



Программу составил(и):

*к.т.н, доцент , Сорокина В.В.*

Рецензент(ы):

*директор АО «ЮГ-СИС, Глебов О.В.; д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А*

Рабочая программа дисциплины

**Машинное обучение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 г. № 838)

составлена на основании учебного плана:

38.03.05 Бизнес-информатика

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2023 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра математики и вычислительной техники**

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	- понимание основных заложенных в машинное обучение принципов и механизмов,
1.2	- освоение навыков программирования для решения задач предсказания на языке Python,
1.3	- получение навыков работы с данными в специфических областях, включая клиентскую аналитику и визуализацию.
1.4	
1.5	
Задачи:	

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Язык программирования Python
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	Математика
2.1.5	Интеллектуальные системы и технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инструментальные средства информационных систем
2.2.2	Системы сбора и анализа больших данных
2.2.3	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика: научно-исследовательская работа

**3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ  
и планируемые результаты обучения****4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
	<b>Раздел 1. Модуль 1 Основные понятия машинного обучения</b>					
1.1	Машинное обучение: история, виды задач, инструменты для анализа данных /Лек/	6	1	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3	
1.2	Задачи обучения с учителем и без учителя /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.3	Переобучение. Тестовая и обучающая выборки /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
1.4	Области искусственного интеллекта /Ср/	6	10	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
1.5	Кейс "Интеграция в бизнес-процессы" /Пр/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 2. Модуль 2 Классическое обучение с учителем</b>					

2.1	Задача классификации /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.2	Табличные данные /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.3	Создание алгоритма классификации /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.4	Задача регрессии. Линейные модели /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.5	Метрики классификации и регрессии /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.6	Линейная алгебра /Ср/	6	6	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.7	Задача классификации /Лаб/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
2.8	Задача регрессии /Лаб/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1	
2.9	Оценка качества модели классификации /Лаб/	6	4	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	
2.10	Кейс "Линейная классификация и тексты" /Пр/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 3. Модуль 3 Классическое обучение без учителя</b>					
3.1	Задача кластеризации /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.2	Алгоритмы кластеризации /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2	
3.3	Понижение размерности /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2	
3.4	Ассоциации и рекомендательные системы /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.2	
3.5	Теория вероятностей /Ср/	6	4	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	

3.6	Задача понижения размерности /Лаб/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2	
3.7	Рекомендательные системы /Лаб/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
3.8	Задача кластеризации /Лаб/	6	4	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 4. Модуль 4 Интеллектуальный анализ данных</b>						
4.1	Технологии работы с большими данными /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1	
4.2	Структуры данных. Работа с индексами. Чистка данных /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2	
4.3	Математические операции. Операции объединения данных /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.4	Агрегирование данных. Визуализация данных /Лек/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.5	Библиотеки Python /Ср/	6	4	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.6	Jupyter Notebook. Библиотека Pandas /Пр/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.7	Основные структуры библиотеки Pandas - Series и DataFrame /Пр/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.8	Методы вывода значений Series и DataFrame библиотеки Pandas - .head() и .tail() /Пр/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.9	Инструмент оптимизации поиска значений в объекте Series или объекте DataFrame /Пр/	6	2	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
4.10	Инструменты библиотеки Pandas для чистки данных /Пр/	6	4	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	
<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>						
5.1	Экзамен /КАЭ/	6	0,3	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1	
5.2	Консультация /Консл/	6	1	УК-2.2 УК-1.1 УК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

- 1 История машинного обучения история, инструменты для анализа данных
- 2 Виды задач машинного обучения
- 3 Инструменты машинного обучения для анализа данных
- 4 Задачи машинного обучения обучения с учителем
- 5 Задачи машинного обучения обучения без учителя
- 6 Переобучение - метод машинного обучения
- 7 Тестовая и обучающая выборки
- 8 Области искусственного интеллекта
- 9 Интеграция в бизнес-процессы
- 10 Задача классификации
- 11 Табличные данные
- 12 Создание алгоритма классификации
- 13 Задача регрессии
- 14 Линейные модели
- 15 Метрики классификации и регрессии
- 16 Ошибки модели в задачах регрессии
- 17 Линейная классификация и тексты
- 18 Задача кластеризации
- 19 Алгоритмы кластеризации
- 20 Понижение размерности
- 21 Ассоциации и рекомендательные системы
- 22 Технологии работы с большими данными
- 23 Структуры данных
- 24 Работа с индексами
- 25 Чистка данных
- 26 Математические операции
- 27 Операции объединения данных
- 28 Агрегирование данных
- 29 Визуализация данных
- 30 Jupyter Notebook
- 31 Библиотека Pandas
- 32 Библиотека NumPy
- 33 Методы вывода значений Series и DataFrame библиотеки Pandas - .head() и .tail()
- 34 Инструмент оптимизации поиска значений в объекте Series или объекте DataFrame
- 35 Инструменты библиотеки Pandas для чистки данных

### 5.2. Темы письменных работ

### 5.3. Фонд оценочных средств

- 1 Базисом в линейном пространстве размерности 4 могут быть наборы векторов:
  - 1)  $(1,1,0,0)$ ,  $(0,0,1,1)$ ,  $(1,1,-1,-1)$ ,  $(-1,-1,1,1)$
  - 2)  $(12,0,0,0)$ ,  $(0,13,0,0)$ ,  $(0,0,14,0)$ ,  $(0,0,0,-100)$
  - 3)  $(1,0,0)$ ,  $(0,1,0)$ ,  $(0,0,1)$
  - 4)  $(1,0,0,0)$ ,  $(1,1,0,0)$ ,  $(1,1,1,0)$ ,  $(1,1,1,1)$
- 2 Выберите наборы линейно НЕ зависимых векторов (несколько вариантов ответа):
  - 1)  $(5,0,0)$ ,  $(0,100,0)$ ,  $(0,0,-2000)$
  - 2)  $(1,2,3)$ ,  $(2,4,6)$ ,  $(15,0,0)$
  - 3)  $(2,-5,7)$ ,  $(3,3,3)$ ,  $(5,-2,10)$
  - 4)  $(1,0,0)$ ,  $(1,1,0)$ ,  $(1,1,1)$
- 3 Вычислите скалярное произведение двух векторов:  $(1,-1,1,-1)$  и  $(7,10,-15,14)$ 
  - 1) - 32
  - 2) 30
  - 3) 28
  - 4) - 20
- 4 Найдите верное утверждение:
  - 1) Пространство элементарных исходов содержит оцифрованные вероятности возникновения некоторого явления
  - 2) Вероятностная мера измеряется в процентах и принимает значения от 0 до 100
  - 3) Тройка, образующая вероятностное пространство -- множество элементарных исходов, сигма-алгебра над этим множеством и вероятностная мера
  - 4) Нет верных утверждений
- 5 Вычислите векторное выражение:  $5 * (1,-1,3) - (12 * (0,0,1)) / (3 * (2,2,2))$ 
  - 1)  $(3,6,12)$
  - 2)  $(6,2,1)$
  - 3)  $(-17,8,4)$

4) (5,-5,13)

6 Снаряд пытаются бросить на расстояние 25 метров. Но снаряд может с одинаковой вероятностью упасть на любом расстоянии от бросающего в промежутке от 1 до 25 метров. Какова вероятность, что снаряд упадет на расстоянии от 5 до 9 метров включительно или на расстоянии от 11 до 13 метров включительно?

- 1) 0,36
- 2) 0,50
- 3) 0,24
- 4) 1

7 Какая область значений у функции  $F(x) = \sqrt{-x-1}$

- 1) Вещественные числа  $R$  в промежутке  $[0, \text{inf}]$
- 2) Вещественные числа  $R$
- 3) Вещественные числа  $R$  в промежутке  $[-\text{inf}, 0]$
- 4)  $[-\text{inf}, -1]$
- 5)  $[1, \text{inf}]$

8 Вычислите производную функции  $F = 3x^3 - 6x^2 + 1$  в точке 2

- 1) 12
- 2) 10
- 3) 18
- 4) 36

9 Можно утверждать, что точка  $x$  дифференцируемой функции  $F$  является точкой экстремума, если:

- 1)  $F'(x) = 0$
- 2)  $F'(x) \neq 0$
- 3)  $F'(x) = 0$  и  $F''(x) > 0$
- 4)  $F'(x) = 0$  и  $F''(x) < 0$

10 В numpy скалярное произведение векторов можно посчитать с помощью (несколько вариантов ответа):

- 1) `np.product()`
- 2) `np.multiply()`
- 3) `np.dot()`
- 4) `@`
- 5) `&`

11 Какая область определения у функции  $F(x) = \sqrt{-x-1}$ :

- 1) Вещественные числа  $R$
- 2)  $[-\text{inf}, -1]$
- 3) Вещественные числа  $R$  в промежутке  $[-\text{inf}, 0]$
- 4) Вещественные числа  $R$  в промежутке  $[0, \text{inf}]$
- 5)  $[1, \text{inf}]$

12 Какая формула шага градиентного спуска правильная?

- 1)  $x = x + \epsilon \cdot \nabla_x$
- 2)  $x = x - \epsilon \cdot \nabla_x$
- 3)  $x = x + \epsilon \cdot |\nabla_x|$
- 4)  $x = x - \epsilon \cdot |\nabla_x|$

13 Петя подбрасывает симметричную монетку 7 раз. В предыдущие разы 1 раз выпал орел и 5 раз выпала решка. Какова вероятность, что на седьмой раз выпадет орел?

- 1) 0,50
- 2) 1
- 3) 0,25
- 4) 0,75

14 Какому распределению соответствует функция `random.choice()` из пакета `random` языка Python?

- 1) Нормальному
- 2) Равномерному
- 3) Парето

15 Какое описание характеризует современное состояние технологий искусственного интеллекта?

- 1) Создание программ, повторяющих выполнение человеком интеллектуальных задач
- 2) Создание узкоспециализированных интеллектуальных систем на основе обработки больших данных
- 3) Существование машины, умеющей мыслить и решать разнообразные творческие задачи

16 Какую задачу решает GPT-3?

- 1) Игра в шахматы
- 2) Постановка медицинского диагноза
- 3) Генерация текстов
- 4) Биологические задачи

17 Какое из перечисленных понятий НЕ входит в понятие искусственного интеллекта?

- 1) Машинное обучение
- 2) Глубинное обучение
- 3) Экспертные системы
- 4) Аналитика данных

18 Выберите верное утверждение

- 1) Искусственный интеллект - это четко определенное понятие, означающее создание машины, повторяющей умственные процессы человека

- 2) Искусственный интеллект - это сложное понятие, не имеющее четкого определения и включающее различные области математики, информационных технологий и др.
- 3) Искусственный интеллект - это робот для общения с людьми посредством текстового интерфейса, разработанный Аланом Тьюрингом в 1950 году
- 19 В чем состоит тест Тьюринга?
- 1) Человеку показывают серию картин, и он должен выделить те, которые созданы машиной
- 2) Человек получает ответы на вопросы от другого человека и от компьютера "вслепую" и должен определить, кто из собеседников -- компьютер
- 3) Машина должна "выжить" в сложной, искусственно заданной среде, с которой она взаимодействует посредством некоторого механизма
- 20 В 50-х годах 20-го века Фрэнк Розенблатт разработал перцептрон Розенблатта. Что это такое?
- 1) Модель восприятия информации мозгом человека
- 2) Модель восприятия информации глазом человека
- 3) Модель восприятия информации мозгом мыши
- 4) Модель человеческой руки
- 21 Выберите верное утверждение: Современный искусственный интеллект основывается на...
- 1) изучении и компьютерном повторении структуры человеческого мозга
- 2) создании искусственного мозга на основе биотехнологий
- 3) обучении алгоритмов, способных решать задачи, аналогичные тем, что решает человек
- 22 Что такое DeepBlue?
- 1) Компьютер, применявшийся для диагностики заболеваний в 1970-х годах
- 2) Компьютер, победивший чемпиона мира по шахматам в 1997 году
- 3) Компьютер, победивший чемпиона мира по игре в го в 2015 году
- 4) Компьютер, прошедший тест Тьюринга в 2014 году
- 23 Что такое GPT-3?
- 1) Нейронная сеть, распознающая объекты на изображениях точнее человека
- 2) Нейронная сеть, ставящая медицинские диагнозы с 99% точностью
- 3) Нейронная сеть, генерирующая тексты на естественном языке с уровнем качества, близким к человеческому
- 4) Нейронная сеть, победившая чемпиона мира по игре в го
- 24 Какая метрика регрессии уделяет большое внимание выбросам?
- 1) MSE
- 2) MAE
- 3) Quantile loss
- 4) MAPE
- 25 Какая метрика классификации не зависит от порога?
- 1) Precision
- 2) Recall
- 3) AUC-ROC
- 4) Accuracy
- 26 Что из перечисленного НЕ является метрикой качества классификации?
- 1) точность
- 2) средняя квадратичная ошибка
- 3) площадь под ROC-кривой
- 4) полнота
- 27 Выберите верное утверждение про метрики качества:
- 1) Главная цель решения задачи машинного обучения -- получить идеальное значение метрики качества (например, среднюю квадратичную ошибку 0) на тестовой выборке.
- 2) Главная цель решения задачи машинного обучения -- получить идеальное значение метрики качества (например, среднюю квадратичную ошибку 0) на обучающей выборке.
- 3) Главная цель решения задачи машинного обучения -- получить как можно более хорошее достижимое значение метрики качества на тестовой выборке.
- 4) Главная цель решения задачи машинного обучения -- получить как можно более хорошее достижимое значение метрики качества на обучающей выборке.
- 28 В чем состоит задача классификации?
- 1) Предсказать признак для объекта по классам
- 2) Предсказать класс для признака по объектам
- 3) Предсказать признак для класса по объектам
- 4) Предсказать класс для объекта по признакам
- 29 Вы - директор крупного супермаркета, желающий сократить количество краж покупателями с помощью установки системы видеослежения. Какой из перечисленных подходов основан на применении машинного обучения?
- 1) Нанять сотрудника, который будет следить за камерами
- 2) Нанять сотрудника, который спросит у нескольких охранников, какими приемами они пользуются при определении краж, и запрограммирует эти приемы
- 3) Собрать набор видеозаписей, на которых есть кражи и на которых их нет, и нанять сотрудника, который на основе этих данных построит алгоритм определения краж
- 4) Купить робота, который будет ездить по залам супермаркета и пугать покупателей
- 30 Данные в машинном обучении должны быть представлены в стандартном виде - в виде таблицы. Что задают строки и столбцы этой таблицы?



1)	Объекты и классы
2)	Объекты и признаки
3)	Признаки и классы
4)	Клиенты и их признаки
31 Рассмотрим пользователя социальной сети как объект в задаче машинного обучения. Что из перечисленного является задачей классификации?	
1)	Предсказание заработной платы пользователя
2)	Предсказание пола пользователя
3)	Предсказание профессии пользователя
4)	Предсказание, какой пост пользователь сделает следующим
32 Рассмотрим клиента банка как объект в задаче машинного обучения. Что из перечисленного является задачей бинарной классификации?	
1)	Предсказание, вернет ли клиент кредит
2)	Предсказание, когда клиент вернет кредит
3)	Предсказание, воспользуется ли клиент услугой досрочного погашения
4)	Предсказание, подключит ли клиент мобильный банк
33 Метод главных компонент...	
1)	Строит новые признаки как сложные нелинейные функции от исходных признаков
2)	Строит новые признаки как линейные функции от исходных признаков
3)	Отбирает самые важные признаки из исходных
4)	Предсказывает класс объекта на основе главных компонент
34 Выберите метод отбора признаков:	
1)	Метод главных компонент
2)	Фильтрация
3)	Автокодировщик
4)	MDS
35 Какую задачу решает метод t-SNE?	
1)	Моделирует объекты в двух- или трехмерном пространстве
2)	Отбирает признаки
3)	Группирует объекты в кластеры
4)	Выделяет сотни признаков

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Криволапов С. Я.	Статистические вычисления на платформе Jupyter Notebook с использованием Python: Учебник	Москва: КноРус, 2021, URL: <a href="https://book.ru/book/942479">https://book.ru/book/942479</a>
Л1.2	Протодюжонов А.В., Пылов П.А., Садовников В.Е.	Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2022, URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=417222">https://znanium.com/catalog/document?id=417222</a>
Л1.3	Криволапов С. Я.	Статистические вычисления на платформе Jupyter Notebook с использованием Python: Учебник	Москва: КноРус, 2022, URL: <a href="https://book.ru/book/943660">https://book.ru/book/943660</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жуков Р.А.	Язык программирования Python. Практикум: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021, URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=365208">http://znanium.com/catalog/document?id=365208</a>
Л2.2	Чернышев С. А.	Алгоритмы и структуры данных на Python: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2024, URL: <a href="https://book.ru/book/949701">https://book.ru/book/949701</a>

#### 6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
6.3.1.2	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.3	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер <a href="https://yandex.ru/legal/browser_agreement/">https://yandex.ru/legal/browser_agreement/</a>

6.3.1.4	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный (350шт). Договор № ПР-00037842 от 4 декабря 2023 г. (ООО Прима АйТи)
6.3.1.6	Visual Studio Code Редактор исходного кода, разработанный Microsoft для Windows, Linux и macOS Программное обеспечение по лицензии GNU GPL
6.3.1.7	MS Visual Studio Pro 2010 Среда разработки Microsoft Visual Studio Professional 2010 Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021
<b>6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Кодекс – Профессиональные справочные системы <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a>
6.3.2.2	ИСО Международная организация по стандартизации <a href="https://www.iso.org/ru/home.html">https://www.iso.org/ru/home.html</a>
6.3.2.3	Global CIO Официальный портал ИТ-директоров <a href="http://www.globalcio.ru">http://www.globalcio.ru</a>
6.3.2.4	Консультант Плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
6.3.2.5	Портал выбора технологий и поставщиков <a href="http://www.tadviser.ru">http://www.tadviser.ru</a>

<b>7. МТО (оборудование и технические средства обучения)</b>			
Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
108	Лаборатория искусственного интеллекта. Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Яндекс Браузер LibreOffice Astra Linux PostgreSQL	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 15 компьютеров MSI CUBi N JSL/SODIMM 16GB/SSD515 5 компьютеров JONSBO TR03/Intel Core i5-12500/ 16Gb DDR4/1024SSD(512SATA)/GeForce RTX 3060 20 мониторов ACER Nitro VG270 27" TB 65" LED LG 65UP77506 4k
208	Лаборатория "Интеллектуальные системы и технологии" (Research Laboratory of Intelligent Systems and Technologies). Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++ 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclips	19 посадочных мест, рабочее место преподавателя, 10 компьютеров H97-PLU/INTEL i5-4460/DDR3-1333-16Гб/SD7SB6S-128G+ST500DM002/Radeon R7 200/Realtek PCIe GBE 9 компьютеров A320M-H-CF/AMD Ryzen 5 2600/DDR4-2666-16Гб/Apacer AS2280P4-256Gb, Toshiba HDWD110 1Tb/Nvidia GT-710/Realtek PCI-E GBE 1 компьютер P8Z77-V-LX2/INTEL I5-3570K/DDR3-1600-8Гб/ SSD SSDPR-CX400-128G2, WDC WS15EARS/AMD HD-5700 Realtek PCIe GBE 10 мониторов Philips 274E5QSB 27" 1 монитор Samsung SyncMaster E1720 11 комплектов клавиатура+мышь 1 принтер HP LaserJet 1018 1 коммутатор неуправляемый TL-SG1024D Междисциплинарная лабораторная станция NI ELVIS II и ПО Circuit Design Suit Лаборатория схемотехники (необходимо наличие лаб. станции ELVIS) Практикум по цифровым элементам вычислительной и информационно-измерительной техники (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Лаборатория проектирование цифровых устройств и программирования ПЛИС (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Комплект аксессуаров NI myRIO Starter Accessory Kit (опционально) Комплект аксессуаров NI myRIO Mechatronics Accessory Kit Комплект аксессуаров NI myRIO Embedded Systems

		Adobe Reader DC Diptrace Embarcadero RAD Studio XE8 Arduino Software (IDE) NetBeans IDE ZEAL Klite Mega Codec Pack MS Office Standart 2007 NI LabVIEW Full	Accessory Kit Лаборатория программирования встраиваемых систем Локальные вычислительные сети (необходимо наличие лабораторной станции ELVIS) Промышленные интерфейсы и протоколы (программная версия) Академическая лицензия NI LabVIEW на неограниченное кол-во рабочих мест в пределах кафедры. Arduino Robot.
Читальный зал	Читальный зал. Информационно-библиотечный центр. Помещение для самостоятельной работы	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security Maxima StarUML V1 Windows XP Professional Windows XP Professional MS Visual Studio Pro 2010 MS Visio Pro 2010 MS Project Pro 2010 MS Access 2010 MS Office Standart 2007	16 посадочных мест, рабочее место библиотекаря 6 компьютеров P5GC-MX1333/INTEL Core2Duo E2160/DDR2-667-1Гб/ST380815AS/Intel GMA- 82945/Atheros L2 Fast Ethernet 10/100 4 компьютера GA945GCMX-S2/INTEL Core2Duo E2160/DDR2-667-1Гб/ST3160815AS/Intel GMA- 82945/Realtek RTL8169 6 компьютеров P5GD2-X/Intel Pentium 4-3.00GHz/DDR2- 667-1Гб/ WD800JD/Radeon X300/Marvell 88E805 1 компьютер P5KPL-SE/INTEL Core2Duo E6400/DDR2-667 -2Гб/ST380811AS/GF-6600/ Realtek PCIe GBE 9200SE/Marvell 88E8001 6 мониторов LG Flatron 1730s 4 монитора NEC AccuSync LCD73v 6 мониторов Samsung SyncMaster 740n 1 монитор Samsung SyncMaster 920n 1 принтер HP LaserJet PRO m402n 1 сканер HP ScanJet G2410

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Высокопроизводительные вычислительные системы», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических и интерактивных занятиях, а

также для индивидуального изучения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Самостоятельная работа выполняется в виде подготовки домашнего задания или сообщения по отдельным вопросам.

Контроль качества выполнения самостоятельной (домашней) работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, обсуждения подготовленных научно-исследовательских проектов, проведения тестирования.

Устные формы контроля помогут оценить владение студентами жанрами научной речи (дискуссия, диспут, сообщение, доклад и др.), в которых раскрывается умение студентов передать нужную информацию, грамотно использовать языковые средства, а также ораторские приемы для контакта с аудиторией.

Письменные работы позволяют оценить владение источниками, научным стилем изложения, для которого характерны: логичность, точность терминологии, обобщенность и отвлеченность, насыщенность фактической информацией.