

Документ подписан простой электронной подписью
Информация об информации
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 08.04.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Н.В. Зонова

«_____» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Нейросетевые технологии обработки естественного языка

направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

направленность (профиль): **Искусственный интеллект и программирование**

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль) «Искусственный интеллект и программирование»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Руководитель образовательной программы

У. В. Лаптева

Рабочую программу разработал:

Баюк О. В., к.т.н., доцент кафедры КС _____

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление с применением нейросетевых моделей к обработке данных естественного языка (Natural Language Processing – NLP).

Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных и применение векторных (не символических) представлений слов;
- Познакомить обучающихся со специализированными нейросетевыми архитектурами, включая одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- библиотеки машинного обучения Python;
- теории матричного вычисления, анализ, базовой статистики, линейной алгебры, базовой теории вероятности.

умение:

- строить абстрактные графы вычислений;

владение:

- навыком разработки программ на языке Python и построения базовых моделей машинного обучения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Вероятностные и статистические модели машинного обучения» и служит основой для освоения дисциплин модуля Machine Learning & Artificial Intelligence.

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
ПКС-2 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПКС-2.1 Выявлять требования к информационной интеллектуальной системе, выбирать технологии управления требованиями и подготавливать календарный план по объемам, срокам и затратам выполнения работ по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию информационной интеллектуальной системы	Знать (З1) основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных
		Уметь (У1) выполнять векторных представлений слов
	ПКС-2.3 Прототипировать, кодировать, тестировать и документировать процесс создания (модификации) информационной интеллектуальной системы; развёртывать серверную часть системы, устанавливать, настраивать системное и прикладное	Владеть (В1) навыком выявлять проблемы, стоящие перед обработкой естественного языка
		Знать (З2) одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания
	Уметь (У2) работать с данными естественного языка	
	Владеть (В2) способностью к языковому моделированию.	

	ПО, конфигурировать систему	
ПКС-5 Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению интеграционных решений, осуществлять инженерно-технологическую поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению, разрабатывать техническую документацию на интеграционное решение	ПКС-5.1 Анализирует потребности интеграционного решения, строит конфигурацию интеграционного решения на базе интеграционной платформы, сопровождает эксплуатацию интеграционного решения	Знать (ЗЗ) специализированные нейросетевые архитектуры
		Уметь (УЗ) определять и обучать произвольные нейронные сети
		Владеть (ВЗ) способностью моделировать с помощью рекуррентных сетей

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	16	30	-	62	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины:

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1.	Введение в NLP	8	14	-	26	48	31, У1, В1	Вопросы к собеседованию по разделу 1
2.	2.	Технологии NLP	8	16	-	26	50	32, У2, В2	Вопросы к собеседованию по разделу 2
7.	Зачет		-	-	-	10	10	31, 32, У1, У2, В1, В2	Вопросы к зачету
Итого:			16	30	-	62	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 в NLP.

История NLP и речевых технологий. Машинная обработка естественного языка. Работа с данными естественного языка.

Раздел 2. Технологии NLP.

Поиск и извлечение информации из текстов. Распознавание речи. Синтез речи. Машинный перевод. Генерация текстов. Диалоговые системы. Анализ тональности.

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	-	-	История NLP и речевых технологий. Машинная обработка естественного языка. Работа с данными естественного языка.
2.	1	3	-	-	Признаки для текстовых данных. Примеры признаков в NLP. Языковое моделирование.
3.	1	3	-	-	Предобученные представления слов
4.	2	3	-	-	Использование погружений слов. Применение архитектуры прямого распространения для вывода смысла предложения
5.	2	3	-	-	Детекторы n-грамм: сверточные нейронные сети
6.	2	2	-	-	Рекуррентные нейронные сети: последовательности и стеки
Итого:		16	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	-	-	Работа с данными естественного языка.
2.	1	4	-	-	Языковое моделирование.
3.	1	6	-	-	Алгоритмы погружения слов
4.	2	6	-	-	Применение архитектуры прямого распространения для вывода смысла предложения
5.	2	6	-	-	Детекторы n-грамм: сверточные нейронные сети
6.	2	4	-	-	Моделирование с помощью рекуррентных сетей
Итого:		30	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	10	-	-	История NLP и речевых технологий. Машинная обработка естественного языка. Работа с данными естественного языка.	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
2.	1	8	-	-	Признаки для текстовых данных. Примеры признаков в NLP. Языковое моделирование.	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
3.	1	8	-	-	Предобученные представления слов	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий

4.	2	8	-	-	Использование погружений слов. Применение архитектуры прямого распространения для вывода смысла предложения	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
5.	2	8	-	-	Детекторы n-грамм: сверточные нейронные сети	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
6.	2	10	-	-	Рекуррентные нейронные сети: последовательности и стеки	Подготовка к занятиям, выполнение домашних практических заданий
7	1-6	10	-	-	Подготовка к зачёту и сдача зачёта	Изучение теоретического и практического материала по дисциплине
Итого:		62	-	-	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);
- технология проблемного обучения.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Заочная форма обучения 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.	Выполнение и защита практических работ 1-3	0 – 25
2.	Собеседование по разделу 1	0 – 25
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0 – 50
2 текущая аттестация		
3.	Выполнение и защита практических работ 5-6	0 – 25
4.	Собеседование по разделу 2	0 – 25
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0 – 50

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 Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина и ФГБОУ ВО «ТИУ» <http://elib.gubkin.ru/>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://bibl.rusoil.net>;
- Научно – техническая библиотека ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>;
- База данных «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» (эл.подписи);
- ООО «ЭБС ЛАНЬ» www.e.lanbook.ru;
- ООО «Издательство ЛАНЬ» www.e.lanbook.com;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» www.urait.ru;
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа», ООО «Политехресурс» <http://www.studentlibrary.ru>;
- ООО «КноРус медиа», <https://www.book.ru>;
- Электронно - библиотечная система «IPRbooks», ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>;

Национальная электронная библиотека (через терминалы доступа).

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

- Python;
- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

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.	Нейросетевые технологии обработки естественного языка	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	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 226.

		экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.	
		Практические занятия: Учебная аудитория для практических проведения занятий; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 20 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, ауд. 510.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к практическому занятию. После лекции студент должен познакомиться с планом практических занятий и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Подготовка к 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 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.

Практические занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют студентам закрепить, углубить и конкретизировать знания по изучаемому разделу теории вероятностей и математической статистики.

Усвоенный материал необходимо научиться применять при решении поставленных задач.

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 мультимедиа лекций, расположенных в свободном доступе, решение ситуационных (профессиональных) задач, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов 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.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и, собственно, конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию, поскольку в первые минуты лекции объявляется тема лекции, формулируется ее основная цель. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции. Здесь не следует путать такие понятия как слышать и слушать. Слушание лекции состоит из нескольких этапов, начиная от слышания (первый шаг в процессе осмысленного слушания) и заканчивая оценкой сказанного.

Чтобы процесс слушания стал более эффективным, нужно разделять качество общения с лектором, научиться поддерживать непрерывное внимание к выступающему. Для оптимизации процесса слушания следует:

1. научиться выделять основные положения. Нельзя понять и запомнить все, что говорит выступающий, однако можно выделить основные моменты. Для этого необходимо обращать внимание на вводные слова, словосочетания, фразы, которые используются, как правило, для перехода к новым положениям, выводам и обобщениям;

2. во время лекции осуществлять поэтапный анализ и обобщение, услышанного. Необходимо постоянно анализировать и обобщать положения, раскрываемые в речи говорящего. Стараясь представить материал обобщенно, мы готовим надежную базу для экономной, свернутой его записи. Делать это лучше всего по этапам, ориентируясь на момент логического завершения одного вопроса (подвопроса, тезиса и т.д.) и перехода к другому;

3. готовность слушать выступление лектора до конца.

Слушание является лишь одним из элементов хорошего усвоения лекционного материала.

Поток информации, который сообщается во время лекции необходимо фиксировать, записывать – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции.

Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Главным отличием конспекта лекции от текста является свертывание текста. При ведении конспекта удаляются отдельные слова или части текста, которые не выражают значимую информацию, а развернутые обороты речи заменяют более лаконичными или же синонимичными

словосочетаниями. При конспектировании основную информацию следует записывать подробно, а дополнительные и вспомогательные сведения, примеры – очень кратко. Особенно важные моменты лекции, на которые следует обратить особое внимание лектор, как правило, читает в замедленном темпе, что позволяет сделать их запись дословной. Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Нейросетевые технологии обработки естественного языка**

Код, направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и программирование

Код и наименование компетенции	Код, наименование (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
6ПКС-2 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующие задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПКС-2.1 Выявлять требования к информационной интеллектуальной системе, выбирать технологии управления требованиями и подготавливать календарный план по объемам, срокам и затратам выполнения работ по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию информационной интеллектуальной системы	Знать (31) основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных	Не знает основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных	Знает на низком уровне основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных	Знает на среднем уровне основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных	Знает в совершенстве основы машинного обучения с учителем на лингвистических данных
		Уметь (У1) выполнять векторных представлений слов	Не умеет выполнять векторных представлений слов	Умеет на низком уровне выполнять векторных представлений слов	Умеет на среднем уровне выполнять векторных представлений слов	Умеет в совершенстве выполнять векторных представлений слов
	Владеть (В1) навыком выявлять проблемы, стоящие перед обработкой естественного языка	Не владеет навыком выявлять проблемы, стоящие перед обработкой естественного языка	Владеет на низком уровне навыком выявлять проблемы, стоящие перед обработкой естественного языка	Владеет на среднем уровне навыком выявлять проблемы, стоящие перед обработкой естественного языка	Владеет в совершенстве навыком выявлять проблемы, стоящие перед обработкой естественного языка	
	ПКС-2.3 Прототипировать, кодировать, тестировать и документировать процесс создания (модификации) информационной интеллектуальной системы; развёртывать серверную часть	Знать (32) одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания	Не знает одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания	Знает на низком уровне одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания	Знает на среднем уровне одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания	Знает в совершенстве одномерные сверточные сети, рекуррентные нейронные сети, модели условной генерации и модели с механизмом внимания
		Уметь (У2) работать с данными естественного языка	Не умеет работать с данными естественного языка	Умеет на низком уровне работать с данными	Умеет на среднем уровне работать с данными	Умеет в совершенстве работать с данными естественного языка

	системы, устанавливать, настраивать системное и прикладное ПО, конфигурировать систему			естественного языка	естественного языка	
		Владеть (В2) способностью к языковому моделированию	Не владеет способностью к языковому моделированию	Владеет на низком уровне способностью к языковому моделированию	Владеет на среднем уровне способностью к языковому моделированию	Владеет в совершенстве способностью к языковому моделированию
ПКС-5 Способен выполнять работы по созданию, модификации и сопровождению интеграционных решений, осуществлять инженерно-технологическую поддержку процесса согласования требований к интеграционному решению, разрабатывать техническую документацию на интеграционное решение	ПКС-5.1 Анализирует потребности интеграционного решения, строит конфигурацию интеграционного решения на базе интеграционной платформы, сопровождает эксплуатацию интеграционного решения	Знать (З3) специализированные нейросетевые архитектуры	Не знает специализированные нейросетевые архитектуры	Знает на низком уровне специализированные нейросетевые архитектуры	Знает на среднем уровне специализированные нейросетевые архитектуры	Знает в совершенстве специализированные нейросетевые архитектуры
		Уметь (У3) определять и обучать произвольные нейронные сети	Не умеет определять и обучать произвольные нейронные сети	Умеет на низком уровне определять и обучать произвольные нейронные сети	Умеет на среднем уровне определять и обучать произвольные нейронные сети	Умеет в совершенстве определять и обучать произвольные нейронные сети
		Владеть (В3) способностью моделировать с помощью рекуррентных сетей	Не владеет способностью моделировать с помощью рекуррентных сетей	Владеет на низком уровне способностью моделировать с помощью рекуррентных сетей	Владеет на среднем уровне способностью моделировать с помощью рекуррентных сетей	Владеет в совершенстве способностью моделировать с помощью рекуррентных сетей

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Нейросетевые технологии обработки естественного языка**

Код, направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и программирование

№ 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	Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-754-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131704 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
2	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
3	Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180056 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+
4	Филиппов, Ф. В. Нейросетевые технологии: лабораторный практикум : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279539 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100%	+

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