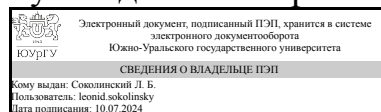


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Методы искусственного интеллекта  
для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

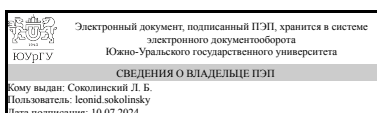
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

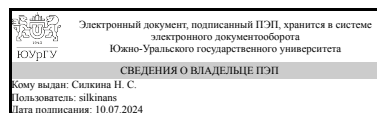
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Н. С. Силкина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений в области машинного обучения и интеллектуальной обработки данных. Основные задачи дисциплины: ознакомить студента с основными понятиями машинного обучения, дать описание базовых алгоритмов машинного обучения, показать способы предварительной обработки данных, дать понимания работы различных типов искусственных нейронных сетей.

## Краткое содержание дисциплины

Изложение наиболее важных понятий, определений и алгоритмов машинного обучения. В курс входят следующие разделы: основы машинного обучения, глубокое обучение в задачах компьютерного зрения, глубокое обучение в задачах обработки естественного языка, генеративное глубокое обучение.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности       | Знает: современные интегрированные среды разработки ПО на языках высокого уровня и специализированные библиотеки искусственного интеллекта<br>Умеет: создавать и обучать глубокие и сверточные искусственные нейронные сети с применением специализированных библиотек<br>Имеет практический опыт: решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения |
| ОПК-3 Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования | Знает: математические основы и технологии машинного обучения<br>Умеет: применять современные методы машинного обучения на основе нейронных сетей<br>Имеет практический опыт: анализа и оптимизации полученных решений на основе нейросетевого подхода                                                                                                                |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.О.07 Анализ информационных технологий,<br>1.О.16 Квантовые вычисления,<br>1.О.10 Технологии параллельного программирования,<br>1.О.21 Системы управления предприятием,<br>1.О.18 Языки разметки |

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 6 з.е., 216 ч., 113 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 1                                  | 2       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 216         | 144                                | 72      |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 96          | 64                                 | 32      |
| Лекции (Л)                                                                 | 0           | 0                                  | 0       |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 96          | 64                                 | 32      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 103         | 69,5                               | 33,5    |
| Генерация нового контента (текст или изображение)                          | 33,5        | 0                                  | 33,5    |
| Подготовка к экзамену                                                      | 9,5         | 9,5                                | 0       |
| Изучение дополнительного материала по основам линейной алгебры.            | 30          | 30                                 | 0       |
| Изучение дополнительного материала по программированию на языке Python.    | 30          | 30                                 | 0       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 17          | 10,5                               | 6,5     |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                          | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                           | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение в искусственные нейронные сети                   | 24                                        | 0 | 24 | 0  |
| 2         | Глубокое обучение в задачах компьютерного зрения          | 24                                        | 0 | 24 | 0  |
| 3         | Глубокое обучение в задачах обработки естественного языка | 24                                        | 0 | 24 | 0  |
| 4         | Генеративное глубокое обучение                            | 24                                        | 0 | 24 | 0  |

##### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

##### 5.2. Практические занятия, семинары

| № | № | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------------------|------|

| занятия | раздела |                                                                                                          | во часов |
|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1-3     | 1       | Тензоры. Представление данных в виде тензоров. Основы работы с библиотекой numpy.                        | 6        |
| 4-6     | 1       | Линейная алгебра с помощью numpy                                                                         | 6        |
| 7-9     | 1       | Введение в нейронные сети. Простой классификатор. Алгоритм обратного распространения ошибки.             | 6        |
| 10-12   | 1       | Классификация рукописных цифр.                                                                           | 6        |
| 13-15   | 2       | Искусственные нейронные сети. Проектирование моделей искусственных нейронных сетей с помощью tensorflow. | 6        |
| 16-18   | 2       | Решение задач классификации и регрессии с помощью tensorflow.                                            | 6        |
| 19-21   | 2       | Сверточные нейронные сети с помощью tensorflow.                                                          | 6        |
| 22-24   | 2       | Функциональный API tensorflow. Подбор параметров искусственных нейронных сетей.                          | 6        |
| 25-27   | 3       | Представление текста в виде тензоров. Прямое кодирование и векторное представление слов.                 | 6        |
| 28-30   | 3       | Реккурентные нейронные сети. LSTM, GRU, Simple RNN.                                                      | 6        |
| 31-33   | 3       | Нейронные сети для обработки последовательностей.                                                        | 6        |
| 34-36   | 3       | Задачи обработки естественного языка.                                                                    | 6        |
| 37-39   | 4       | Введение в генеративно-состязательные сети.                                                              | 6        |
| 39-41   | 4       | Генерирование изображений. Введение в генеративно-состязательные сети.                                   | 6        |
| 42-44   | 4       | Передача стиля изображения. Автокодировщики.                                                             | 6        |
| 46-48   | 4       | Генерирование текста.                                                                                    | 6        |

### 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 |
| Генерация нового контента (текст или изображение)                       | 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.             | 2       | 33,5         |
| Подготовка к экзамену                                                   | Основная литература 1-3.<br>Дополнительная литература 1-3.                                                                                                                                                                     | 1       | 9,5          |
| Изучение дополнительного материала по основам линейной алгебры.         | Практикум по линейной и тензорной алгебре : учебное пособие / О. Н. Казакова, Т. А. Фомина, С. В. Харитонов, А. Р. Рустанов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. | 1       | 30           |
| Изучение дополнительного материала по программированию на языке Python. | Бизли, Д. Python. Книга рецептов / Д. Бизли, Б. К. Джонс ; перевод с английского Б. В. Уварова. — Москва :                                                                                                                     | 1       | 30           |

## 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1        | Текущий контроль | Тензоры. Представление данных в виде тензоров. Основы работы с библиотекой numpy. Линейная алгебра с помощью numpy | 5   | 5          | 5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.<br>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>0 баллов: задание не выполнено | экзамен          |
| 2    | 1        | Текущий контроль | Введение в нейронные сети. Простой классификатор. Алгоритм обратного распространения ошибки.                       | 5   | 5          | 5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.<br>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>1 балл: Не выполнено 3 и более                                                                                                                | экзамен          |

|   |   |                  |                                                                                                          |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|---|---|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                          |   |   | задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>0 баллов: задание не выполнено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Классификация рукописных цифр.                                                                           | 5 | 5 | 5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.<br>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>0 баллов: задание не выполнено | экзамен |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Искусственные нейронные сети. Проектирование моделей искусственных нейронных сетей с помощью tensorflow. | 5 | 5 | 5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.<br>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>0 баллов: задание не выполнено | экзамен |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Решение задач классификации и регрессии с помощью tensorflow.                                            | 5 | 5 | 5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.<br>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | экзамен |

|   |   |                  |                                                                                 |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                 |   |   | <p>неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 6 | 1 | Текущий контроль | Сверточные нейронные сети с помощью tensorflow.                                 | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p> | экзамен |
| 7 | 1 | Текущий контроль | Функциональный API tensorflow. Подбор параметров искусственных нейронных сетей. | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p> | экзамен |
| 8 | 1 | Текущий контроль | Представление текста в виде тензоров. Прямое                                    | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен |

|    |   |                          |                                                     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---|--------------------------|-----------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          | кодирование и векторное представление слов.         |   |    | <p>вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задания практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>                                                                                           |         |
| 9  | 1 | Текущий контроль         | Реккурентные нейронные сети. LSTM, GRU, Simple RNN. | 5 | 5  | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задания практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p> | экзамен |
| 10 | 1 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест                                       | - | 30 | <p>Компьютерный тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Стоимость одного вопроса - 1 балл.</p> <p>30 баллов: задание полностью выполнено без ошибок</p> <p>1-29 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | экзамен |
| 11 | 2 | Текущий контроль         | Задачи обработки естественного языка.               | 5 | 5  | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |

|    |   |                  |                             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---|------------------|-----------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                             |   |   | <p>неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p>                                                                                                                                                                          |         |
| 12 | 2 | Текущий контроль | Автокодировщики.            | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p> | экзамен |
| 13 | 2 | Текущий контроль | Передача стиля изображения. | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p>                                       | экзамен |

|    |   |                  |                                                                         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                                         |   |   | 0 баллов: задание не выполнено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| 14 | 2 | Текущий контроль | Генерирование текста.                                                   | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p> | экзамен |
| 15 | 2 | Текущий контроль | Трансформеры в обработке естественного языка                            | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2 задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>0 баллов: задание не выполнено</p> | экзамен |
| 16 | 2 | Текущий контроль | Введение в генеративно-состязательные сети. Передача стиля изображения. | 5 | 5 | <p>5 баллов: полностью выполнено практическое задание, даны правильные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>4 балла: Не выполнено 1 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>3 балла: Не выполнено 2 задание практического задания или даны неверные ответы на контрольные вопросы.</p> <p>2 балла: Не выполнено 1 или 2</p>                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен |

|    |   |                          |               |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|----|---|--------------------------|---------------|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |               |   |    | задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>1 балл: Не выполнено 3 и более задания практического задания и даны неверные ответы на контрольные вопросы.<br>0 баллов: задание не выполнено                                                                                        |         |
| 17 | 2 | Промежуточная аттестация | Итоговый тест | - | 30 | Компьютерный тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. Стоимость одного вопроса - 1 балл.<br>30 баллов: задание полностью выполнено без ошибок<br>1-29 баллов: задание выполнено частично или выполнено с ошибками<br>0 баллов: задание не выполнено | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|         | <p>улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 30 вопросов, на выполнение теста дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                         |
| экзамен | <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 30 вопросов, на выполнение теста дается 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|
|  | рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                        | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
|             |                                                                                                                                            | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| ОПК-2       | Знает: современные интегрированные среды разработки ПО на языках высокого уровня и специализированные библиотеки искусственного интеллекта |      |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-2       | Умеет: создавать и обучать глубокие и сверточные искусственные нейронные сети с применением специализированных библиотек                   |      |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-2       | Имеет практический опыт: решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения                                                 |      |   |   | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-3       | Знает: математические основы и технологии машинного обучения                                                                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-3       | Умеет: применять современные методы машинного обучения на основе нейронных сетей                                                           | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-3       | Имеет практический опыт: анализа и оптимизации полученных решений на основе нейросетевого подхода                                          | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |

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. Методическое пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                |
|---|----------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | Основная       | Электронно-                              | Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / |

|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | литература                | библиотечная система издательства Лань            | Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/116122">https://e.lanbook.com/book/116122</a>                                                                                                                                                                        |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/1244">https://e.lanbook.com/book/1244</a>                                                                                                                |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | 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. <a href="https://e.lanbook.com/book/111438">https://e.lanbook.com/book/111438</a> |
| 4 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Коэлья, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэлья, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/82818">https://e.lanbook.com/book/82818</a>                                                    |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бизли, Д. Python. Книга рецептов / Д. Бизли, Б. К. Джонс ; перевод с английского Б. В. Уварова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 646 с. — ISBN 978-5-97060-751-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/131723">https://e.lanbook.com/book/131723</a>                                                                                                 |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Практикум по линейной и тензорной алгебре : учебное пособие / О. Н. Казакова, Т. А. Фомина, С. В. Харитоновна, А. Р. Рустанов. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 117 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/110639">https://e.lanbook.com/book/110639</a>                                                                                                |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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 |
|---------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          | 110 (3г) | Проектор                                                                                                                                         |
| Зачет                           | 110 (3г) | Компьютерный класс, проектор                                                                                                                     |
| Практические занятия и семинары | 110 (3г) | Компьютерный класс, проектор                                                                                                                     |