

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 10.04.2024 14:34:37
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ПОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«__» _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:

Прикладной искусственный интеллект

направление подготовки:

43.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

направленность (профиль):

Разработка и программирование интеллектуальных систем

форма обучения:

очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес-информатики и математики

Протокол № _____ от _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины: знакомство обучающихся с продвинутыми методами машинного обучения и их использования для решения практических задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- знакомство с областями использования технологий искусственного интеллекта;
- получение практических навыков работы с данными при решении задач в конкретной предметной области;
- формирование умений осуществлять постановку задачи и оценку полученного решения в области обработки данных в конкретной предметной области;
- развитие навыков самостоятельной научно-практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам элективного модуля «Искусственный интеллект в промышленности» части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении математики машинного обучения, инструментальных средств искусственного интеллекта, машинного обучения (продвинутый уровень), анализ данных и машинное обучение, глубокое обучение.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- математических основ машинного обучения;
- основных классов задач и алгоритмов машинного обучения;
- базовых понятий нейронных сетей;

умение:

- применять библиотеки машинного обучения для решения типовых задач;
- использовать различные метрики для оценки качества моделей машинного обучения и нейронных сетей;

владение:

- классическими алгоритмами машинного обучения;
- навыками алгоритмизации и программирования.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З1) актуальные направления развития систем искусственного интеллекта и области их применения
		Уметь (У1) анализировать возможности современных технологий искусственного интеллекта для решения поставленных задач
		Владеть (В1) навыками оценки возможностей решения поставленных задач с использованием современных технологий искусственного интеллекта
ПКС-2. Способность определять требования к ИС, возможности их реализации, проектировать и внедрять ИС	ПКС-2.1 Способен выявлять первоначальные требования заказчика к ИС, сценарий реализации, проектировать и внедрять ИС	Знать (З2) программные средства для разработки, оценки качества и совершенствования систем искусственного интеллекта
		Уметь (У2) применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях
		Владеть (В2) практическими навыками разработки прикладных решений в области систем искусственного интеллекта, навыками интерпретации полученных решений
ПКС-3. Способность анализировать, моделировать и адаптировать бизнес-процессы к возможностям ИС	ПКС-3.1 Способен разрабатывать инструменты и методы сбора исходных данных у заказчика, разрабатывать и выбирать инструменты и методов моделирования бизнес-процессов в ИС	Знать (З3) задачи и области применения искусственного интеллекта в области моделирования и автоматизации бизнес-процессов
		Уметь (У3) использовать современные инструменты и методы для внедрения искусственного интеллекта в бизнесе
		Владеть (В3) навыками решения бизнес-задач с использованием инструментов и методов искусственного интеллекта

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/се-	Аудиторные занятия / контактная работа, час.	Самостоятельная ра-	Контроль,	Форма промежуточной
----------------	----------	--	---------------------	-----------	---------------------

ния	местр	Лек-ции	Практические занятия	Лабораторные занятия	бота, час.	час	аттестации
Очная	4/8	14	-	26	68	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Сферы применения систем искусственного интеллекта	2	-	2	12	16	УК-1.2 ПКС-2.1 ПКС-3.1	Коллоквиум №1 Проектное задание
2	2	Обработка изображений	4	-	8	18	30	УК-1.2 ПКС-2.1 ПКС-3.1	Коллоквиум №1 Проектное задание
3	3	Автоматическая обработка текстов	4	-	8	20	32	УК-1.2 ПКС-2.1 ПКС-3.1	Коллоквиум №2 Проектное задание
4	4	Социальные сети	4	-	8	18	30	УК-1.2 ПКС-2.1 ПКС-3.1	Коллоквиум №2 Проектное задание
Итого:			14	-	26	68	108	X	X

Заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

Очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Введение. Сферы применения систем искусственного интеллекта.

Искусственный интеллект. Для чего создавать системы искусственного интеллекта? Введение в искусственный интеллект. ИИ в сегменте потребительских товаров и услуг. Биометрия, распознавание и синтез речи. Графы знаний. Сценарии использования, онтологическое представление знаний. Искусственный интеллект в информационной без-

опасности. Выявление аномалий и обучение на прецедентах. Автоматическая обработка текстов. Токенизация, лемматизация, частотный анализ. Анализ изображений и видео. Компьютерное зрение, цифровое представление изображений. Проблемы использования искусственного интеллекта. Ближайшее будущее искусственного интеллекта.

Раздел 2. Обработка изображений. Способы цифрового представления изображений, цветовые модели. Преобразования изображений (яркостные, цветовые) и фильтрация (пространственная, частотная) изображений. Нейронные сети AlexNet, ResNets, VGGs, Inception для классификации изображений. Двухфазные и однофазные алгоритмы: YOLO, SSD, Mask-R-CNN.

Раздел 3. Автоматическая обработка текстов. История автоматической обработки текстов. Подходы, работающие с языком на разных уровнях: от токенизации до синтаксического разбора. Инструменты rumorphy2, mystem, NLTK, scikit-learn, UDPipe.

Раздел 4. Социальные сети. Виды социальных сетей, задачи анализа и классификации данных социальных сетей. Методы извлечения и агрегирования информации из социальных сетей. Предложение друзей для пользователя, поиск негативных высказываний, поиск упоминаний компаний и людей.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Сферы применения систем искусственного интеллекта
2	2	4	-	-	Обработка изображений
3	3	4	-	-	Автоматическая обработка текстов
4	4	4	-	-	Социальные сети
Итого:		14	-	-	X

Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Введение. Сферы применения систем искусственного интеллекта
2	2	8	-	-	Обработка изображений
3	3	8	-	-	Автоматическая обработка текстов
4	4	8	-	-	Социальные сети
Итого:		26	-	-	X

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	12	-	-	Введение. Сферы применения систем искусственного интеллекта	Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиуму №1
2	2	18	-	-	Обработка изображений	Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиуму №1
3	3	20	-	-	Автоматическая обработка текстов	Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиуму №1
4	4	18	-	-	Социальные сети	Изучение теоретического материала, подготовка к коллоквиуму №1
5	1-4		-	-	1-4	Подготовка и защита проекта
Итого:		66	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- ИКТ – технологии (визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме);
- обучение в сотрудничестве (коллективная, групповая работа);
- индивидуальная работа (лабораторные занятия, СРС);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Контрольные работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

- заочная форма обучения (ЗФО): не реализуется;
- очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Коллоквиум №1	0 – 25
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 25
2 текущая аттестация		
3	Коллоквиум №2	0 – 25
4	Защита проектного задания	0 – 50
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0 – 75
ВСЕГО		0 – 100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru;
- Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com;
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru;
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU http://www.elibrary.ru;
- Библиотеки нефтяных вузов России:
 - Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>;
 - Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>;
 - Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>;
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»;
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Jupyter Notebook (свободно-распространяемое ПО);
- Visual Studio Code (свободно-распространяемое ПО);
- Google Colaboratory (свободно распространяемое ПО).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно – наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1.	Прикладной искусственный интеллект	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p> <p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблоки, проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	<p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.</p> <p>625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70</p>

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторному занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя в конце предыдущего лабораторного занятия.

Подготовка к лабораторному занятию требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников. Важным этапом в самостоятельной работе студента является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки – работа с книгой. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на практическом занятии.

В начале лабораторного занятия должен присутствовать организационный момент и вступительная часть. Преподаватель произносит краткую вступительную речь, где формулируются основные вопросы и проблемы, способы их решения в процессе работы.

В конце каждой темы подводятся итоги, предлагаются темы докладов, выносятся вопросы для самоподготовки.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по созданию и эксплуатации баз данных, подготовиться к научно-исследовательской деятельности. В процессе работы на лабораторных занятиях обучающийся должен совершенствовать умения и навыки самостоятельного анализа источников и научной литературы, что необходимо для научно-исследовательской работы.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствует проведение коллоквиумов. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о помощи, какую надо указать, чтобы устранить пробелы в знаниях); они используются для осуществления контрольных функций.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить

умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, изучение мультимедиалекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Прикладной искусственный интеллект**

Код, направление подготовки: **45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере**

Направленность (профиль): **Разработка и программирование интеллектуальных систем**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 – 2	3	4	5
УК-1	УК-1.2 Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З1) актуальные направления развития систем искусственного интеллекта и области их применения	Не знает актуальные направления развития систем искусственного интеллекта и области их применения	Демонстрирует частичные знания актуальных направлений развития систем искусственного интеллекта и областей их применения	Демонстрирует достаточные знания актуальных направлений развития систем искусственного интеллекта и областей их применения	Демонстрирует исчерпывающие знания актуальных направлений развития систем искусственного интеллекта и областей их применения
		Уметь (У1) анализировать возможности современных технологий искусственного интеллекта для решения поставленных задач	Не умеет анализировать возможности современных технологий искусственного интеллекта для решения поставленных задач	Частично умеет анализировать возможности современных технологий искусственного интеллекта для решения поставленных задач	Умеет на хорошем уровне анализировать возможности современных технологий искусственного интеллекта для решения поставленных задач	В совершенстве может анализировать возможности современных технологий искусственного интеллекта для решения поставленных задач
		Владеть (В1) навыками оценки возможностей решения поставленных задач с использованием современных технологий искусственного интеллекта	Не владеет навыками оценки возможностей решения поставленных задач с использованием современных технологий искусственного	Недостаточно владеет навыками оценки возможностей решения поставленных задач с использованием современных технологий искусственного	На достаточном уровне владеет навыками оценки возможностей решения поставленных задач с использованием современных технологий искусственного	В совершенстве владеет навыками оценки возможностей решения поставленных задач с использованием современных технологий искусственного
ПКС-2	ПКС-2.1 Способен выявлять перво-	Знать (З2) программные средства	Не знает программные средства для раз-	Демонстрирует частичные знания про-	Демонстрирует достаточные знания про-	Демонстрирует исчерпывающие знания

	начальные требования заказчика к ИС, сценарий реализации, проектировать и внедрять ИС	для разработки, оценки качества и совершенствования систем искусственного интеллекта	работки, оценки качества и совершенствования систем искусственного интеллекта	граммных средств для разработки, оценки качества и совершенствования систем искусственного интеллекта	граммных средств для разработки, оценки качества и совершенствования систем искусственного интеллекта	программных средств для разработки, оценки качества и совершенствования систем искусственного интеллекта
		Уметь (У2) применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	Не умеет применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	Частично умеет применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	Умеет на хорошем уровне применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	В совершенстве может применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях
		Владеть (В2) практическими навыками разработки прикладных решений в области систем искусственного интеллекта, навыками интерпретации полученных решений	Не владеет навыками применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	Недостаточно владеет навыками применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	На достаточном уровне владеет навыками применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях	В совершенстве владеет навыками применять методы и технологии искусственного интеллекта в конкретных предметных областях
ПКС-3	ПКС-3.1 Способен разрабатывать инструменты и методы сбора исходных данных у заказчика, разрабатывать и выбирать инструменты и методов моделирования бизнес-процессов в ИС	Знать (З3) задачи и области применения искусственного интеллекта в области моделирования и автоматизации бизнес-процессов	Не знает задачи и области применения искусственного интеллекта в области моделирования и автоматизации бизнес-процессов	Демонстрирует частичные знания задач и областей применения искусственного интеллекта в области моделирования и автоматизации бизнес-процессов	Демонстрирует достаточные знания задач и областей применения искусственного интеллекта в области моделирования и автоматизации бизнес-процессов	Демонстрирует исчерпывающие знания задач и областей применения искусственного интеллекта в области моделирования и автоматизации бизнес-процессов
		Уметь (У3) использовать современные инструменты и методы для внедрения искусственного интеллекта в бизнесе	Не умеет использовать современные инструменты и методы для внедрения искусственного интеллекта в бизнесе	Частично умеет использовать современные инструменты и методы для внедрения искусственного интеллекта в бизнесе	Умеет на хорошем уровне использовать современные инструменты и методы для внедрения искусственного интеллекта в бизнесе	В совершенстве может использовать современные инструменты и методы для внедрения искусственного интеллекта в бизнесе
		Владеть (В3) навы-	Не владеет навыками	Недостаточно владеет	На достаточном	В совершенстве владе-

		ками решения бизнес-задач с использованием инструментов и методов искусственного интеллекта	решения бизнес-задач с использованием инструментов и методов искусственного интеллекта	навыками решения бизнес-задач с использованием инструментов и методов искусственного интеллекта	уровне владеет навыками решения бизнес-задач с использованием инструментов и методов искусственного интеллекта	ет навыками решения бизнес-задач с использованием инструментов и методов искусственного интеллекта
--	--	---	--	---	--	--

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Прикладной искусственный интеллект**

Код, направление подготовки: **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Прикладное программирование и компьютерные технологии**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Ганегедара, Т. Обработка естественного языка с TensorFlow : руководство / Т. Ганегедара ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 382 с. — ISBN 978-5-97060-756-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140584	ЭР*	30	100	+
2	Йылдырым, С. Осваиваем архитектуру Transformer / С. Йылдырым, М. Асгари-Ченаглу ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-93700-106-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241148	ЭР*	30	100	+
3	Матвеев, А. И. Цифровая обработка изображений в OpenCv. Практикум / А. И. Матвеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-507-44739-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/266783	ЭР*	30	100	+
4	Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116122	ЭР*	30	100	+
5	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. — URL: https://e.lanbook.com/book/173806	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>