

**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<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| УК-12   | <b>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.</b> |
| 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   | <b>Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-1.1 | Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ОПК-1.2 | Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-1.3 | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-2    | <b>Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 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<br>Алгоритмизация и программирование<br>Введение в прикладную информатику<br>Введение в профессию Информатика<br>Мировые информационные ресурсы<br>Ознакомительная практика<br>Экономическая информатика                                           | Интернет-маркетинг<br>Технологическая (проектно-технологическая) практика |
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                         | Дискретная математика<br>Имитационное моделирование<br>Исследование операций и методы оптимизации<br>Линейная алгебра<br>Математика<br>Математический анализ<br>Теория вероятностей и математическая статистика<br>Физика<br>Численные методы<br>Экономическая информатика | Технологическая (проектно-технологическая) практика                       |

|      |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                        |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ПК-2 | Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение | Python и его приложения<br>Алгоритмизация и программирование<br>Интернет-программирование<br>Курсовая работа<br>"Объектно-ориентированное программирование"<br>Объектно-ориентированное программирование<br>Офисное программирование<br>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           |   |   |   |   |   |
| <b>Контактная (аудиторная) работа (всего)</b>                    | 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) | -             | -           |   |   |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>               | 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<br>зач. ед.                               | 144           | 144         |   |   |   |   |   |
|                                                                  | 4             | 4           | - |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

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

| НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                                                                                                             | Вид учебной работы* |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Содержание раздела (темы)                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
| <b>Раздел 1. Машинное обучение</b>                                                                                                                                                                                                                          |                     |
| 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                  |
| <b>Раздел 2. Нейронные сети</b>                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| 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 |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                    |    |
| 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 усвоения 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.