

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 14.01.2025 11:22:59

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Глубинное обучение: дополнительные главы
направление подготовки:	01.04.02 Прикладная математика и информатика
направленность (профиль):	Машинное обучение и анализ данных
форма обучения:	Очная/очно-заочная/заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Бизнес информатики и математики»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление с основными принципами глубинного обучения, знакомство с важнейшими задачами, которые решаются с их помощью, и популярными архитектурами.

Задачи дисциплины:

- ознакомиться с основными видами слоёв и функций активаций, а также об алгоритме обратного распространения ошибки;
- сформировать представление о свёрточных нейронных сетях, об эволюции свёрточных архитектур, об используемых в свёрточных нейросетях функциях активации;
- сформировать представление о свойствах представлений, возникающих в промежуточных слоях свёрточных нейросетей;
- сформировать представление о нейросетевых архитектурах, используемых для решения задач семантической сегментации и детектирования;
- сформировать представление о глубинных автоэнкодерах, в том числе о вариационных автокодировщиках;
- сформировать представление о генеративных архитектурах на основе адверсариального подхода;
- уметь обучать рекуррентные нейронные сети.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных понятий нейронных сетей, параллельных и распределенных вычислений, машинного обучения и анализа данных;
- умение разрабатывать алгоритмы решения задач и записывать их на языке программирования;
- владение навыками использования компьютерных технологий и средств обработки информации.

Содержание дисциплины служит основой для производственной практики, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-2 Способен разрабатывать (совершенствовать) и внедрять новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	ПКС 2.1 Способен разрабатывать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знать (З1) Имеет знания в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
		Уметь (У1) разрабатывать (совершенствовать) и использовать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными
		Владеть (В1) навыками разработки (совершенствования) и использования алгоритмов, методов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности
	ПКС-2.2. Способен оптимизировать и внедрять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными в профессиональной деятельности	Знать (З2) Имеет знания в области оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности
		Уметь (У2) оптимизировать и внедрять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными в профессиональной деятельности
		Владеть (В2) навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/4	12	-	36	96	36	Экзамен
очно-заочная/заочная	2/4	4	-	10	157	9	Экзамен, контрольная работа

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	П р	Лаб.				
1	1	Введение. Оптимизация для глубинного обучения	2	-	6	16	24	ПКС 2.1, 2.2	вопросы для коллоквиума
2	2	Свёрточные сети	2	-	6	16	24		вопросы для коллоквиума
3	3	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры	2	-	6	16	24		вопросы для коллоквиума
4	4	Adversarial Learning	2	-	6	16	24		вопросы для коллоквиума
5	5	Seq2seq	2	-	6	16	24		вопросы для коллоквиума
6	6	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами	2	-	6	16	24		вопросы для коллоквиума
7	Экзамен		-	-	-	36	36		Вопросы для экзамена
Итого:			12	-	36	132	180		

заочная форма обучения

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	П р	Лаб.				
1	1	Введение. Оптимизация для глубинного обучения	1	-	2	24	27	ПКС 2.1, 2.2	вопросы для коллоквиума
2	2	Свёрточные сети	1	-	2	24	27		вопросы для коллоквиума
3	3	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры	1	-	2	24	27		вопросы для коллоквиума
4	4	Adversarial Learning	1	-	2	24	27		вопросы для коллоквиума
5	5	Seq2seq	-	-	2	24	26		вопросы для коллоквиума
6	6	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами	-	-	-	37	37		вопросы для коллоквиума
7	Экзамен		-	-	-	9	9		Вопросы для экзамена
Итого:			4	-	10	166	180		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение. Оптимизация для глубинного обучения»

Глубинные сети и их слои. Обратное распространение ошибки. Дропаут. Минимизация эмпирического риска. SGD. SGD по батчам. Momentum. Adagrad. RMSProp. Adadelta. Adam. Техники инициализации. Batch Normalization.

Раздел 2. «Свёрточные сети».

Свёртки и их параметры. ReLU. Пулинг. Свёрточные архитектуры. pattern Sensitivity. Визуализация промежуточных слоёв. Network Dissection. Inceptionism. Adversarial примеры. Генерация изображений с помощью обращения свёрточных сетей. Deep Dream. Fine tuning для свёрточных нейронных сетей. Архитектуры для семантической сегментации. Архитектуры для детекции объектов.

Раздел 3. «Модели с латентными переменными и автоэнкодеры». Глубинные автоэнкодеры. VAE

Раздел 4. «Adversarial Learning». GAN'ы и их модификации

Раздел 5. «Seq2seq». Постановка задачи. Архитектура энкодер-декодер. Механизмы внимания. Трансформер.

Раздел 6. «Нейронные сети для работы с облаками точек и графами». Архитектуры для работы с облаками точек. Графовые нейронные сети

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля 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	1	1	Введение. Оптимизация для глубинного обучения
2	2	2	1	1	Свёрточные сети
3	3	2	1	1	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры
4	4	2	1	1	Adversarial Learning
5	5	2	-	-	Seq2seq
6	6	2	-	-	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами
Итого:		12	4	4	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	2	2	Введение. Оптимизация для глубинного обучения
2	2	6	2	2	Свёрточные сети
3	3	6	2	2	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры
4	4	6	2	2	Adversarial Learning
5	5	6	2	2	Seq2seq
6	6	6	-	-	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами
Итого:		36	10	10	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		

1	1	16	24	24	Введение. Оптимизация для глубинного обучения	вопросы для коллоквиума
2	2	16	24	24	Свёрточные сети	вопросы для коллоквиума
3	3	16	24	24	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры	вопросы для коллоквиума
4	4	16	24	24	Adversarial Learning	вопросы для коллоквиума
5	5	16	24	24	Seq2seq	вопросы для коллоквиума
6	6	16	37	37	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами	вопросы для коллоквиума
7	1-6	36	9	9	1-6	Подготовка к экзамену
Итого:		132	166	166		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах на лабораторных занятиях;
- индивидуальные задания.

6. Тематика курсовых работы

Курсовые работы не предусмотрены

7. Контрольные работы

Методические указания для выполнения контрольных работ.

При выполнении контрольных работ необходимо придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без их соблюдения, не засчитываются и возвращаются студенту для переработки.

- Каждая контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного. Необходимо оставлять поля шириной 2 – 3 см для замечаний рецензента.

- В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно указаны фамилия студента, его инициалы, номер варианта – последняя цифра в зачётке, название дисциплины; здесь же следует указать название учебного заведения.

- В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие задачи не своего варианта, не засчитываются.

- Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

- Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачи своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными, взятыми из соответствующего номера.

- Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

- Если проверенная ведущим преподавателем работа возвращена студенту для

исправления всех отмеченных рецензентом ошибок, студент должен внести исправления (или дополнения) и в короткий срок сдать работу для новой проверки.

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	50
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	50
2 текущая аттестация		
2	Коллоквиум 2	50
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	50
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной/заочной формой обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Контрольная работа №1	0-28
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	28
2 текущая аттестация		
	Контрольная работа №2	0-32
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	32
3 текущая аттестация		
	Контрольная работа №3	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

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>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

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

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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, 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
1	Глубинное обучение:	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.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70.
	дополнительные главы	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); 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.	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Основная цель лабораторных занятий заключается не только углубить и закрепить

теоретические знания, но и сформировать практические компетенции, необходимые будущим специалистам.

На лабораторных занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю
4. После выполнения лабораторной работы оформит отчет и подготовиться к защите.

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, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов

(графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Глубинное обучение: дополнительные главы

Код, направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Машинное обучение и анализ данных

Код ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2.1	Знать (З1) Имеет знания в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Не имеет знаний в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Демонстрирует знание отдельных понятий в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Демонстрирует знание основных понятий в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	Демонстрирует фундаментальные знания в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными
	Уметь (У1) разрабатывать (совершенствовать) и использовать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Не умеет разрабатывать (совершенствовать) и использовать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Демонстрирует умение разрабатывать (совершенствовать) и использовать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Демонстрирует достаточные умения разрабатывать (совершенствовать) и использовать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Демонстрирует исчерпывающие умения разрабатывать (совершенствовать) и использовать методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными
	Владеть (В1) навыками разработки (совершенствования) и использования алгоритмов, методов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Не владеет навыками разработки (совершенствования) и использования алгоритмов, методов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует владение навыками разработки (совершенствования) и использования алгоритмов, методов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточное владение навыками разработки (совершенствования) и использования алгоритмов, методов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающее владение навыками разработки (совершенствования) и использования алгоритмов, методов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности

Код ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2.2	Знать (З2) Имеет знания в области оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Не имеет знаний в области оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует знание отдельных понятий в области оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует знание основных понятий в области оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует фундаментальные знания в области оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности
	Уметь (У2) оптимизировать и внедрять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными в профессиональной деятельности	Не умеет оптимизировать и внедрять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует владение навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные умения в оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающее владение навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности
	Владеть (В2) навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Не владеет навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует владение навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточное владение навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающее владение навыками оптимизации и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Глубинное обучение: дополнительные главы**

Код, направление подготовки: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль): **Машинное обучение и анализ данных**

№ 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	Информационные технологии в проектировании и производстве [Электронный ресурс]: журн. / ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас» (Москва) Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	ЭР*	30	100	+
2	Информационное общество [Электронный ресурс]: журн. / Автономная некоммерческая организация Институт развития информационного общества Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp	ЭР*	30	100	+
3	Вычислительные технологии [Электронный ресурс]: журн. / Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск) Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	ЭР*	30	100	+
4	Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]: журн. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва) Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	ЭР*	30	100	+
5	Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе [Электронный ресурс]: журн./ Пензенский государственный университет (Пенза) Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	ЭР*	30	100	+

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