейся информации	4
2	1	Применение компьютерного зрения в производственном процессе	4

3	1	Анализ текстовых данных в системах документооборота	4
4	1	Распознавание звуковых сигналов в аудиопотоке	4
5	2	Использование интерактивного «помощника» на базе ИИ при написании исполняемого кода	4
6	2	Использование анализатора кода на основе ИИ	4
7	3	Выделение сигналов из зашумленных данных	4
8	3	Поиск закономерностей и обнаружение нетипичных событий	4

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 лабораторным работам	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/82818	3	24
Подготовка к зачету	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131721	3	7,5
Самостоятельное освоение библиотек Keras, Theano, TensorFlow.	Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111438	3	24
Выполнение индивидуального задания по выбору студента	1. Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-387-1. https://e.lanbook.com/book/90116 2. Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; под редакцией С. М. Соколова ; перевод с английского А. А. Богуславского. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 763 с. https://e.lanbook.com/book/135496 3.	3	48

	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. https://e.lanbook.com/book/173806 4. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. https://e.lanbook.com/book/131691		
--	---	--	--

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	3	Текущий контроль	Формирование обучающихся наборов данных на основе имеющейся информации	1	5	Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, запакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной	дифференцированный зачет

						отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.	
2	3	Текущий контроль	Применение компьютерного зрения в производственном	1	5	Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончанию выполнения	дифференцированный зачет

			процессе		работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, запакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все	
--	--	--	----------	--	--	--

					необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.	
3	3	Текущий контроль	Анализ текстовых данных в системах документооборота	1	5 Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, упакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной	дифференцированный зачет

					работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.		
4	3	Текущий контроль	Распознавание звуковых сигналов в аудиопотоке	1	5	Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе	дифференцированный зачет

					Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, запакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены	
--	--	--	--	--	---	--

					необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.	
5	3	Текущий контроль	Использование интерактивного «помощника» на базе ИИ при написании исполняемого кода	1	5 Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, упакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты	дифференцированный зачет

						задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.	
6	3	Текущий контроль	Использование анализатора кода на основе ИИ	1	5	Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами	дифференцированный зачет

					по работе, запакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые	
--	--	--	--	--	--	--

					и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.	
7	3	Текущий контроль	Выделение сигналов из зашумленных данных	1	5 Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, запакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность	дифференцированный зачет

					выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны. В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.		
8	3	Текущий контроль	Поиск закономерностей и обнаружение нетипичных событий	1	5	Контрольное мероприятие содержит одно задание. По окончании выполнения работы студент предоставляет отчет. Отчет по заданию прикрепляется в системе Электронный ЮУрГУ в виде документа формата PDF вместе со всеми необходимыми файлами по работе, запакованными в zip-архив. Максимальная оценка за задание 5 баллов. Баллы	дифференцированный зачет

					могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа: 1 балл - ответ представлен в течении двух недель начиная с даты выдачи задания; 0 баллов - в случае предоставления ответа позже указанной даты. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа в системе Электронный ЮУрГУ. 2) Правильность выполнения лабораторной работы: 1 балл - все пункты задания выполнены верно; 0 баллов - не все пункты задания выполнены верно или имеется недочеты в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания: 1 балл - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х и более человек. Необходимо уведомить преподавателя о создании группы, до момента отправки ответа на задание кем либо из группы. 4) Полнота предоставления отчета по работе: 1 балл - отчет выполнен в соответствии с требованиями и представлены все необходимые файлы; 0 баллов - в ответе нет отчета по работе, либо не представлены необходимые файлы. 5) Ответы на вопросы: 1 балл - ответы на вопросы правильные, развернутые и соответствуют заданию; 0 баллов - ответы на вопросы неудовлетворительны.	
--	--	--	--	--	---	--

						В случае отправки работы, которая была ранее сдана другим студентом (за исключением случая когда студенты состоят в одной сформированной группе), баллы за задание обнуляются.	
9	3	Промежуточная аттестация	Презентация проекта.	-	5	Работа может быть оценена следующим образом: 5 баллов - презентация структурирована и соответствует требованиям построения презентаций, отражены все требуемые элементы; доклад построен последовательно, в докладе отражены все пункты презентации, студент уложился в требуемый временной промежуток; студент ответил на все вопросы по проекту от слушателей. 4 балла - в презентации отражены все требуемые элементы; доклад построен последовательно, в докладе отражены все пункты презентации, студент уложился в требуемый временной промежуток; студент частично ответил на вопросы по проекту от слушателей. 3 балла - в презентации отражены большинство требуемых элементов; в докладе отражены все пункты презентации; 2 балла - в презентации частично отражены требуемые элементы; студент представил доклад; 1 балл - студент не подготовил презентацию, но представил доклад или не представил доклад, но	дифференцированный зачет

					подготовил презентацию; 0 баллов за невыполнение задач.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде доклада на тему подготовленного проекта. На доклад отводится 5 минут, на вопросы по проекту отводится 5 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-2	Умеет: использовать системы искусственного интеллекта в задачах повышения эффективности производственных процессов, автоматизации выбора и оценки параметров производства, анализа требований к качеству продукции	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: разработки интеллектуальных систем для решения задач логистики и автоматизации производственных процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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:*

Не предусмотрены

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

1. Коэлья, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэлья, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82818>

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/82818>

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Обработка изображений с помощью OpenCV / Б. Г. Глория, Д. С. Оскар, Л. Э. Хосе, С. Г. Исмаэль. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-387-1. https://e.lanbook.com/book/90116
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Шапиро, Л. Компьютерное зрение : учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; под редакцией С. М. Соколова ; перевод с английского А. А. Богуславского. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 763 с. https://e.lanbook.com/book/135496
3	Дополнительная 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. https://e.lanbook.com/book/173806
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы : учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. https://e.lanbook.com/book/131691

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)
2. -Microsoft Visual Studio (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
Зачет	332 (3б)	Персональный компьютер, проектор.
Лабораторные занятия	332 (3б)	Персональный компьютер, проектор.