

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 26.06.2026 11:09:14	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Уникальный идентификатор документа: 04c19c6b8b79875b6e67784800a87888322529	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине "Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных" по направлению подготовки (специальности) "09.03.04 Программная инженерия" направленности (профиль) Разработка программно-информационных систем ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных**

Направление подготовки (специальность)

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль)

Разработка программно-информационных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная форма обучения

Год(ы) набора 2026

Челябинск 2026 г.

**09.03.04 Программная инженерия профиль Разработка программно-информационных систем,  
дисциплина Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных, 2026 год набора, очно-заочная  
форма обучения**

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля) одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе                      утверждено 27.02.2026                      А.А. Саламатов

Ученым советом института информационных технологий

Протокол заседания № 7 от 26.02.2026

Председатель Ученого совета  
института информационных  
технологий

согласовано

Ю.В. Петриченко

**Заседанием кафедры информационных технологий и экономической информатики**

Протокол заседания №7 от 26.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

С.А. Скрипов

Автор (составитель)

А.В. Митянина

**Структура фондов оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27  
сентября 2022 № 573-1**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Разработка программно-информационных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 2

Челябинск, 2026 г.

## Содержание

- 1. 3
- 2. 4
- 3. 5
  - 3.1. 5
  - 3.2. 6
- 4. 20
  - 4.1. 20
  - 4.2. 20
  - 4.3. 20



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Разработка программно-информационных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность: Разработка программно-информационных систем

Дисциплина: Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных.

Семестр (семестры) изучения: 6, 7

Форма (формы) промежуточной аттестации: зачёт (6 семестр), экзамен (7 семестр).

Для оценивания результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» направлено на формирование компетенций, приведённых в Таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции и согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ПК-1	Владение навыками использования операционных систем, сетевых технологий, современных языков программирования, технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных	ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программного обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем, современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса	Знать: основные методики формализации и представления данных; программные средства анализа, хранения и представления информации; программные средства, инструменты, методики, применяемые при решении задач в сфере машинного и глубокого обучения Уметь: использовать современные программные продукты при разработке и внедрении ИС; обоснованно выбирать для каждого этапа работ при решении задач машинного и глубокого обучения подходящие программные средства, инструменты и методики Владеть: программными инструментами для работы с данными в интеллектуальных задачах; современными языками программирования, библиотеками, фреймворками для решения интеллектуальных задач



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации/№ задания
1	ПК-1.1. Демонстрирует знание основ операционных систем, сетевых технологий, языков программирования, баз данных и технологий обработки данных, основ проектирования интерфейсов, языков и методов формальных спецификаций Знать: основные методики формализации и представления данных; программные средства анализа, хранения и представления информации; программные средства, инструменты, методики, применяемые при решении задач в сфере машинного и глубокого обучения	Раздел 1. Введение в машинное обучение Раздел 2. Машинное обучение в прикладных задачах	Тест	Семестр 6. Задания теста № 1-30 Семестр 7. Задания теста № 1-28
2	ПК-1.2. Демонстрирует умения разрабатывать системное и прикладное программное обеспечение с использованием языков и технологий программирования, баз данных, сетевых технологий и операционных систем, языков и методов формальных спецификаций Уметь: использовать современные программные продукты при разработке и внедрении ИС; обоснованно выбирать для каждого этапа работ при решении задач машинного и глубокого обучения подходящие программные средства, инструменты и методики	Раздел 1. Введение в машинное обучение Раздел 2. Машинное обучение в прикладных задачах	Тест	Семестр 6. Задания теста № 1-30 Семестр 7. Задания теста № 1-28
3	ПК-1.3. Имеет практический опыт использования операционных систем,	Раздел 1. Введение в машинное обучение Раздел 2. Машинное	Тест	Семестр 6. Задания теста № 1-30 Семестр 7. Задания



	современных языков программирования, систем управления базами данных и технологий обработки данных, средств разработки программного интерфейса Владеть: программными инструментами для работы с данными в интеллектуальных задачах; современными языками программирования, библиотеками, фреймворками для решения интеллектуальных задач	обучение в прикладных задачах		теста № 1-28
--	---	-------------------------------	--	--------------

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

### 3.2. Содержание оценочных средств

#### База тестовых вопросов для 6 семестра

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты)
1.	1. Кто считается родоначальником искусственного интеллекта? а) А. Тьюринг б) Аристотель с) Р. Луллий д) Декарт е) нет правильного ответа	<b>a</b>
2.	Какое из направлений не придает значения тому, как именно моделируются функции мозга? а) нейрокибернетика б) кибернетика черного ящика с) нет правильного ответа	<b>a</b>
3.	Какой подход использует булеву алгебру? а) структурный б) имитационный с) логический д) эволюционный е) нет правильного ответа	<b>c</b>
4.	Сколько поколений роботов существует? а) 1 б) 2 с) 3 д) 4	<b>1</b>



5.	Экспертные знания активно используются в следующих направлениях? а) экспертные системы б) когнитивное моделирование в) распознавание образов г) компьютерная лингвистика д) нет правильного ответа	a, d
6.	Системы генерации музыки можно отнести к: а) системам общения б) творческим системам в) системам управления г) системам распознавания д) нет правильного ответа	b
7.	Функция softmax задается формулой: <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>f(z)_j = (1+z_j)/\text{SUM}(1+z_k, k=1..K)</math>, для <math>j = 1, \dots, K</math></li><li><input type="radio"/> <math>f(z)_j = \ln(z_j)/\text{SUM}(\ln(z_k), k=1..K)</math>, для <math>j = 1, \dots, K</math></li><li><input type="radio"/> <math>f(z)_j = \ln(1+\exp(z_j))/\text{SUM}(\ln(1+\exp(z_k))), k=1..K)</math>, для <math>j = 1, \dots, K</math></li><li><input type="radio"/> <math>f(z)_j = (z_j)/\text{SUM}(z_k, k=1..K)</math>, для <math>j = 1, \dots, K</math></li><li><input type="radio"/> <math>f(z)_j = \exp(z_j)/\text{SUM}(\exp(z_k), k=1..K)</math>, для <math>j = 1, \dots, K</math></li></ul>	1
8.	Функция softplus является гладкой аппроксимацией: <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> ReLU</li><li><input type="radio"/> Пороговой функции</li><li><input type="radio"/> Логистической функции</li><li><input type="radio"/> Всего вышеперечисленного</li><li><input type="radio"/> Гиперболического тангенса</li></ul>	2
9.	Карта признаков(feature map) - это: <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> ничего из вышеперечисленного</li><li><input type="radio"/> Матрица на которую поэлементно умножаются фрагменты изображения с последующим суммированием</li><li><input type="radio"/> Слой полученный в результате применения операции свертки</li><li><input type="radio"/> Уменьшение размерности сформированных карт признаков за счет разбиения на непересекающиеся части и выбора максимума внутри них.</li><li><input type="radio"/> Поэлементное умножение фрагментов изображения и матрицы свертки</li></ul>	4
10.	Функция softmax может принимать значения: <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> <math>[1/3, 1/3, 1/3]</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>[1/2, 1/2, 1/2]</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>[1/6, 1/3, 1/2]</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>[1,1,1]</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>[0, 0, 1]</math></li></ul>	1

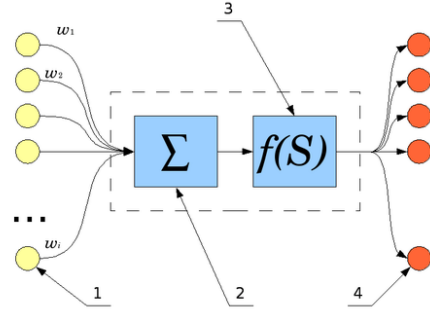
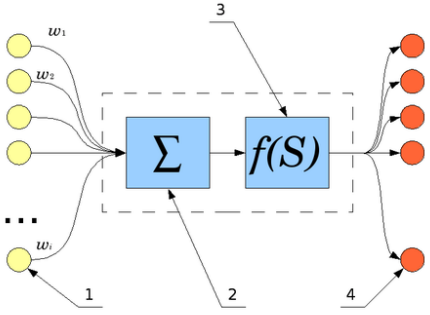


11.	<p>После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задает студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает незнание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой заданный дополнительный вопрос, равна 0,9. Требуется: найти наименьшее число <math>k</math> заданных студенту дополнительных вопросов.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 2/3</li><li><input type="radio"/> 2</li><li><input type="radio"/> 3</li><li><input type="radio"/> 3/2</li><li><input type="radio"/> 1</li></ul>	3
12.	<p>Среди 20 стрелков 4 отличных, 10 хороших и 6 посредственных. Вероятность поражения цели для отличного стрелка равна 0,9, для хорошего – 0,7, для посредственного – 0,5. Найдите вероятность того, что два наудачу выбранных стрелка поразят цель, произведя по одному выстрелу.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 0,18</li><li><input type="radio"/> 0,4614</li><li><input type="radio"/> 0,5</li><li><input type="radio"/> 0,5352</li><li><input type="radio"/> 0,4851</li></ul>	2
13.	<p>Дана задача линейной регрессии: <math>y = c_1 x + c_0</math></p> <p><math>x</math> <math>y</math></p> <p>0 333 6983 1 376 7890 2 325 6815 3 316 6611 4 318 6675 5 453 9543 6 332 6962 7 449 9429 8 430 9047 9 415 8720</p> <p>Какие значения <math>c_0, c_1</math> получатся в результате ее решения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> -5 21</li><li><input type="radio"/> 5 21</li><li><input type="radio"/> Ни одни из вышеперечисленных получиться не могут</li><li><input type="radio"/> -5 -21</li><li><input type="radio"/> -21 5</li></ul>	4
14.	<p>Пусть дискретная случайная величина <math>x</math> принимает значения <math>\{a, b, c, d, e\}</math> с вероятностями: <math>\{1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/16\}</math>, тогда ее энтропия равна:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 2 бита</li><li><input type="radio"/> 6 бита</li><li><input type="radio"/> 5 бита</li><li><input type="radio"/> 4 бита</li><li><input type="radio"/> 3 бита</li></ul>	2
15.	<p>Дискретная случайная величина <math>X</math> принимает значения <math>\{3, 1, -1\}</math> с вероятностями соответственно <math>\{0,1, 0,6, 0,3\}</math>. Ее математическое ожидание равно:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 2,2</li><li><input type="radio"/> 2,4</li><li><input type="radio"/> 1,2</li><li><input type="radio"/> 0,6</li><li><input type="radio"/> 0,2</li></ul>	4



16.	<p>Что из нижеперечисленного является характерными недостатками сверточной сети:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Неустойчивость к повороту и сдвигу распознаваемого изображения.</li><li><input type="checkbox"/> Большое количество варьируемых гиперпараметров (количество слоев, размерность ядра свертки, тип и наличие слоев субдискретизации...)</li><li><input type="checkbox"/> Архитектура сверточной нейронной сети по большей части пригодна только для распознавания изображений.</li><li><input type="checkbox"/> Нет гарантированной сходимости на любом объеме обучающей выборки.</li><li><input type="checkbox"/> По сравнению с полносвязной нейронной сетью – гораздо большее количество настраиваемых весов.</li></ul>	1,3
17.	<p><b>В информационном поиске recall это:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Доля нерелевантных документов среди выбранных</li><li><input type="radio"/> Доля релевантных документов среди выбранных</li><li><input type="radio"/> 1 - precision</li><li><input type="radio"/> Доля невыбранных документов среди всех релевантных</li><li><input type="radio"/> Доля выбранных документов среди всех релевантных</li></ul>	1
18.	<p>В телевикторине игроку последовательно задаются вопросы до первого неправильного ответа. На каждый вопрос игроку предлагается четыре возможных ответа, среди которых только один правильный. Пусть <math>X</math> – число заданных игроку вопросов, в предположении, что он отвечает на вопросы простым угадыванием и что максимальное число задаваемых в игре вопросов равно 15. Чему равно <math>k</math> – наиболее вероятное число заданных игроку вопросов.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 1</li><li><input type="radio"/> 3/2</li><li><input type="radio"/> 2</li><li><input type="radio"/> 3</li><li><input type="radio"/> 4/3</li></ul>	2
19.	<p><b>Операция свертки - это:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> Поэлементное умножение фрагментов изображения и матрицы свертки</li><li><input type="radio"/> Уменьшение размерности сформированных карт признаков за счет разбиения на непересекающиеся части и выбора максимума внутри них.</li><li><input type="radio"/> Матрица на которую поэлементно умножаются фрагменты изображения с последующим суммированием</li><li><input type="radio"/> Слой полученный в результате применения операции свертки</li><li><input type="radio"/> Ничего из вышеперечисленного</li></ul>	3
20.	<p><b>График плотности вероятности является прямой линией когда случайная величина имеет бета-распределение с параметрами:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> <math>\alpha=1, \beta=2</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>\alpha=2, \beta=1</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>\alpha=2, \beta=2</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>\alpha=1, \beta=1</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>\alpha=0, \beta=0</math></li></ul>	4
21.	<p><b>Дан вектор <math>[-3, 3, -2, 1, -1]</math>. L3-норма этого вектора равна:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> -8</li><li><input type="radio"/> 8</li><li><input type="radio"/> 2</li><li><input type="radio"/> 4</li><li><input type="radio"/> -2</li></ul>	5



22.	<p>Сумматор входных нейронов отмечен как:</p>  <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 2.</li><li><input type="radio"/> 1.</li><li><input type="radio"/> 4.</li><li><input type="radio"/> <math>w_i</math></li><li><input type="radio"/> 3.</li></ul>	3
23.	<p>На изображении представлена схема искусственного нейрона. Веса входных нейронов отмечены как:</p>  <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>w_i</math></li><li><input type="radio"/> 3.</li><li><input type="radio"/> 4.</li><li><input type="radio"/> 2.</li><li><input type="radio"/> 1.</li></ul>	2



24.	<p>Дана задача линейной регрессии: <math>y = c_1 x + c_0</math></p> <p><math>x</math> <math>y</math></p> <p>0 342 9207</p> <p>1 454 12222</p> <p>2 472 12722</p> <p>3 458 12359</p> <p>4 448 12082</p> <p>5 444 11979</p> <p>6 418 11274</p> <p>7 451 12151</p> <p>8 439 11837</p> <p>9 381 10264</p> <p>Какие значения <math>c_0</math>, <math>c_1</math> получатся в результате ее решения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 22 -27</li><li><input type="radio"/> -22 27</li><li><input type="radio"/> Ни одни из вышеперечисленных получиться не могут</li><li><input type="radio"/> 27 22</li><li><input type="radio"/> -22 -27</li></ul>	3
25.	<p>Функция softmax всегда сохраняет значение:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> максимального элемента</li><li><input type="checkbox"/> минимального элемента</li><li><input type="checkbox"/> суммы элементов вектора</li><li><input type="checkbox"/> Индикаторной функции <math>f(k) = \{1 \text{ если } k = \operatorname{argmax}(x_1, \dots, x_n), 0 \text{ иначе.}\}</math></li><li><input type="checkbox"/> Индикаторной функции <math>f(k) = \{1 \text{ если } k = \operatorname{argmin}(x_1, \dots, x_n), 0 \text{ иначе.}\}</math></li></ul>	3
26.	<p>Алфавит содержит 128 букв. Какое количество бит информации несет одна буква?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 8</li><li><input type="radio"/> 4</li><li><input type="radio"/> 5</li><li><input type="radio"/> 7</li><li><input type="radio"/> 6</li></ul>	3



Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности «Разработка программно-информационных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 12
--	---------

27.	<p>Какие из следующих методов разбивают выборку на test и learn подвыборки всеми возможными способами?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> k-fold cross-validation</li><li><input type="checkbox"/> Никакие</li><li><input type="checkbox"/> Leave-p-out cross-validation</li><li><input type="checkbox"/> Monte Carlo cross-validation</li><li><input type="checkbox"/> Leave-one-out cross-validation</li></ul>	1,4
28.	<p>Бросаются три игральных кости. Определим события A, B, C, D, E, F следующим образом:</p> <p>A : {сумма очков равна 6} B : { выпала хотя бы одна единица } C : { минимальное выпавшее число 4 } D : { все числа одинаковые } E : {сумма очков равна 9 } F : { выпала одна двойка }</p> <p>Тогда:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> D, E, F попарно зависимы; A, B, C - попарно зависимы</li><li><input type="radio"/> D, E, F попарно независимы, но зависимы в совокупности; A, B, C - попарно независимы, но зависимы в совокупности</li><li><input type="radio"/> D, E, F независимы как попарно так и в совокупности; A, B, C - попарно зависимы</li><li><input type="radio"/> D, E, F независимы как попарно так и в совокупности; A, B, C - независимы как попарно так и в совокупности</li><li><input type="radio"/> D, E, F независимы как попарно так и в совокупности; A, B, C - попарно независимы, но зависимы в совокупности</li></ul>	2
29.	<p>Дана матрица <math>\begin{bmatrix} 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; -1 \end{bmatrix}</math> и ядро свертки <math>\begin{bmatrix} 0.5 &amp; -0.5 \\ -0.5 &amp; 0.5 \end{bmatrix}</math></p> <p>Результатом свертки с дополнением нулями и с шагом 2 будет матрица:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>\begin{bmatrix} 0.5 &amp; -0.5 &amp; -0.5 &amp; 0.5 \\ -0.5 &amp; 1 &amp; 1.5 &amp; -1 \\ -0.5 &amp; 1.5 &amp; -1.5 &amp; 0.5 \\ 0.5 &amp; -1 &amp; 0.5 &amp; 0 \end{bmatrix}</math></li><li><input type="radio"/> <math>\begin{bmatrix} 1 &amp; 1.5 \\ 1.5 &amp; -1.5 \end{bmatrix}</math></li><li><input type="radio"/> <math>\begin{bmatrix} 0.5 &amp; -0.5 &amp; 0 \\ -0.5 &amp; 0 &amp; 0.5 \\ 0 &amp; 0.5 &amp; -0.5 \end{bmatrix}</math></li><li><input type="radio"/> <math>\begin{bmatrix} 0.5 &amp; 0 \\ 0 &amp; -0.5 \end{bmatrix}</math></li><li><input type="radio"/> <math>\begin{bmatrix} -1 &amp; 2 \\ 2 &amp; -1 \end{bmatrix}</math></li></ul>	4
30.	<p>Пусть данные содержат 2016 примеров. Сколько потребуется запусков обучения/валидации для Leave-p-out cross-validation, где p=2014?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 2031120</li><li><input type="radio"/> 2016!</li><li><input type="radio"/> 2014!</li><li><input type="radio"/> 2027090</li><li><input type="radio"/> 2030112</li></ul>	5

### База тестовых вопросов для 7 семестра

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов (полужирным шрифтом – верные варианты)
-------	----------------------	---



1.	<p>Дана матрица <math>\begin{bmatrix} 1,0 \\ 0,-1 \end{bmatrix}</math> и ядро свертки <math>\begin{bmatrix} 0.5,-0.5 \\ -0.5,0.5 \end{bmatrix}</math></p> <p>Результатом свертки с дополнением нулями и с шагом 1 будет матрица:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><math>\begin{bmatrix} 0.5, -0.5, 0 \\ -0.5, 0, 0.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0, 0.5, -0.5 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} -1, 2 \\ 2, -1 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} 0.5, 0 \\ 0, -0.5 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} 0.5, -0.5, -0.5, 0.5 \\ -0.5, 1, 1.5, -1 \\ -0.5, 1.5, -1.5, 0.5 \\ 0.5, -1, 0.5, 0 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} 1, 1.5 \\ 1.5, -1.5 \end{bmatrix}</math></li></ul>	5
2.	<p>Дана полносвязная нейронная сеть (персептрон) с одним скрытым слоем размера 2, 3-мя входами и 1-м выходом. Веса заданы матрицами <math>\begin{bmatrix} 5,6,4 \\ 1,2,4 \end{bmatrix}</math> и <math>\begin{bmatrix} 1 \\ -7 \end{bmatrix}</math>, а на вход подается <math>\begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/4 \\ 2 \end{bmatrix}</math>. Что будет на выходе?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>17</li><li>67</li><li>-51</li><li>-32.5</li><li>-44</li></ul>	2
3.	<p>Дана матрица <math>\begin{bmatrix} 1, 2, 3, 4 \\ -1, 0, 1, 2 \\ 2, 0, -2, -1 \\ 1, 5, 4, 3 \end{bmatrix}</math>. Выполните операцию субдискретизации (pooling) функцией максимума размером <math>2 \times 2</math> и шагом (stride) 2.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><math>\begin{bmatrix} 0.5, 2.5 \\ 2, 1 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} 2, 4 \\ 5, 4 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} -1, 1 \\ 0, -2 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} 2, 3, 4 \\ 2, 1, 2 \\ 5, 5, 4 \end{bmatrix}</math></li><li><math>\begin{bmatrix} 0.5, 1.5, 2.5 \\ 0.25, -0.25, 0 \\ 2, 1.75, 1 \end{bmatrix}</math></li></ul>	2
4.	<p>Как связаны метод главных компонент и SVD?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Самый левый элемент диагональной матрицы в SVD соответствует главной компоненте</li><li>Никак не связаны</li><li>Максимальный элемент диагональной матрицы в SVD соответствует главной компоненте</li><li>Самый правый элемент диагональной матрицы в SVD соответствует главной компоненте</li><li>Главные компоненты - сингулярные вектора</li></ul>	2
5.	<p>Классификация методом опорных векторов это минимизация функционала (где <math>z_i = w \cdot x_i - b</math>):</p> <ul style="list-style-type: none"><li><math>\frac{1}{n} \sum ( y_i - z_i  - \varepsilon)_+</math></li><li><math>\frac{1}{n} \sum \max(0, 1 - y_i \cdot z_i)</math></li><li><math>\frac{1}{n} \sum \ln(1 + e^{-y_i \cdot z_i})</math></li><li><math>\frac{1}{n} \sum (y_i - z_i)^2</math></li><li><math>\frac{1}{n} \sum  y_i - z_i </math></li></ul>	1



6.	<p>Дана функция <math>f(x,y,z) = 1 / \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}</math>, чему равен градиент <math>f</math> в точке <math>(0, -3, 0)</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>(0, -1/9, 0)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(0, 1/3, 0)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(0, 1/9, 0)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(0, -1/3, 0)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(1, -1/9, 1)</math></li></ul>	1
7.	<p>Какие из следующих терминов/аббревиатур относятся к искусственным нейронным сетям?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> LENET</li><li><input type="checkbox"/> Функция активации</li><li><input type="checkbox"/> Аксон</li><li><input type="checkbox"/> Gradient descent</li><li><input type="checkbox"/> Backpropagation</li></ul>	2
8.	<p>Классификация методом логистической регрессии это минимизация функционала:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>\frac{1}{n} \sum  y_i - z_i </math></li><li><input type="radio"/> <math>\frac{1}{n} \sum \max(0, 1 - y_i \cdot z_i)</math></li><li><input type="radio"/> <math>\frac{1}{n} \sum (y_i - z_i)^2</math></li><li><input type="radio"/> <math>\frac{1}{n} \sum ( y_i - z_i  - \varepsilon)_{+}</math> где <math>z_i = w \cdot x_i - b</math></li><li><input type="radio"/> <math>\frac{1}{n} \sum \ln(1 + e^{-y_i \cdot z_i})</math></li></ul>	2
9.	<p>Дана функция <math>f(x,y,z) = x^y \cdot z</math>, чему равен градиент <math>f</math> в точке <math>(1, 1, 5)</math></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>(0, 0, 0)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(1, 1, 1)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(e, e, e)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(1, 0, 0)</math></li><li><input type="radio"/> <math>(e, e^{-1}, 1)</math></li></ul>	1



10.	<p>Дана задача линейной регрессии: <math>y = c_1 x + c_0</math></p> <p><math>x</math> <math>y</math></p> <p>0 499 11451</p> <p>1 435 9974</p> <p>2 499 11462</p> <p>3 498 11439</p> <p>4 395 9087</p> <p>5 469 10756</p> <p>6 358 8219</p> <p>7 478 10971</p> <p>8 367 8419</p> <p>9 439 10072</p> <p>Какие значения <math>c_0, c_1</math> получатся в результате ее решения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 15 23</li><li><input type="radio"/> -15 -23</li><li><input type="radio"/> Ни одни из вышеперечисленных получиться не могут</li><li><input type="radio"/> -15 23</li><li><input type="radio"/> -23 15</li></ul>	1
11.	<p>Предположим вы решаете задач линейной регрессии <math>y = \theta_0 + \theta_1 x</math> и на обучающей выборке функционал потерь <math>J(\theta_0, \theta_1) = 0</math> Какие из следующих утверждений обязаны быть верными:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> существует прямая содержащая все точки обучающей выборки</li><li><input type="radio"/> Градиентный спуск пришел в локальный минимум и не смог найти глобальный</li><li><input type="radio"/> обучающая выборка состоит из одного элемента</li><li><input type="radio"/> <math>y_i = \theta</math> для всех <math>i</math></li><li><input type="radio"/> <math>\theta_0 = \theta_1 = \theta</math></li></ul>	3
12.	<p>Допустим у вас есть информационный канал, который передает бит <math>x</math>, с вероятностями: <math>P(1) = P(0) = 1/2</math>. Канал зашумлен и полученный символ <math>y</math> может поменяться на противоположный <math>x</math>. <math>P(y=0 x=0) = 1 - p</math> <math>P(y=1 x=0) = p</math> <math>P(y=1 x=1) = 1 - q</math> <math>P(y=0 x=1) = q</math> где <math>p = 1/4, q = 3/4</math>. Тогда взаимная информация <math>I(x=0, y=0)</math> равна</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>\log_3 2 + 1</math></li><li><input type="radio"/> 0</li><li><input type="radio"/> 1</li><li><input type="radio"/> <math>\log_2 3 - 1</math></li><li><input type="radio"/> 0.5</li></ul>	3



13.	<p><b>Чем отличаются градиентный спуск и градиентный подъем?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Первый ищет максимум, второй - минимум</li><li><input type="checkbox"/> Ничем не отличаются</li><li><input type="checkbox"/> На каждом шаге первый делает шаг против градиента, а второй - по градиенту</li><li><input type="checkbox"/> Первый ищет минимум, второй - максимум</li><li><input type="checkbox"/> На каждом шаге первый делает шаг по градиенту, а второй - против градиента</li></ul>	2,4
14.	<p><b>Чему равен ранг матрицы <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 &amp; 4 &amp; 10 &amp; 6 &amp; 7 &amp; 8 &amp; 9 \end{pmatrix}</math></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> -1</li><li><input type="radio"/> 3</li><li><input type="radio"/> 2</li><li><input type="radio"/> 1</li><li><input type="radio"/> 0</li></ul>	4
15.	<p>Случайная величина имеет бета-распределение с параметрами <math>\alpha=2</math> и <math>\beta=3</math>. Ее мат.ожидание равно:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 3</li><li><input type="radio"/> <math>2/5</math></li><li><input type="radio"/> 2</li><li><input type="radio"/> <math>3/5</math></li><li><input type="radio"/> <math>2/3</math></li></ul>	3

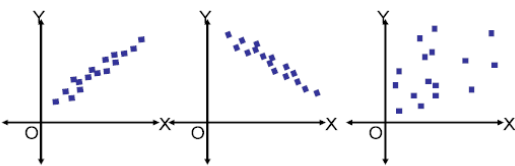


16.	<p>Функция активации на изображении отмечена как:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 3.</li><li><input type="radio"/> 4.</li><li><input type="radio"/> 2.</li><li><input type="radio"/> <math>w_i</math></li><li><input type="radio"/> 1.</li></ul>	2
17.	<p>В информационном поиске precision это:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>(\text{true positive})/(\text{true positive} + \text{false positive})</math></li><li><input type="radio"/> <math>(\text{false positive})/(\text{true positive} + \text{false positive})</math></li><li><input checked="" type="radio"/> <math>(\text{true positive})/(\text{true positive} + \text{true negative})</math></li><li><input type="radio"/> <math>(\text{true positive})/(\text{true positive} + \text{false negative})</math></li><li><input type="radio"/> <math>(\text{false positive})/(\text{true positive} + \text{true negative})</math></li></ul>	1



18.	<p>Какими функциями логистическая регрессия сжимает прямую в отрезок <math>[0, 1]</math>?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Функцией Бесселя</li><li><input type="checkbox"/> Сигмоидом</li><li><input type="checkbox"/> Функцией абсолютного значения</li><li><input type="checkbox"/> <math>\frac{1}{1 + e^{-x}}</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>\min(1, 1/x)</math></li></ul>	1
19.	<p>Сообщение, записанное буквами из 8 символьного алфавита, содержит 10 символов. Какой объем информации в битах оно несет?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> 15</li><li><input type="radio"/> 40</li><li><input type="radio"/> 50</li><li><input type="radio"/> 30</li><li><input type="radio"/> 20</li></ul>	1
20.	<p>Допустим у вас есть информационный канал, который передает бит <math>x</math>, с вероятностями: <math>P(1) = P(0) = 1/2</math>. Канал зашумлен и полученный символ <math>y</math> может поменяться на противоположный <math>x</math>. <math>P(y=0 x=0) = 1 - p</math> <math>P(y=1 x=0) = p</math> <math>P(y=1 x=1) = 1 - q</math> <math>P(y=0 x=1) = q</math> где <math>p = 4/9</math>, <math>q = 1/3</math>. Тогда взаимная информация <math>I(x=1, y=0)</math> равна</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="radio"/> <math>\log_2 5 - \log_2 13</math></li><li><input type="radio"/> <math>\log_2 3 - 2</math></li><li><input type="radio"/> <math>-\log_2 5 + 1</math></li><li><input type="radio"/> 0</li><li><input type="radio"/> <math>-\log_2 5</math></li></ul>	1
21.	<p>Какой алгоритм является детерминированным: PCA или k-средних? PCA K-средних Ни один из них Оба</p>	PCA
22.	<p>Увеличение какого из этих гиперпараметров может привести к переобучению случайного леса? Количество деревьев Глубина дерева Скорость обучения</p>	Глубина дерева
23.	<p>Признак F1 может принимать значения A, B, C, D, E и F и отображает оценку ученика колледжа. Какое из следующих утверждений верно? F1 — номинальная переменная F1 — ординальная переменная F1 не относится ни к одному из этих типов переменных F1 можно отнести к обоим типам</p>	F1 — ординальная переменная
24.	<p>Если коэффициент корреляции Пирсона между двумя случайными величинами равен нулю, их значения всё равно могут быть связаны друг с другом. Это утверждение верно? Да Нет</p>	Да
25.	<p>Даны значения целевой переменной в обучающем файле: [0,0,0,1,1,1,1,1] Чему равна энтропия переменной? <math>-(5/8 \log(5/8) + 3/8 \log(3/8))</math> <math>5/8 \log(5/8) + 3/8 \log(3/8)</math></p>	$-(5/8 \log(5/8) + 3/8 \log(3/8))$



	$\frac{3}{8} \log(5/8) + \frac{5}{8} \log(3/8)$ $\frac{5}{8} \log(3/8) - \frac{3}{8} \log(5/8)$	
26.	<p>Ниже показаны три графика для двух признаков.</p>  <p>1 2 3 1 и 2 1 и 3 2 и 3</p>	1 и 2
27.	<p>Допустим, в предыдущем вопросе вы правильно определили мультиколлинеарные признаки. Что вы бы сделали дальше?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Убрал бы обе коллинеарные переменные.</li><li>2. Убрал бы только одну из них.</li><li>3. Применил бы регуляризационный алгоритм вроде гребневой регрессии или лассо-регрессии.</li></ol> <p>Только 1 вариант Только 2 вариант Только 3 вариант 1 или 3 вариант 2 или 3 вариант</p>	2 или 3 вариант
28.	<p>Если в модель линейной регрессии добавить не значимый признак, это может привести:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. К увеличению R-квадрат.</li><li>2. К уменьшению R-квадрат.</li></ol> <p>Только к увеличению Только к уменьшению Наоборот, к увеличению. Либо к увеличению, либо к уменьшению Ни к тому, ни к другому</p>	Только к увеличению



#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Семестр 6:

Зачёт проводится в виде тестирования. Студент должен ответить на вопросы закрытого типа, которые предполагают выбор вариантов ответа, а также на вопросы открытого типа, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 20 тестовых вопросов. Продолжительность теста – 35 минут.

Семестр 7:

Экзамен проводится в виде тестирования. Студент должен ответить на вопросы закрытого типа, которые предполагают выбор вариантов ответа, а также на вопросы открытого типа, которые не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 20 тестовых вопросов. Продолжительность теста – 35 минут.

##### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Тест формируется в системе электронного обучения MOODLE.

Максимальный балл за тест — 100 баллов.

Оценка	Отлично/ Зачтено	Хорошо/ зачтено	Удовлетворитель- но/зачтено	Неудовлетворительно / незачтено
Баллы	100-90 баллов	89-75 баллов	74-60 баллов	59-0 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

##### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты только промежуточной аттестации:

0-59 баллов – неудовлетворительно/незачтено;

60-74 баллов – удовлетворительно/зачтено;

75-89 баллов – хорошо/зачтено;

90-100 баллов – отлично/зачтено;

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:  
- предполагает формирование компетенций на высоком уровне;



- знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки отлично;
  - студент умеет применять на практике знания, полученные в рамках изучения дисциплины
  - формируются навыки использования теоретических и практических разделов дисциплины для решения задач профессиональной деятельности;
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
- предполагает формирование компетенций на среднем уровне;
  - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки хорошо;
  - студент умеет применять знания, полученные в рамках изучения дисциплины, для решения задач профессиональной деятельности;
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- предполагает формирование компетенций на базовом уровне;
  - знание теоретических разделов изучаемой дисциплины на уровне не ниже оценки удовлетворительно;
4. Недостаточный уровень соответствует оценке неудовлетворительно.