

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.04.2024 09:42:14  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ У.В. Лаптева  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Deep Learning в искусственных нейронных сетях**

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

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

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Интеллектуальных систем и технологий

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов компетенций в области современного раздела искусственного интеллекта, машинного обучения, основанного на многоуровневом представлении данных, многослойном и иерархическом обучении искусственных нейронных сетей, разработки и использования методов и инструментария многоступенчатых способов получения представления данных.

Задачи дисциплины:

- изучение математических основ представления информации;
- изучение численных методов оптимизации в условиях ограничений;
- изучение современных подходов и построение архитектур глубоких искусственных нейронных сетей, регуляризации в глубоком обучении, оптимизации в обучении глубоких моделей, рекуррентных и рекурсивных сетей;
- разработка алгоритмов и программного обеспечения крупномасштабного глубокого обучения.

В результате изучения дисциплины обучающийся демонстрирует знание приемов глубокого обучения и умение их применять при решении практических задач, а также владеет инструментами разработки приложений на основе Deep Learning.

## 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 линейной алгебры, теории вероятности, теории информации, численных методов, методов машинного обучения;
- умение проектировать модели решения и применять библиотеки python и фреймворки для задач машинного обучения;
- владение методами использования программных средств для решения практических задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Методы оптимизации и теория принятия решений», «Нейросетевые технологии обработки естественного языка» и служит основой для написания 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 индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	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 - теоретические основы глубокого обучения; численные методы для глубокого обучения Уметь: У1 - собирать данные для глубокого обучения Владеть: В1 – навыком построения глубоких сетей прямого распространения
	ПКС-2.3 Прототипировать, кодировать, тестировать и документировать процесс	Знать: З2 - современные модели глубоких нейронных сетей

	создания (модификации) информационной интеллектуальной системы; развёртывать серверную часть системы, устанавливать, настраивать системное и прикладное ПО, конфигурировать систему.	Уметь: У2 – выполнять оптимизацию в обучении глубоких моделей Владеть: В2 - навыком моделирования рекуррентных и рекурсивных сетей
ПКС-4 Способен проектировать и разрабатывать взаимодействия пользователя с программным продуктом, анализировать и оценивать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом и осуществлять юзабилити-тестирование	ПКС-4.1 Выявляет требования к пользовательским интерфейсам, определяет методы, способы и стили взаимодействия пользователя с программным продуктом, создает и тестирует графический пользовательский интерфейс	Знать: З3 - нечеткие модели и методы в глубоком обучении
		Уметь: У3 – создавать системы искусственного интеллекта на основе глубоких порождающих моделей
		Владеть: В3 – навыком определения методов, способов и стилей взаимодействия пользователя с системами искусственного интеллекта на основе глубокого обучения

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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	4/8	12	12	22	107	27	Экзамен, курсовая работа

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Математические основы глубокого обучения	4	6	8	25	43	ПКС-2.1	Собеседование, Отчёт по лабораторной работе
2	2	Современные модели глубоких нейронных сетей	4	4	8	25	41	ПКС-2.1 ПКС-2.3	Собеседование, Отчёт по лабораторной работе
3	3	Практические приложения глубоких нейронных сетей	4	2	6	30	42	ПКС-2.1 ПКС-4.1	Собеседование, Отчёт по лабораторной работе
4	Курсовая работа		-	-	-	27	27	ПКС-2.1 ПКС-2.3 ПКС-4.1	Пояснительная записка
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-2.1 ПКС-2.3	Вопросы к экзамену

							ПКС-4.1	
Итого:		12	12	22	134	180		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### Раздел 1. Математические основы глубокого обучения.

Сбор данных для глубокого обучения. Теоретические основы глубокого обучения. Численные методы для глубокого обучения. Гиперпараметры, переобучение и недообучение. Оценки смещения и байесовские статистики в глубоком обучении. Задачи искусственного интеллекта, требующие глубокого обучения

#### Раздел 2. Современные модели глубоких нейронных сетей.

Глубокие сети прямого распространения. Регуляризация в глубоком обучении. Оптимизация в обучении глубоких моделей. Сверточные сети. Моделирование рекуррентных и рекурсивных сетей. Линейные факторные модели. Автокодировщики.

#### Раздел 3. Практические приложения глубоких нейронных сетей.

Крупномасштабное глубокое обучение на многоядерных процессорах. Крупномасштабное глубокое обучение на графических процессорах. Нечеткие модели и методы в глубоком обучении. Глубокие порождающие модели.

### 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	4	-	-	Сбор данных для глубокого обучения. Теоретические основы глубокого обучения. Численные методы для глубокого обучения. Гиперпараметры, переобучение и недообучение. Оценки смещения и байесовские статистики в глубоком обучении. Задачи искусственного интеллекта, требующие глубокого обучения
2	2	4	-	-	Глубокие сети прямого распространения. Регуляризация в глубоком обучении. Оптимизация в обучении глубоких моделей. Сверточные сети. Моделирование рекуррентных и рекурсивных сетей. Линейные факторные модели. Автокодировщики
3	3	4	-	-	Крупномасштабное глубокое обучение на многоядерных процессорах. Крупномасштабное глубокое обучение на графических процессорах. Нечеткие модели и методы в глубоком обучении. Глубокие порождающие модели
Итого:		12	-	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	-	-	Численные методы для глубокого обучения
2	1	2	-	-	Гиперпараметры, переобучение и недообучение
3	2	4	-	-	Глубокие сети прямого распространения
4	3	2	-	-	Глубокие порождающие модели
Итого:		12	-	-	

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	

1	1	4	-	-	Глубокая свёрточная нейронная сеть
2	1	4	-	-	Распознавание изображения из набора CIFAR-10
3	2	8	-	-	Глубокие свёрточные порождающие состязательные сети
4	3	6	-	-	Рекуррентная НС
Итого:		22	-	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	25	-	-	Математические основы глубокого обучения	Подготовка к занятиям, оформление отчета
2	2	25	-	-	Современные модели глубоких нейронных сетей	Подготовка к занятиям, оформление отчета
3	3	30	-	-	Практические приложения глубоких нейронных сетей	Подготовка к занятиям, оформление отчета
4	1-3	27	-	-	Экзамен	Подготовка к экзамену
5	1-3	27	-	-	Выполнение курсовой работы	Выполнение курсового проекта и оформление пояснительной записки
Итого:		134	-	-	X	X

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 (практические занятия);
- работа на компьютерах (лабораторные занятия).

### 6. Тематика курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ по данной дисциплине:

1. Разработка и программная реализация алгоритма распознавания группы объектов на изображении.
2. Разработка интеллектуальной системы для получения информации о характере дефекта поверхности объекта по его фотографии.
3. Разработка приложения для определения и идентификации лиц на фотографии на языке Python.
4. Разработка системы распознавания лиц с помощью свёрточных нейронных сетей.
5. Разработка детектора ключевых точек ладони руки на основе свёрточных нейронных сетей.
6. Разработка интеллектуальной системы обработки и анализа информации в комментариях к постам.
7. Интеллектуальная система распознавания музыкальных нот из звука.
8. Разработка и реализация алгоритма идентификации изображений, содержащих заданный объект.
9. Применение Deep Learning при ранжировании и подборе новостей по заданной теме/
10. Разработка интеллектуальной системы для получения информации о лекарстве по фотографии его упаковки.
11. Разработка интеллектуальной системы для автоматической регистрации скан-образов документов
12. Разработка интеллектуальной системы для анализа КТ-изображений внутренних органов.
13. Разработка интеллектуальной системы для анализа результатов УЗИ-видеоряда сердца.

14. Разработка системы искусственного интеллекта для распознавания символов рукописного ввода.
15. Разработка интеллектуальной системы определения эмоционального состояния человека на основе видео анализа его лица.
16. Разработка интеллектуальной системы построения предиктивных моделей на основе МРТ-изображений головного мозга.
17. Система искусственного интеллекта для определения запрещённого на территории Российской Федерации контента.
18. Система искусственного интеллекта для сбора и генерации постов в социальных сетях.
19. Разработка интеллектуальной системы анализа публикаций на теневых форумах на основе источника и контекста.
20. Разработка интеллектуальной системы колоризации изображения.
21. Система искусственного интеллекта для онлайн мониторинг тональности русскоязычных новостей на основе анализа естественного языка.
22. Разработка интеллектуальной системы обнаружения и исправления ошибок в русскоязычных текстах иноязычных авторов.
23. Разработка интеллектуальной системы обнаружения юных форм лейкоцитов в мазках крови методами компьютерного зрения.
24. Разработка интеллектуальной системы обнаружение микобактерий туберкулеза методами компьютерного зрения.
25. Интеллектуальная система диагностики заболеваний венозной системы с помощью сетей глубокого обучения

## 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	Собеседование по теме 1-2	0-25
2	Выполнение и защита лабораторных работ 1-2	0-25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-50
2 текущая аттестация		
3	Собеседование по теме 3	0-25
4	Выполнение и защита лабораторных работ 3-4	0-25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-50
	<b>ВСЕГО</b>	0-100

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию по курсовому проекту представлено в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1 текущая аттестация		

1	Словесное описание решаемой проблемы (темы). Описание набора данных, подготовка данных. Построение модели решения (выбор методов, обоснование методов и описание модели).	0-50
ИТОГО за 1 текущую аттестацию		0-50
2 текущая аттестация		
2	Программная реализация модели решения; анализ модели на чувствительность. Представление пояснительной записки и защита курсовой работы.	0-50
ИТОГО за 2 текущую аттестацию		0-50
ВСЕГО		0-100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные Deep Learning в искусственных нейронных сетях и информационные справочные системы

– Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>

– Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>

– 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](http://www.studentlibrary.ru)

– Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

– Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

– Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

– Национальная электронная библиотека (НЭБ)

– 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».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Видеоконференция BigBlueButton. Microsoft Visual Studio, Сервер баз данных Microsoft SQL Express, Сервер баз данных MySQL (либо его аналог Mariadb), phpmyadmin, python3, neo4j, memcached, mongodb.

## 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 (модулей), практики, иных видов учебной деятельности,	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации)
-------	---	--	---



	предусмотренных учебным планом образовательной программы	самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Deep Learning в искусственных нейронных сетях	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникай те, д. 70
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникай те, д. 70
		Лабораторные занятия: Производственная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте (16 шт.).	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникай те, д. 70 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины,
- с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы,
- с литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине,
- с видами самостоятельной работы.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного

курса. Это способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- Объявление темы, цели и задач занятия.
- Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
- Выполнение лабораторной работы.
- Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- Оформление отчета.
- Защита работы преподавателю дисциплины.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно – теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Как показывает опыт работы, обучающиеся для которых предназначены данные методические рекомендации, не умеют организовать свою самостоятельную работу. Формирование умений и навыков самостоятельной работы, как правило, проходит у них на интуитивной основе, когда преобладает подражание, смутное, нечеткое понимание её задач, поэтому часто не выполняются учебные нагрузки. Самостоятельная работа должна строиться на сознательной основе, а для этого обучающимся необходимо знать конкретные методические приемы, направленных на улучшение организации процесса усвоения знаний.

Принципы организации самостоятельной работы

Системно-деятельностный подход.

В основе организации СРС по дисциплине лежит системно-деятельностный подход. Его методология оперирует такими основными понятиями обучения: знания, умения, навыки, дея-

тельность; определяет их взаимосвязь и соотношение. Умения - развернутые действия, выполняемые студентом на уровне понимания, умения - результат сформированной деятельности. Навыки - умения, в процессе постоянного повторения доведенные до автоматизма. Мы должны различать навыки творческие и стандартизированные, последние с трудом поддаются творческим преобразованиям и не включаются в мыслительную деятельность, но и они необходимы. Например, оформление списка использованной литературы, сносок и т.д. Деятельность - способ развития заложенных в человеке способностей к мыследеятельности, к саморазвитию.

Приемы оптимизации процесса восприятия.

Любой процесс усвоения знаний начинается с их восприятия, при этом обучающемуся необходимо знать конкретные приемы оптимальной организации самого процесса восприятия.

Прежде всего - необходимо уточнить цель действия /читать и слушать «просто так», бесцельно - значит напрасно тратить время/. Затем интересующий нас объект, /понятие, факт, событие, закономерность и т.д./ выделяется из общего фона /текста/. Смещение объекта и фона - одна из самых распространенных ошибок восприятия. Выделенный объект анализируется, в нем выделяются признаки и свойства. Эти признаки и свойства необходимо зафиксировать /схема, конспект/.

Следующий этап - объединение, синтез признаков и свойств в единое целое, от этого зависит полнота восприятия. Отрывочное, неполное восприятие материала приводит к ошибкам, искажениям.

Заключительный этап - это введение полученного знания в существующую систему знаний, отождествление и различие его по отношению к другим знаниям /критика вновь полученного знания или имеющихся - на основе вновь полученного/. И наконец, представление о возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

Методические приемы чтения и конспектирования текстов.

В зависимости от характера материала /источник, основная, дополнительная литература/ используются различные приемы чтения: ознакомительное и изучающее, сплошное и выборочное, быстрое и медленное. Студенты должны владеть всеми этими приемами.

Ознакомительное чтение позволяет получить первое общее представление о книге. При этом рекомендуется вначале внимательно прочитать содержание титульного листа книги, где помещены важные сведения /точное название работы, ее автор, предназначение - учебник, монография, издательство, время и место издания/. Обязательно нужно прочесть аннотацию и предисловие к работе. В них даются полные сведения о работе и ее авторе, которые позволяют расширить представление о возможном содержании работы.

Затем просматривают оглавление, из которого получают точные сведения о структуре и содержании книги, выделяют для себя те вопросы, которые особенно важны.

Следующий этап ознакомительного чтения - знакомство с сутью: и характером изложения, когда отдельные места читаются внимательно, а все остальное просматривается, иногда делаются выписки.

В итоге ознакомительного чтения сравнительно быстро можно получить общее впечатление о книге.

Но, конечно, для серьезной работы над темой (будь то семинарское занятие или курсовая работа и т.д.) такого чтения совершенно недостаточно. Необходимо теперь перейти к изучающему чтению. Оно имеет своей целью детальное усвоение всего содержания работы или какой-то ее части.

При изучающем чтении совершенно необходимы записи, выписки. По своему характеру изучающее чтение может быть сплошным или выборочным. Это зависит и от задания, и от характера материала, и цели задания.

Как показывает опыт работы со студентами I-II курса, они очень слабо владеют методикой конспектирования, поэтому необходимы некоторые методические рекомендации по составлению конспектов: что, где и как записывать. Умение конспектировать - один из важнейших признаков культуры умственного труда. Нецелесообразно переписывать весь текст. Достаточно выборочных записей. Выписывают лишь наиболее существенное для темы, но в итоге записи

должны достаточно полно воспроизвести содержание и структуру работы в целом, а также отдельные детали и части текста (цифровые данные, основные факты, наименования, яркие характеристики и т.д.).

Цели и задачи самостоятельной работы над текстом требуют одозначно: записи, ведутся в отдельных тетрадях /семинарские занятия, коллоквиумы/.

Конспектировать следует после ознакомительного чтения, записи должны быть удобными для использования и грамотными, при цитировании, указывается страница. Нельзя конспектировать материал «сплошным потоком» - необходимо оставлять поля, выделять главное (материал к тому или иному вопросу), обозначать разный по характеру материал разного цвета чернилами, подчеркивая наиболее важное и т.д. Не рекомендуется пользоваться сокращениями слов.

Прочитать текст и законспектировать его - не значит усвоить материал, его нужно еще запомнить.

Общие приемы рациональной организации работы памяти.

Эксперименты показали, что память - наиболее тренируемый познавательный процесс. Главное условие развития памяти - активная познавательно-практическая деятельность человека.

Существуют и общие приемы рациональной организации работы самой памяти:

1. настроить себя на запоминание материала, для чего:

а) проявить интерес;

б) «включить» чувство ответственности;

в) дать себе установку на запоминание;

2. дать установку на срок и точность запоминания, тогда включаются скрытые механизмы распределения материала по разным «этажам» оперативной и долговременной памяти. Эти механизмы работают как бы автоматически. Попытаться запомнить материал только буквально или только по смыслу ни в коем случае нельзя. Нужно установить, что именно нужно запомнить буквально, а что - обобщенно. Буквально запоминают определение понятий, формулировку законов, отдельные наименования /династии, государства, годы существования, фамилии, цифровые показатели и т.д./. Остальной материал запоминается обобщенно;

3. использовать активный мыслительный анализ: выделить основную мысль текста, а она красной нитью проходит через систему обоснований, аргументов, приводимых для ее доказательства. Это могут быть описания событий, явлений, фактов;

4. сознательное использование ассоциаций или других смысловых связей (мнемотехника) используется для запоминания цифр, дат, имен и т.д. С точки зрения культуры умственного труда мнемотехника - один из самых удобных приемов запоминания;

5. использовать не только свой индивидуальный тип памяти, но и другие;

6. процесс запоминания сблизать с процессами узнавания и воспроизведения;

7. правильно организовать деятельность своей памяти в целом: прежде всего следует помнить о повторении материала. Психологи еще в прошлом веке вывели так называемую кривую забывания, согласно ей, наибольшее количество материала забывается в первые часы и дни после заучивания, а потом этот процесс замедляется /повторение - мать учения/. Не следует забывать о небольших перерывах между занятиями, не заниматься подряд сходными видами деятельности.

Использование этих приемов может облегчить организацию работы памяти.

Знание студентами методических рекомендаций, раскрывающих приемы активизации познавательной деятельности, поможет организовать самостоятельную работу.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Deep Learning в искусственных нейронных сетях

Код, направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Искусственный интеллект и программирование

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине				
			1-2	3	4	5
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 - теоретические основы глубокого обучения; численные методы для глубокого обучения	Не знает теоретические основы глубокого обучения; численные методы для глубокого обучения	Твёрдо знает теоретические основы глубокого обучения; численные методы для глубокого обучения	Глубоко знает теоретические основы глубокого обучения; численные методы для глубокого обучения	Исключительно знает теоретические основы глубокого обучения; численные методы для глубокого обучения
		Уметь: У1 - собирать данные для глубокого обучения	Не умеет собирать данные для глубокого обучения	Путается, если требуется собирать данные для глубокого обучения	Умеет собирать данные для глубокого обучения	Умеет и проявляет самостоятельность, если требуется собирать данные для глубокого обучения
		Владеть: В1 – навыком построения глубоких сетей прямого распространения	Не владеет навыком построения глубоких сетей прямого распространения	Владеет по шаблону навыком построения глубоких сетей прямого распространения	Владеет навыком построения глубоких сетей прямого распространения	Уверенно владеет навыком построения глубоких сетей прямого распространения
	ПКС-2.3 Прототипировать, кодировать, тестировать и документировать процесс создания (модификации) информационной интеллектуальной системы; развёртывать серверную часть системы,	Знать: З2 - современные модели глубоких нейронных сетей	Не знает современные модели глубоких нейронных сетей	Твёрдо знает современные модели глубоких нейронных сетей	Глубоко знает современные модели глубоких нейронных сетей	Исключительно знает современные модели глубоких нейронных сетей
		Уметь: У2 – выполнять оптимизацию в обучении глубоких моделей	Не умеет выполнять оптимизацию в обучении глубоких моделей	Путается, если требуется выполнять оптимизацию в обучении глубоких моделей	Умеет выполнять оптимизацию в обучении глубоких моделей	Умеет и проявляет самостоятельность, если требуется выполнять оптимизацию в обучении глубоких моделей

	устанавливать, настраивать системное и прикладное ПО, конфигурировать систему.	Владеть: В2 - навыком моделирования рекуррентных и рекурсивных сетей	Не владеет навыком моделирования рекуррентных и рекурсивных сетей	Владеет по шаблону навыком моделирования рекуррентных и рекурсивных сетей	Владеет навыком моделирования рекуррентных и рекурсивных сетей	Уверенно владеет навыком моделирования рекуррентных и рекурсивных сетей
ПКС-4 Способен проектировать и разрабатывать взаимодействия пользователя с программным продуктом, анализировать и оценивать данные о действиях пользователей при работе с интерфейсом и осуществлять юзабилити-тестирование	ПКС-4.1 Выявляет требования к пользовательским интерфейсам, определяет методы, способы и стили взаимодействия пользователя с программным продуктом, создает и тестирует графический пользовательский интерфейс	Знать: З3 - нечеткие модели и методы в глубоком обучении	Не знает нечеткие модели и методы в глубоком обучении	Твёрдо знает нечеткие модели и методы в глубоком обучении	Глубоко знает нечеткие модели и методы в глубоком обучении	Исключительно знает нечеткие модели и методы в глубоком обучении
		Уметь: У3 – создавать системы искусственного интеллекта на основе глубоких порождающих моделей	Не умеет создавать системы искусственного интеллекта на основе глубоких порождающих моделей	Путается, если требуется создавать системы искусственного интеллекта на основе глубоких порождающих моделей	Умеет создавать системы искусственного интеллекта на основе глубоких порождающих моделей	Умеет и проявляет самостоятельность, если требуется создавать системы искусственного интеллекта на основе глубоких порождающих моделей
		Владеть: В3 – навыком определения методов, способов и стилей взаимодействия пользователя с системами искусственного интеллекта на основе глубокого обучения	Не владеет навыком определения методов, способов и стилей взаимодействия пользователя с системами искусственного интеллекта на основе глубокого обучения	Владеет по шаблону навыком определения методов, способов и стилей взаимодействия пользователя с системами искусственного интеллекта на основе глубокого обучения	Владеет навыком определения методов, способов и стилей взаимодействия пользователя с системами искусственного интеллекта на основе глубокого обучения	Уверенно владеет навыком определения методов, способов и стилей взаимодействия пользователя с системами искусственного интеллекта на основе глубокого обучения

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина Deep Learning в искусственных нейронных сетях

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	Фешина, Е. В. Базы данных : учебник / Е. В. Фешина, В. В. Ткаченко. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 172 с. — ISBN 978-5-907402-36-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254261">https://e.lanbook.com/book/254261</a>	ЭР*	25	100	+
2	Сидорова, Н. П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных : учебное пособие / Н. П. Сидорова. — Королёв : МГОТУ, 2020. — 92 с. — ISBN 978-5-4499-0799-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149436">https://e.lanbook.com/book/149436</a>	ЭР*	25	100	+
3	Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111438">https://e.lanbook.com/book/111438</a>	ЭР*	25	100	+
4	Головко, В. А. Нейросетевые технологии обработки данных : учебное пособие / В. А. Головко, В. В. Краснопрошин. — Минск : БГУ, 2017. — 263 с. — ISBN 978-985-566-467-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180542">https://e.lanbook.com/book/180542</a>	ЭР*	25	100	+
5	Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107901">https://e.lanbook.com/book/107901</a>	ЭР*	25	100	+
6	Толстобров, А. П. Управление данными : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14162-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496748">https://urait.ru/bcode/496748</a>	ЭР*	25	100	+

7	<p>Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем : руководство / Т. Теофили ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 318 с. — ISBN 978-5-97060-776-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/140574">https://e.lanbook.com/book/140574</a></p>	ЭР*	25	100	+
8	<p>Лю, Ю. Обучение с подкреплением на PyTorch. Сборник рецептов : руководство / Ю. Лю ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-853-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179493">https://e.lanbook.com/book/179493</a></p>	ЭР*	25	100	+

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



## Лист согласования

Внутренний документ "Deep Learning в искусственных нейронных сетях\_2023\_09.03.02\_ИСТ (ИИПб)"

Ответственный: Тутубалина Оксана Викторовна

Дата начала: Дата окончания:

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
	Доцент, не имеющий ученой степени (базовый уровень)	Сидоров Андрей Юрьевич		Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано	отредактировано	