СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ»

Экономический факультет

Кафедра математики и информационных технологий

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.04.2023
Уникальный программный ключ:
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0be7b81d

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Нейронные сети и машинное обучение"

(наименование дисциплины)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

09.03.03 "Прикладная информатика"

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

"Прикладная информатика в экономике"

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

Сочи,
2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение» является Формирование теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях.

Задачами освоения дисциплины «Нейронные сети» являются:

- изучение основных принципов организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах,
- формирование логического мышления;
- формирование навыков нейрокомпьютерных систем.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	**КОМПЕТЕНЦИЯ**
	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-12	**Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.**
УК-12.1	Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
УК-12.2	Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
ОПК-1	**Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.**
ОПК-1.1	Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
ОПК-1.2	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
ОПК-1.3	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ПК-2	Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК-2.1	Знает методы и технологии программирования
ПК-2.2	Умеет разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение
ПК-2.3	Владеет навыками кодирования в современных средах

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Нейронные сети и машинное обучение» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины, практики*	Последующие дисциплины, практики*
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.	Python и его приложения Алгоритмизация и программирование Введение в прикладную информатику Введение в профессию Информатика Мировые информационные ресурсы Ознакомительная практика Экономическая информатика	Интернет-маркетинг Технологическая (проектно-технологическая) практика
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Дискретная математика Имитационное моделирование Исследование операций и методы оптимизации Линейная алгебра Математика Математический анализ Теория вероятностей и математическая статистика Физика Численные методы Экономическая информатика	Технологическая (проектно-технологическая) практика

ПК-2	Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	Python и его приложения Алгоритмизация и программирование Интернет-программирование Курсовая работа "Объектно-ориентированное программирование" Объектно-ориентированное программирование Офисное программирование Разработка приложений для мобильных устройств	Преддипломная практика

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение» составляет 4 з.е.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	**Всего, ак. ч.**	**Семестр(-ы)**					
		7					
Контактная (аудиторная) работа (всего)	18	18					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
лекции (если предусмотрено)	18	18					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	1	1					
лабораторные занятия (если предусмотрено)	-	-					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
практические занятия (если предусмотрено)	-	-					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-					
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	54	54					
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	14	14					
Часов на контроль:	36	36					
Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/ экзамен)	-	Эк					
Общая трудоемкость час	144	144					
зач. ед.	4	4	-				

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Машинное обучение	
Тема 1.1. Основы машинного обучения. Основные этапы решения задачи анализа данных. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением	ЛК
Тема 1.1. Основы машинного обучения. Основные этапы решения задачи анализа данных. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением	ЛР
Тема 1.1. Основы машинного обучения. Основные этапы решения задачи анализа данных. Виды обучения: с учителем, без учителя, с подкреплением	СР
Тема 1.2. Основные типы задач: задача классификации, задача регрессии, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования. Решение задачи регрессии и классификации. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес	ЛК
Тема 1.2. Основные типы задач: задача классификации, задача регрессии, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования. Решение задачи регрессии и классификации. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес	ЛР
Тема 1.2. Основные типы задач: задача классификации, задача регрессии, задача кластеризации, задача прогнозирования, задача ранжирования. Решение задачи регрессии и классификации. Древовидные модели: деревья решений, случайный лес	СР
Тема 1.3. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных переобучение. Задачи, типы и алгоритмы машинного обучения. Построение и отбор признаков	ЛК
Тема 1.3. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных переобучение. Задачи, типы и алгоритмы машинного обучения. Построение и отбор признаков	ЛР
Тема 1.3. Основные проблемы машинного обучения: недостаточный объем обучающей выборки, пропуски в данных переобучение. Задачи, типы и алгоритмы машинного обучения. Построение и отбор признаков	СР
Раздел 2. Нейронные сети	
Тема 2.1. Основные понятия теории нейронных сетей. История развития нейроинформатики. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов. Связь нейронов. Соединение ИНС. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС.	ЛК
Тема 2.1. Основные понятия теории нейронных сетей. История развития нейроинформатики. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов. Связь нейронов. Соединение ИНС. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС.	ЛР
Тема 2.1. Основные понятия теории нейронных сетей. История развития нейроинформатики. Математические основы: векторные пространства, матрицы и линейные преобразования векторов. Связь нейронов. Соединение ИНС. Многослойные ИНС. Прямое произведение ИНС.	СР

Тема 2.2. Стандартные архитектуры нейронных сетей. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть	ЛК
Тема 2.2. Стандартные архитектуры нейронных сетей. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть	ЛР
Тема 2.2. Стандартные архитектуры нейронных сетей. Сеть из одного нейрона. Слоистые архитектуры. Персептрон Розенблатта. Радиальная нейронная сеть	СР
Тема 2.3. Методы обучения нейронных сетей. Градиентные методы обучения нейронных сетей. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС	ЛК
Тема 2.3. Методы обучения нейронных сетей. Градиентные методы обучения нейронных сетей. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС	ЛР
Тема 2.3. Методы обучения нейронных сетей. Градиентные методы обучения нейронных сетей. Нейронная сеть встречного распространения. Гибридная ИНС	СР
Промежуточная аттестация	
Промежуточная аттестация	ЭК

* - ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; ПЗ – практические занятия; СР – самостоятельная работа.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	**Оснащение аудитории**	**Специализированное учебное/ лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)**
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя - компьютер: процессор мощностью не ниже Intel Core i3, монитор LCD не менее 24", Интерактивная панель 86" / проектор Epson; проекционный экран / Телевизор LED 43", имеется выход в интернет	Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО “БалансСофт Проекты»; Office Professional 2007 45747882, 46074549 Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели; интерактивная панель 86", доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места - компьютер: процессор мощностью не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 8 ГБ, память SSD 250 ГБ/HDD 1 ТБ, видеокарта NVIDIA 1050TI 4ГБ; монитор LCD не менее 24"; имеется выход в интернет	гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана", Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста"
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной мебели; Телевизор LED 65", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 6 ГБ; SSD 250 ГБ/HDD 1 ТБ), имеется выход в интернет	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 216 с. - Текст : электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/310184
2. Хливненко Л. В., Пятакович Ф. А. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 200 с. - Текст : электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/310190
3. Платонов А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2023. - 85 с - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/bcode/520544

Дополнительная литература:

1. Романов П. С., Романова И. П. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 140 с. - Текст : электронный. - URL: https://e.lanbook.com/book/298529

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://www.elibrary.ru/
- ЭБС Znanium https://znanium.ru
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru
- Образовательная платформа Юрайт https://urait.ru
- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН http://mega.rudn.ru/MegaPro/Web

2. Базы данных и поисковые системы:

- реферативная база данных SCOPUS http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/
- поисковая система Google https://www.google.ru/
- поисковая система Яндекс https://www.yandex.ru/
- справочная правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru/

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники. По дисциплине в конце каждого модуля проводится контрольная работа. В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задачи тех типов, которые были разобраны на предшествующих практических занятиях. Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям; - выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала. После усвоение теоретического материала можно приступить к самостоятельному решению задач из учебников и пособий, входящих в список основной литературы.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале!

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Нейронные сети и машинное обучение» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.