ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Палей А. Г.
Пользователь: paleiag
Дата подписания: 27.05.2022

А. Г. Палей

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 Нейронные сети и машинное обучение
для направления 09.04.03 Прикладная информатика
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 916

Зав.кафедрой разработчика,
д.экон.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Худякова Т. А.
Пользователь: khudiakovata
Дата подписания: 27.05.2022

Т. А. Худякова

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Переведенцев В. В.
Пользователь: perevedentcevvv
Дата подписания: 26.05.2022

В. В. Переведенцев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является освоение студентами с базовыми понятиями машинного обучения и нейронными сетями, с основными алгоритмами машинного обучения, особенностями их применения, принципами и методами обработки больших объемов данных. Задачи курса: изучить основные методы машинного обучения; изучить существующие программные библиотеки машинного обучения. научиться самостоятельно реализовывать методы машинного обучения в виде программ. научиться применять методы машинного обучения для решения прикладных задач. изучить основные принципы организации информационных процессов в нейронных сетях, формирование логического мышления; формирование навыков разработки и реализации программных моделей нейронных сетей.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия нейронных сетей. Структура нейрона. Структура нейронной сети. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки. Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов. Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть. Полносверточные сети, критерий согласия Колмогорова-Смирнова; преобразование пространства промежуточных карт признаков; разнообразие функций активации. Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обратное распространение ошибки, наискорейший спуск, правило момента, аналитическое обучение нейронных сетей. Работа нейронной сети в процессе эксплуатации. Применение нейронных сетей в биометрических системах. Сложные системы (GPT2/3, сервисы по распознаванию объектов). Сервисы и предварительно настроенные нейронные сети. Обучающая выборка. Тестирующая выборка. Подготовка данных. Агрегация данных. Основные методы машинного обучения: Важность задачи по отбору признаков для модели искусственного интеллекта. Методы отбора признаков: прямые и итерационные. Синтез новых признаков. Понятие об ансамбле алгоритмов. Виды ансамблей для задач классификации и регрессии. Градиентный бустинг.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен использовать передовые методы оценки качества, надежности и информационной безопасности ИС в процессе эксплуатации прикладных ИС.	Знает: методы и алгоритмы построения контроля информационной безопасности Умеет: обрабатывать большие массивы данных для обучения нейронных сетей Имеет практический опыт: разработки и эксплуатации информационных систем искусственного интеллекта
ПК-12 Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария	Знает: Методы построения систем на базе искусственного интеллекта

в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях.	Умеет: использовать результаты обработки больших массивов данных для обучения нейронных сетей Имеет практический опыт: создания программного обеспечения для разработки систем с ИИ

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	ФД.02 Защита интеллектуальной собственности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету	18,75	18.75
Подготовка к контрольной работе	20	20
Подготовка к практическим занятиям	15	15
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в теорию нейронных сетей и машинное обучение	4	2	2	0
2	Архитектуры нейронных сетей	8	4	4	0

3	Методы обучения нейронных сетей	8	2	6	0
4	Применение нейронных сетей.	6	2	4	0
5	Нейронная сеть как сервис	8	2	6	0
6	Подготовка данных	6	2	4	0
7	Методы машинного обучения	8	2	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия нейронных сетей. Структура нейрона. Структура нейронной сети. Обучения нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки. Обзор задач, решаемых алгоритмами машинного обучения. Классификация алгоритмов	2
2-3	2	Частичная задача обучения. Классификация алгоритмов обучения. Задача аппроксимации функции в стандартной постановке. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть. Полносверточные сети, критерий согласия Колмогорова-Смирнова; преобразование пространства промежуточных карт признаков; разнообразие функций активации.	4
4	3	Градиентные методы обучения нейронных сетей. Методы первого порядка. Эвристические методы обучения. Методы второго порядка. Обратное распространение ошибки, наискорейший спуск, правило момента, аналитическое обучение нейронных сетей.	2
5	4	Работа нейронной сети в процессе эксплуатации. Применение нейронных сетей в биометрических системах.	2
6	5	Сложные системы (GPT2/3, сервисы по распознаванию объектов). Сервисы и предварительно настроенные нейронные сети.	2
8	6	Обучающая выборка. Тестирующая выборка. Подготовка данных. Агрегация данных	2
9	7	Основные методы машинного обучения: Важность задачи по отбору признаков для модели искусственного интеллекта. Методы отбора признаков: прямые и итерационные. Синтез новых признаков. Понятие об ансамбле алгоритмов. Виды ансамблей для задач классификации и регрессии. Градиентный бустинг.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Создание простой нейросети на языке Python	2
2-3	2	Нейронные сети в обработке изображений. Фильтры. Сверточные слои. Нейронные сети и обучение представлений. Обработка последовательностей. Рекуррентные нейронные сети.	4
4-6	3	Задачи классификации и кластеризации с помощью нейронной сети. Обучение нейронной сети классификации по пяти классам по 10-20 числовым признакам	6
7-8	4	Создание сверточной сети для исследования изображений	4
9	5	Стилизация собственного изображения с использованием сверточной нейронной сети	2
10-11	5	Создание программы, реализующей искусственную нейронную сеть ;	4

		разработка процедур обучения сети; использование результатов для решения задач, связанных с воспроизведением видео, разрешением и аппроксимацией.	
12-13	6	Предварительная обработка данных. Агрегирование данных.	4
14	7	Построение моделей бинарной классификации и анализ их точности.	2
15-16	7	Построение моделей классификации и анализ их точности	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. ; Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с.; Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с.	2	18,75
Подготовка к контрольной работе	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. ; Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с.; Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с.	2	20
Подготовка к практическим занятиям	Мокеев В.В. Практикум по методам машинного обучения на PYTHON. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. — 80 с.	2	15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Текущий контроль	Практические работы	1	50	В процессе обучения студент выполняет практические задания и затем защищает их. Всего предлагается выполнить 10 практических заданий. Каждая практическая работа оценивается в 5 баллов. 5 баллов - студент выполнил правильно работу, ответил на вопросы; 4 балла - правильно выполнена работа, ответил не на все вопросы; 3 балла - есть замечания по самостоятельным работам, программный код сделан с ошибками, но во время защиты был исправлен; 2 балла - выполнена самостоятельная работа с ошибками, не на все вопросы даны правильные ответы; 2 балла самостоятельные сделаны с ошибками, исправить которые студент не смог, не на вопросы ответил; 1 балл - работы сделаны с ошибками, программный код работает не верно, работа сдана после срока; 0 баллов - срок сдачи превысил 2 занятия	зачет
2	2	Текущий контроль	Тестирование	1	20	Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	2	Текущий контроль	Контрольная работа	1	10	Каждому студенту выдается индивидуальное задание с описанием задачи. Время выполнения 90 мин, после окончания студент предъявляет свою работу преподавателю лично. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 8 баллов выставляется если задание выполнил полностью, студент объясняет решение, реализованы дополнительные функции приложения; 7 баллов выставляется если студент задание выполнил полностью, объясняет решение; 6 баллов выставляется если студент задание выполнил полностью, объясняет решение, но затрудняется в ответе на некоторые вопросы; 5 баллов	зачет

						выставляется если студент задание выполнил полностью, но в процессе работы программы возникают ошибки; 4 балла выставляется если студент задание выполнил на 70 %, в процессе работы программы возникают ошибки; 3 балла выставляется если студент задание выполнил на 50 %, в процессе работы программы возникают ошибки; 2 балла выставляется если студент задание выполнил на 25 %, в процессе работы программы возникают ошибки; 1 балл выставляется если студент ; 0 баллов выставляется если студент задание не выполнил. Работа выполнена в срок добавляется 1 балл, если защита происходит на следующем занятии или на консультацию – 0 баллов. Работа выполнена самостоятельно добавляется 1 балл, в противном случае 0 баллов. Максимальное число баллов, которое студент может заработать – 10 баллов	
4	2	Проме-жуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	60	Тест состоит из 60 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине "Нейронные сети и машинное обучение" на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти собеседование с преподавателем по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который позволяет получить зачет по дисциплине, который проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-5	Знает: методы и алгоритмы построения контроля информационной безопасности	+	+	+	+
ПК-5	Умеет: обрабатывать большие массивы данных для обучения нейронных сетей	+	+	+	+

ПК-5	Имеет практический опыт: разработки и эксплуатации информационных систем искусственного интеллекта	+			+	+
ПК-12	Знает: Методы построения систем на базе искусственного интеллекта	+	+	+	+	
ПК-12	Умеет: использовать результаты обработки больших массивов данных для обучения нейронных сетей	+	+	+	+	
ПК-12	Имеет практический опыт: создания программного обеспечения для разработки систем с ИИ				+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. унт, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.
2. Мокеев В.В. Практикум по методам машинного обучения на PYTHON. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. — 80 с.
3. Методические указания по дисциплине "Нейронные сети и машинное обучение"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. унт, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.
2. Мокеев В.В. Практикум по методам машинного обучения на PYTHON. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. — 80 с.
3. Методические указания по дисциплине "Нейронные сети и машинное обучение"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022.

			— 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490657 (дата обращения: 08.02.2022).
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173811 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105836 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165835 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116122 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-ДавидШ. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131686 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-

		издательства Лань	8114-7462-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160142 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)
4. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Самостоятельная работа студента	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Лекции	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Зачет,диф.зачет	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение