

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
декан факультета компьютерных  
наук и информационных технологий

"13" 09 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Машинное обучение и анализ данных

Направление подготовки бакалавриата  
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем




Профиль подготовки бакалавриата  
Технологии программирования

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Огнева М. В.		13.09.2021
Председатель НМК	Кондратова Ю. Н.		13.09.2021
Заведующий кафедрой	Огнева М. В.		13.09.2021
Специалист Учебного управления			

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Машинное обучение и анализ данных» являются: знакомство с фундаментальными понятиями и математическим аппаратом теории машинного обучения и анализа данных; изучение основных задач из области машинного обучения и методов их решения, формирование навыков эффективного применения изученных методов для решения задач профессиональной области.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП и направлена на формирование у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин "Математический анализ", "Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных".

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, могут быть полезны при написании курсовой и выпускной квалификационной работы.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный-подход для решения поставленных задач	<b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. <b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <b>4.1_Б.УК-1.</b> Гра-	Знать Способы анализа алгоритмов машинного обучения; Уметь Грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки при решении задач анализа данных; рассматривать различные варианты алгоритмов для решения задач анализа данных, их достоинства и недостатки

	<p>мотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p>Владеть навыками выбора, построения и анализа алгоритмов решения задач анализа данных;</p>
<p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p><b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p><b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p>Знать: основные задачи, решаемые методами машинного обучения</p> <p>Уметь: проектировать решения задач машинного обучения, выбирая оптимальный способ ее решения</p> <p>Владеть: навыками решения задач машинного обучения за установленное время и с результатом заданного качества</p>
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.3. Имеет навыки выбора</p>	<p>Знать основные понятия области машинного обучения; основные алгоритмы машинного обучения;</p> <p>Уметь формулировать базовые алгоритмы машинного обучения; применять алгоритмы машинного обучения</p>

	методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	для решения задач профессиональной деятельности Владеть навыками использования методов машинного обучения для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов. ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.	Знать математический аппарат области машинного обучения и анализа данных Уметь Использовать математический аппарат машинного обучения и анализа данных в профессиональной деятельности Владеть навыками применения математического аппарата машинного обучения и анализа данных при решении конкретных задач

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

№ п / п	Раздел дисциплины	Се- местр	Неделя се- местра	Виды учебной работы, включая самостоятельную ра- боту студентов и трудоемкость (в часах)				Формы теку- щего контроля успеваемости (по неделям се- местра) Формы проме- жуточной атте- стации (по се- местрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	КСР	
1	Введение в ма- шинное обучение	5	1-7	14	2	10		Опрос по контрольным вопросам 1-10
2	Введение в Python	5	8	2	8	10		Контроль вы- полнения практических заданий
3	Библиотеки языка Python	5	9-10	4	10	10		Контроль вы- полнения практических заданий
4	Обработка и ви- зуализация дан- ных с помощью библиотечных функций	5	11-17	14	14	10		Контроль вы- полнения практических заданий, кон- трольная ра- бота
	<b>Промежуточная аттестация - 36ч.</b>	<b>5</b>						<b>Экзамен, контрольная работа</b>
	<b>Итого 1 семестр – 144ч.</b>	<b>5</b>		<b>34</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	
	Обучение с учи- телем. Задача классификации	6	1-5	10	10	14		Контроль вы- полнения практических заданий
	Обучение с учи- телем. Задача регрессии	6	6-10	10	10	14		Контроль вы- полнения практических

							заданий
	Обучение без учителя. Задача кластеризации	6	11-16	12	12	16	Опрос по контрольным вопросам 11-17 Контроль выполнения практических заданий, контрольная работа
	<b>Промежуточная аттестация – 36ч.</b>	<b>6</b>					<b>Экзамен, контрольная работа</b>
	<b>Итого 2 семестр – 144ч.</b>	<b>6</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	
1	Нейронные сети: основные понятия	7	1	2	2	10	Опрос по контрольным вопросам 18-33
	Основные этапы работы	7	2	2	2	10	Опрос по контрольным вопросам 34-42
	Средства для работы с нейронными сетями на языке Python	7	3-5	6	4	10	Контроль выполнения практических заданий
	Решение практических задач	7	6-14	18	20	22	Контроль выполнения практических заданий, контрольная работа
	<b>Промежуточная аттестация – 36ч.</b>	<b>7</b>					<b>Экзамен, контрольная работа</b>
	<b>Итого 3 семестр – 144ч.</b>	<b>7</b>		<b>28</b>	<b>28</b>	<b>52</b>	
	<b>Всего</b>	<b>5-7</b>				<b>432</b>	

### Введение в машинное обучение

Машинное обучение. Обучение с учителем и без учителя, основные задачи, примеры. Признаки, виды признаков. Нормализация признаков. Основные этапы машинного обучения. Проблема недообучения и переобучения.

## Введение в Python

Основные типы данных, реализация основных операторов. Строки, списки, словари, множества. Функции. Форматы хранения данных: txt, json, csv.

## Библиотеки языка Python

Стандартные библиотеки. Итераторы. Библиотеки Matplotlib, Pandas, NumPy. Работа с матрицами. Построение графиков. Обработка информации с помощью статистических функций.

## Обработка и визуализация данных с помощью библиотечных функций

Источники данных. Датасеты, создание и использование готовых датасетов. Проблема пропусков. Выделение признаков. Визуализация. "Разведочная" информация. Тренировочные и тестовые данные.

## Обучение с учителем. Задача классификации

Постановка задачи. Основные методы: k ближайших соседей, деревья решений, метод опорных векторов, байесовский классификатор, логистическая регрессия. Оценка качества классификации. Метрики. Использование библиотечных функций для решения задач классификации

## Обучение с учителем. Задача регрессии

Постановка задачи. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Переобучение и недообучение. Гребневая регрессия. Лассо-регрессия. Метод градиентного спуска. Оценка качества. Использование библиотечных функций для решения задач регрессии.

## Обучение без учителя. Задача кластеризации

Постановка задачи. Метрики. Оценка качества. "Жесткая" и "мягкая" кластеризация. Обзор и сравнительная характеристика алгоритмов. Алгоритм k-средних. Алгоритм DBSCAN. Использование библиотечных функций для решения задач кластеризации.

## Нейронные сети: основные понятия

Нейронные сети. Искусственный нейрон - структура и свойства. Функции активации. Слои. Архитектуры нейронных сетей. Многослойный перцептрон. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.

## Основные этапы работы

Построение нейронной сети. Обучение нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки. Параметры и гиперпараметры. Нормализация. Оценка качества работы.

Средства для работы с нейронными сетями на языке Python  
Введение в Keras и TensorFlow. Загрузка и настройка. Подготовка данных. Построение модели. Обучение и подбор параметров.

Решение практических задач

Решение задачи бинарной и многоклассовой классификации с помощью нейронных сетей. Решение задач предсказания и прогнозирования с помощью нейронных сетей. Распознавание изображений с помощью нейронных сетей. Обработка текстовых данных с помощью нейронных сетей.

На лабораторных занятиях студенты получают индивидуальные задания, связанные с тематикой соответствующей занятию недели. Задания выполняются в компьютерном классе с использованием программного обеспечения, указанного в разделе 8. Результатом выполнения индивидуального задания является программный код и обработанные данные.

## **5. Образовательные технологии применяемые при освоении дисциплины**

Предусматривается широкое использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм: организация временных творческих коллективов при работе над учебными заданиями, организация дискуссий и обсуждений спорных вопросов, использование метода мозгового штурма, организация конкурса задач, использование мультимедийных презентаций, использование системы дистанционной поддержки занятий на сайтах [school.sgu.ru](http://school.sgu.ru) и [course.sgu.ru](http://course.sgu.ru), разработанных сотрудниками факультета компьютерных наук и информационных технологий, Центра олимпиадной подготовки программистов, Центра непрерывной подготовки IT-специалистов.

В рамках курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний – разработчиков программного обеспечения (в рамках договора с факультетом КНИИТ).

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения. Используется сочетание разных форм и способов передачи учебной информации: вербальный, невербальный, с использованием средств визуализации информации (презентации) и разных способов отчетности (письменно, устно, с использованием электронных дистанционных технологий).

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Самостоятельная работа студентов в рамках данного курса включает:



- 1) Изучение дополнительной литературы.
  - 2) Изучение материалов на сайтах school.sgu.ru и course.sgu.ru по соответствующим вопросам программы.
  - 3) Подготовка к опросам по контрольным вопросам.
  - 4) Выполнение заданий.
  - 5) Подготовка к контрольным работам.
- Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы приведено в фонде оценочных средств.

### **Задания для контрольных работ**

#### **Контрольная работа №1**

1. Написать программный код для решения следующих задач:
  - а) Ввести две переменные  $x$  и  $y$  из одного символа, если они обе числа, то сложить, в противном случае выдать сообщение об ошибке.
  - б) Для списка  
`l=["red", "blue", "white", "green", "black", "purple", "violet", "grey"]`  
Написать оператор, который выберет цвет случайным образом. Какую функцию и из какой библиотеки нужно использовать?
  - в) Строку `s="12345"` перевести в список `l=[1,2,3,4,5]`
  - г) Что будет в результате применения оператора `b = l[::-1]` к данному списку
  - д) Если дана строка  
`s="aFdgfg"`, что будет результатом следующих функций: `iskeyword(s)`, `s = s.lower()`, `s = s*2`, `s.isdigit()`
  - е) В файле `input.txt` в каждой строке записано по 3 слова. В файл `output.txt` вывести только первое и третье слово каждой строки исходного файла.
2. Ввести матрицу размерности 3 на 3 из целых чисел, найти максимумы в каждой строке.
3. Дан файл с данными о продуктах, для каждого продукта указаны сведения о названии, типе (молочные продукты, сладости и т.д.), стоимости, сроке годности. Найти:
  - а) Найти процент молочных продуктов со стоимостью больше данной
  - б) Построить диаграмму, которая показывает долю от общего числа каждого типа продукта
  - в) Удалить товары со сроком годности меньше 5 дней
  - г) Для поля "стоимость" подчитать медиану, моду, среднее значение, минимум, максимум.

#### ***Критерии оценивания.***

За контрольную работу можно получить от 0 до 10 баллов.

- 1 задание - 4 балл
- 2 задание - 3 балл
- 3 задание - 3 балла

Полный балл ставится, если задание выполнено правильно и в полном объеме.

8-9 баллов ставится, если в каком-то из заданий было допущено небольшое число неточностей.

Если в задание допущена грубая ошибка или задание выполнено наполовину, то ставится 2 балла в первом и по 2 балла во втором и третьем заданиях.

Если в задание приведены лишь некоторые правильные фрагменты, то ставится 1 балл.

### Контрольная работа №2

1. Опишите библиотечные методы: дерево решений, метод опорных векторов. Какие параметры используются? Что означает каждый из них?

2. Опишите библиотечные методы регрессии. Какие параметры используются? Что означает каждый из них?

3. Опишите библиотечный метод k средних. Какие параметры используются? Что означает каждый из них?

### **Критерии оценивания.**

За контрольную работу можно получить от 0 до 10 баллов.

1 задание - 4 балл

2 задание - 4 балл

3 задание - 2 балла

Полный балл ставится, если задание выполнено правильно и в полном объеме.

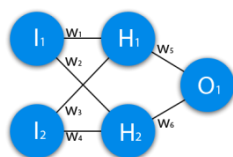
8-9 баллов ставится, если в каком-то из заданий было допущено небольшое число неточностей.

Если в задание допущена грубая ошибка или задание выполнено наполовину, то ставится по 2 балла в первом и втором и 1 балл в третьем задании.

Если в задание приведены лишь некоторые правильные фрагменты, то ставится 1 балл.

### Контрольная работа №3

1. Дана нейронная сеть вида



Входные данные:  $I_1=1, I_2=0, w_1=0.45, w_2=0.78, w_3=-0.12, w_4=0.13, w_5=1.5, w_6=-2.3$ .

Подсчитать

- а) результат, данной нейронной сети, используя сигмоид
- б) ошибку, используя MSE.

2. Для нейронной сети из задания 1 продемонстрировать по шагам метод обратного распространения ошибки, подсчитав

- а) значения по формулам для  $O_1$  и для  $H_1$

$$1) \delta_0 = (OUT_{ideal} - OUT_{actual}) * f'(IN)$$

$$2) \delta_n = f'(IN) * \sum(w_i * \delta_i)$$

где

$$f'(IN) = \begin{cases} f_{sigmoid} = (1 - OUT) * OUT \\ f_{tanh} = 1 - OUT^2 \end{cases}$$

- б) градиент для каждого исходящего синапса

$$GRAD_B^A = \delta_B * OUT_A$$

- в) обновить вес  $w_5$

$$\Delta w_i = E * GRADw + \alpha * \Delta w_{i-1}$$

- г) проделать аналогичные действия для  $H_2, I_1, I_2$
- д) подсчитать выход с обновленными весами
- е) посмотреть, на сколько уменьшилась ошибка
- з) повторить итерации, уменьшая ошибку до нужного значения

### ***Критерии оценивания.***

За контрольную работу можно получить от 0 до 10 баллов (по 5 баллов за задание)

Полный балл ставится, если задание выполнено правильно и в полном объеме.

Если в задании допущены небольшие неточности, то ставится 4 балла.

Если в задании допущена грубая ошибка или задание выполнено наполовину, то ставится 3 балла.

Если в задании приведены лишь некоторые правильные фрагменты, то ставится 1-2 балла.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое машинное обучение?
2. Чем алгоритмы машинного обучения отличаются от традиционных алгоритмов?
3. Формальная постановка задачи машинного обучения.
4. Объекты и признаки.
5. Основные типы признаков.
4. Что такое обучение с учителем? Приведите примеры задач.

5. Опишите задачу регрессии.
6. Приведите примеры задач регрессии.
7. Опишите задачу классификации.
8. Приведите примеры задач классификации.
9. Как оценить качество модели?
10. Что такое недообучение и переобучение и как их избежать?
11. На какие части и каким образом делится выборка?
12. Что такое обучение без учителя? Приведите примеры задач.
13. Опишите задачу кластеризации.
14. Приведите примеры задач кластеризации.
15. Что такое "близость" в задаче кластеризации?
16. Какие метрики можно использовать в задаче кластеризации?
17. Как оценить качество кластеризации?
18. Опишите структуру и свойства искусственного нейрона.
19. Что называется функцией активации? Приведите примеры.
20. Как организуются слои?
21. Опишите архитектуру многослойного перцептрона.
22. Что значит "обучить" нейронную сеть?
23. Проблемы обучения и тестирования.
24. Как оценить качество обучения нейронной сети?
25. Что такое сверточные нейронные сети?
26. Что такое рекуррентные нейронные сети?
27. Какие задачи можно решать с помощью нейронных сетей?
28. Какие проблемы в различных прикладных областях можно решать с помощью методов машинного обучения?
29. Сформулируйте задачу постановки диагноза как задачу машинного обучения.
30. Сформулируйте задачу выявления спама в текстовых сообщениях как задачу машинного обучения.
31. Сформулируйте задачу анализа результатов кардиограммы как задачу машинного обучения.
32. Сформулируйте задачу выявления сегментов пользователей как задачу машинного обучения.
33. Сформулируйте задачу предсказания цены на квартиру как задачу машинного обучения.
34. Опишите процесс обучения нейронной сети.
35. Как нужно подготовить данные для обучения и тестирования?
36. Что такое метод обратного распространения ошибки? Почему он так называется?
37. Что такое параметры и гиперпараметры? На что они влияют?
38. Как подбирать параметры и гиперпараметры?
39. Зачем нужна нормализация?
40. Опишите способы нормализации.
41. Как можно оценить качество работы нейронной сети?

42. Что такое Keras и TensorFlow. Какие возможности они предоставляют?

### **Промежуточная аттестация**

#### **Методические указания.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» проводится в виде устного экзамена в 5,6 и 7-м семестрах. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и лабораторных занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, литературой по дисциплине.

#### *Критерии оценивания.*

Во время экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знания теории графов: знать основные определения и понятия, уметь доказывать основные теоремы, писать базовые алгоритмы на псевкоде и разбирать пошагово на примерах.

#### ***Оценка «5»***

- наблюдается глубокое и прочное усвоение программного материала;
- даются полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые доказательства формул и описание алгоритмов;
- алгоритмы и теоремы грамотно и обоснованно применяются для решения примеров.

#### ***Оценка «4»***

- демонстрируется хорошее знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей при доказательстве формул и описании алгоритмов;
- правильное применение теоретических знаний для решения примеров.

#### ***Оценка «3»***

- наблюдается усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе присутствуют недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала.

#### ***Оценка «2»***

- незнание программного материала;
- при ответе возникают грубые ошибки.

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации**

**5 семестр - вопросы 1-12**

**6 семестр - вопросы 13-27**

## 7 семестр - вопросы 28-42

1. Машинное обучение: основные понятия и задачи (описание и математическая постановка).
2. Обучение с учителем и без учителя, основные задачи, примеры.
3. Признаки, виды признаков. Нормализация признаков.
4. Основные этапы машинного обучения. Проблема недообучения и переобучения.
5. Язык Python, основные типы данных.
6. Реализация основных операторов Python.
7. Строки, основные функции, примеры работы.
8. Списки, операции со списками, примеры работы.
9. Словари, множества, основные операции и примеры работы.
10. Работа с матрицами.
11. Построение графиков.
12. Обработка информации с помощью статистических функций.
13. Обучение с учителем. Задача классификации, обзор методов решения, примеры.
14. Метод k ближайших соседей.
15. Дерево решений.
16. Метод опорных векторов.
17. Байесовский классификатор
18. Логистическая регрессия.
19. Оценка качества классификации. Метрики.
20. Обучение с учителем. Задача регрессии, обзор методов решения, примеры.
21. Постановка задачи. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия.
22. Переобучение и недообучение. Гребневая регрессия. Лассо-регрессия.
23. Метод градиентного спуска. Оценка качества.
24. Обучение без учителя. Задача кластеризации. Постановка задачи. Обзор и сравнительная характеристика алгоритмов.
25. Метрики. Оценка качества. "Жесткая" и "мягкая" кластеризация.
26. Алгоритм k-средних.
27. Алгоритм DBSCAN.
28. Нейронные сети: понятие искусственного нейрона, слов, функции активации. Многослойные перцептрон.
30. Архитектуры нейронных сетей. Сверточные нейронные сети. Рекуррентные нейронные сети.
31. Нейросетевые системы в различных прикладных областях.
32. Построение нейронной сети. Оценка качества работы.
33. Обучение нейронной сети. Проблемы переобучения и недообучения.
34. Параметры и гиперпараметры. Нормализация.
35. Библиотеки языка Python для работы с нейронными сетями.

36. Функции для подготовки и визуализации данных.
37. Функции для построения модели.
38. Обучение и подбор параметров с помощью библиотек языка Python.
39. Решение задачи бинарной и многоклассовой классификации с помощью нейронных сетей.
40. Решение задач предсказания и прогнозирования с помощью нейронных сетей.
41. Распознавание изображений с помощью нейронных сетей.
42. Обработка текстовых данных с помощью нейронных сетей.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	5	40	0	10	0	5	40	100
6	5	40	0	10	0	5	40	100
7	5	40	0	10	0	5	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 5-й семестр

##### *Лекции*

Посещаемость, опрос, активность за один семестр – от 0 до 5 баллов.

##### *Лабораторные занятия*

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 30 баллов.

Контрольная работа - от 0 до 10 баллов

##### *Практические занятия*

Не предусмотрены.

##### *Самостоятельная работа*

Выполнение домашних работ в течении семестра – от 0 до 10 баллов.

##### *Автоматизированное тестирование*

Не предусмотрено.

### ***Другие виды учебной деятельности***

Изучение материала по дополнительным главам дисциплины и подготовка доклада, успешное выступление на лекционном или лабораторном занятии с презентацией и докладом по теме, одобренной преподавателем, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях по темам данной дисциплины – от 0 до 5 баллов.

### ***Промежуточная аттестация***

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 35-40 баллов – ответ на «отлично»
- 25-34 баллов – ответ на «хорошо»
- 15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5-й семестр по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» в оценку (экзамен)

меньше 60 баллов	«неудовлетворительно»
от 60 до 80 баллов	«удовлетворительно»
от 81 до 90 баллов	«хорошо»
более 90 баллов	«отлично»

### **6-й семестр**

#### ***Лекции***

Посещаемость, опрос, активность за один семестр – от 0 до 5 баллов.

#### ***Лабораторные занятия***

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 30 баллов.

Контрольная работа - от 0 до 10 баллов

#### ***Практические занятия***

Не предусмотрены.

#### ***Самостоятельная работа***

Выполнение домашних работ в течении семестра – от 0 до 10 баллов.

#### ***Автоматизированное тестирование***

Не предусмотрено.

### ***Другие виды учебной деятельности***



Изучение материала по дополнительным главам дисциплины и подготовка доклада, успешное выступление на лекционном или лабораторном занятии с презентацией и докладом по теме, одобренной преподавателем, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях по темам данной дисциплины – от 0 до 5 баллов.

### ***Промежуточная аттестация***

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 35-40 баллов – ответ на «отлично»
- 25-34 баллов – ответ на «хорошо»
- 15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5-й семестр по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» в оценку (экзамен)

меньше 60 баллов	«неудовлетворительно»
от 60 до 80 баллов	«удовлетворительно»
от 81 до 90 баллов	«хорошо»
более 90 баллов	«отлично»

## **7-й семестр**

### ***Лекции***

Посещаемость, опрос, активность за один семестр – от 0 до 5 баллов.

### ***Лабораторные занятия***

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 30 баллов.

Контрольная работа - от 0 до 10 баллов

### ***Практические занятия***

Не предусмотрены.

### ***Самостоятельная работа***

Выполнение домашних работ в течении семестра – от 0 до 10 баллов.

### ***Автоматизированное тестирование***

Не предусмотрено.

### ***Другие виды учебной деятельности***

Изучение материала по дополнительным главам дисциплины и подготовка доклада, успешное выступление на лекционном или лабораторном за-

нятии с презентацией и докладом по теме, одобренной преподавателем, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях по темам данной дисциплины – от 0 до 5 баллов.

### ***Промежуточная аттестация***

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 35-40 баллов – ответ на «отлично»
- 25-34 баллов – ответ на «хорошо»
- 15-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-14 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5-й семестр по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Машинное обучение и анализ данных» в оценку (экзамен)

меньше 60 баллов	«неудовлетворительно»
от 60 до 80 баллов	«удовлетворительно»
от 81 до 90 баллов	«хорошо»
более 90 баллов	«отлично»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) литература:

1. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. - Санкт-Петербург : Питер, 2018. - 576 с. - ISBN 978-5-496-03068-7. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/356721/reading> (дата обращения: 23.01.2021)

2. Бринк Х. Машинное обучение / Х. Бринк, Д. Ричардс, М. Феверолф. - Санкт-Петербург : Питер, 2017. - 336 с. - ISBN 978-5-496-02989-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/355472/reading> (дата обращения: 23.01.2021).

3. Северенс Ч. Введение в программирование на Python / Ч. Северенс. - Москва : Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2016. - 231 с. - ISBN intuit116. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/362827/reading> (дата обращения: 23.01.2021).

4. Криволапов, С.Я. Математика на Python : учебник / Криволапов С.Я., Хрипунова М.Б. — Москва : КноРус, 2021. — 455 с. — ISBN 978-5-406-06606-5. — URL: <https://book.ru/book/939034> (дата обращения: 23.01.2021)

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Язык программирования Питон. Основы машинного обучения  
URL: <https://school.sgu.ru/course/view.php?id=199> (дата обращения: 23.01.2021)

## 2. Машинное обучение

URL: <https://school.sgu.ru/course/view.php?id=200> (дата обращения: 23.01.2021)

3. Свободное программное обеспечение, работающее под любыми операционными системами:

- а) Язык программирования Python 3.7 или выше <https://www.python.org/>
- б) Инструментальная оболочка Jupyter Notebook
- в) Любой интернет-браузер

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий необходима лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием.

Для проведения лабораторных занятий необходимы компьютерный класс с программным обеспечением, рассчитанный на обучение группы студентов из 8 – 12 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и профилю подготовки "Технологии программирования".

Автор  
зав. кафедрой информатики и программирования, к.ф.м.-н., доцент

М.В.Огнева

Программа одобрена на заседании кафедры информатики и программирования от 13.09.21, протокол № 2