

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 26.03.2024 16:44:48

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

«____» _____ 2023 г.

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, заочная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры «Бизнес информатики и математики»
Протокол № __ от _____ 2023 г.

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
заочная	2/4	4	-	10	157	9	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО)

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 (ОФО)

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	157	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	-	Введение. Оптимизация для глубинного обучения
2	2	2	1	-	Свёрточные сети
3	3	2	1	-	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры
4	4	2	1	-	Adversarial Learning
5	5	2	-	-	Seq2seq
6	6	2	-	-	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами
Итого:		12	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		Введение. Оптимизация для глубинного обучения
2	2	6	2	-	Свёрточные сети
3	3	6	2	-	Модели с латентными переменными и автоэнкодеры
4	4	6	2	-	Adversarial Learning
5	5	6	2	-	Seq2seq
6	6	6	-	-	Нейронные сети для работы с облаками точек и графами
Итого:		36	10	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

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

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

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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

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.,	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/>