

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет математики и компьютерных наук*  
*Кафедра дискретной математики и информатики*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине  
**«Моделирование нейронных сетей»**

Кафедра дискретной математики и информатики  
факультета математики и компьютерных наук

**Образовательная программа бакалавриата**  
01.03.05 – Статистика

Направленность (профиль) программы  
**Анализ больших данных**

Форма обучения  
***Очная***

Статус дисциплины: ***входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений***

Махачкала, 2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование нейронных сетей» составлена в 2023 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 01.03.05 - статистика от 14.08.2020 г. № 1032

Разработчики: кафедра дискретной математики и информатики, ст. преподаватель Мирзабеков Я.М.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Моделирование нейронных сетей» одобрен:

на заседании кафедры ДМ И от «18» 01 2023., протокол № 5

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Магомедов А.М.

на заседании Методической комиссии факультета от «25» января 2023., протокол № 4.

Председатель М.К. Ризаев Ризаев М.К.

Фонд оценочных средств «Моделирование нейронных сетей» согласован с учебно-методическим управлением

«20» февраль 2023г. \_\_\_\_\_

**1. ПАСПОРТ  
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«Моделирование нейронных сетей»**

**1.1. Основные сведения о дисциплине**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	___ семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	108		108
<b>Контактная работа:</b>	36		36
Лекции (Л)	18		18
Практические занятия (ПЗ)	18		18
Консультации			
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	экзамен		
<b>Самостоятельная работа</b>			
1. работа с лекционным материалом, с учебной литературой	6		6
2. опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5		5
3. выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	5		5
4. подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	10		10
5. подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	10		10
6. подготовка к экзамену	36		36

**1.2. Требования к результатам обучения по дисциплине,  
формы их контроля и виды оценочных средств**

*ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Моделирование нейронных сетей»*

№п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства		Способ контроля
			наименование	№№ заданий	
1	Понятия статистической совокупности, статистических	ОПК-3	Вопросы для собеседования	1-17	устно
		ОПК-3 ПК-4	Тестовые задания	1-2	письменно

	показателей и средних величин	ПК-8			
		ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Контрольные работы	1-2	письменно
2	Показатели вариации, корреляционной связи в статистическом ряду	ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Вопросы для собеседования	18-30	устно
		ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Тестовые задания	3	письменно
		ОПК-3 ПК-4 ПК-8	Контрольные работы	3-5	письменно

### 1.3. Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

№ п/п	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции			
		Недостаточный	Удовлетворительный (достаточный)	Базовый	Повышенный
1	ОПК-3	<p>Не знает общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений.</p> <p>Не умеет на достаточном уровне применять общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении профессиональных задач.</p> <p>Не владеет на достаточном уровне навыками применения общей методики статистического</p>	<p>Знает на достаточном уровне общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений.</p> <p>Умеет на достаточном уровне применять общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет на достаточном уровне навыками применения общей методики статистического</p>	<p>Знает на хорошем уровне общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений.</p> <p>Умеет на хорошем уровне применять общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении профессиональных задач.</p> <p>Владеет на хорошем уровне навыками применения общей методики статистического</p>	<p>Знает в совершенстве общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений.</p> <p>Умеет в совершенстве применять общую методику статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении профессиональных</p>

		исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении прикладных задач.	формализации объекта наблюдений при решении прикладных задач.	при решении прикладных задач.	альных задач. Владеет в совершенстве навыками применения общей методики статистического исследования и способы количественной формализации объекта наблюдений при решении прикладных задач.
2	ПК-4	Не знает на достаточном уровне методы сбора и обработки данных, полученными в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Не умеет на достаточном уровне собирать и обрабатывать данные, полученные в области математических и естественных наук, программирова	Знает на достаточном уровне методы сбора и обработки данных, полученными в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Умеет на достаточном уровне собирать и обрабатывать данные, полученные в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным	Знает на хорошем уровне методы сбора и обработки данных, полученными в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Умеет на хорошем уровне собирать и обрабатывать данные, полученные в области математических и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Владеет на хорошем уровне навыками	Знает в совершенстве методы сбора и обработки данных, полученным и в области математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. Умеет в совершенстве собирать и обрабатывать данные,

		<p>ния и информационн ых технологий для формирования выводов по соответствующи м научным исследованиям Не владеет на достаточном уровне навыками сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирован ия и информационных технологий для формирования выводов по соответствующи м научным исследованиям.</p>	<p>исследованиям Владеет на достаточном уровне навыками сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>сбора и обработки данных, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.</p>	<p>полученные в области математичес ких и естественны х наук, программиро вания и информацио нных технологий для формировани я выводов по соответству ющим научным исследования м Владеет в совершенство е навыками сбора и обработки данных, полученным и в области математичес ких и (или) естественны х наук, программиро вания и информацио нных технологий для формировани я выводов по соответству ющим научным исследования м.</p>
3	ПК-8	<p>Не знает на достаточном уровне методы сбора и обработки данных, полученными в области математических</p>	<p>Знает на достаточном уровне методы сбора и обработки данных, полученными в области математических и естественных наук, программирования и</p>	<p>Знает на хорошем уровне методы сбора и обработки данных, полученными в области математических и естественных наук, программирования и информационных</p>	<p>Знает в совершенство е методы сбора и обработки данных, полученным и в области математичес</p>



					х наук, программирования и информационных технологий для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.
--	--	--	--	--	--

**2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ  
знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,  
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе  
освоения дисциплины  
«Моделирование нейронных сетей»**

В рамках данного задания требуется выполнить 5 задач. Каждая задача должна быть оформлена в виде отдельного `task{1,2,3,4,5}.ipynb` файла и `tensorboard{1,2,3,4,5}.zip` файла. В каждом файле `*.ipynb` должно быть:

- построение архитектуры;
- выполнен процесс обучения;
- показан пример работы модели до обучения и после;

Файл `.zip` должен содержать результаты эксперимента в формате `tensorboard` для каждой из задач:

- для каждого набора параметров свой график зависимости качества от обучения (если требуется в задаче);
- примеры работы модели в процессе обучения модели. Для каждой задачи должны быть представлены выводы:
- какой результат ожидали;
- какой не ожидали;
- что было не ясно.

Код и эксперимент должен быть понятным внешнему читателю:

- В коде должны быть комментарии;
- Названия переменных должно быть интерпретируемые.

Рекомендуется все вычисления проводить на `google colab` в режиме `cuda`.  
Рекомендуется использовать `backup` моделей при обучении на `google drive`.



## Задача 1. Распознавания именованных сущностей на основе fasttext

Построить модель распознавания именованных сущностей на русском языке. В качестве данных использовать выборку NERUS (NER).

- В качестве векторного представления токенов использовать fasttext модель;
- В качестве модели использовать модель LSTM;
- Архитектуру LSTM можно выбрать произвольным образом;
- Весь процесс обучения должен быть визуализирован в tensorboard (метрики качества и пример предсказания)

Выборку можно взять из <https://github.com/natasha/nerus>.

Для экономии памяти компьютера предлагается воспользоваться сжатием модели fasttext с 300-мерного к 100-мерному (на колаб не хватит оперативки на сжатие до 100-мерного вектора, поэтому работайте сразу с 300-мерными в VEC формате). А также использовать выполнить переопределения модели fasttext в VEC модель.

## Задача 2. Классификация даты документа

Построить модель для классификации даты (года) публикации новостной заметки из выборки lenta.ru.

- В качестве векторного представления текста рассмотреть тематический вектор.
- В качестве классификатора использовать любой классификатор на ваш выбор.
- Проанализировать качество классификации в зависимости от добавленных модальностей.
- Провести эксперимент по добавлению регуляризаторов.
- Провести анализ классификации модальности(год рассмотреть как модальность) при помощи встроенных методов bigartm.

## Задача 3. Posterior Sampling в задаче RL

Большая задача на разбор статьи. Требуется решить проблемы "Задачи о заплыве" связанные с тем, что алгоритм не доходит до левого края и начинает всегда скатываться по течению.

Реализуйте метод Posterior Sampling из статьи.

## Задача 4. Анализ модели CNN

Провести анализ качества аппроксимации выборки EMNIST-letters моделью сверточной нейронной сети в зависимости от:

- размера ядра (можно ввести ограничение, что на каждом слое размер ядра одинаковый);

- числа слоев;
- от пулинга;
- добавления BatchNorm;
- параметра dropout.

Все выводы должны быть представлены в формате tensorboard (каждый набор параметров, свой график, пример)  
Выборку можно взять из <https://pytorch.org/vision/0.8/datasets.html#mnist>.

Если не работает скачивание EMNIST использовать  
<https://pytorch.org/vision/0.8/datasets.html#fashion-mnist>.

Пояснение: В данном задании важно продемонстрировать умение строить различные структуры модели CNN. Не обязательно выполнять перебор всех вариантов нейросети (проходить по сетке гиперпараметров), но описание экспериментов должны присутствовать.

## Задача 5. Анализ модели LSTM

Провести анализ качества аппроксимации выборки NERUS (предсказание POS tag для токенов) моделью LSTM в зависимости от:

- размера слоя;
- числа слоев;
- параметра dropout;
- добавления BatchNorm;
- размера словаря;
- токенизатора - дополнительное задание (со звездочкой).

Все выводы должны быть представлены в формате tensorboard (каждый набор параметров, свой график, пример --- второй семинар).

Выборку можно взять из <https://github.com/natasha/nerus>.

Предлагается использовать разные варианты токенизатора:

- взять все слова из обучающего датасета;
- использовать предобученные BPE токены из LaBSE модели (пока не сильно важно что это, об этом 4й семинар):

```
from transformers import AutoTokenizer, AutoModel
tokenizer = AutoTokenizer.from_pretrained("sentence-transformers/LaBSE")
model = YourLSTMmodel()
tokens = tokenizer(['Hello Mr. Bernz.', 'I am Homer Simpson'], padding=True, truncation=True, max_length=510, return_tensors='pt')['tokens_ids']
answer = model(tokens)
```

Сначала выборку нужно привести формат согласно Вашему токенизатору, то

есть выполнить отображение исходной выборки с токенами в исходном формате в выборку с токенами, которые согласованы с Вашим токенизатором.

Пояснение: В данном задании важно продемонстрировать умение работать с моделью LSTM, а также умение преобразовать данные под разные модели и данные. В качестве базового решения продемонстрировать аппроксимации "чистой" выборки NERUS без преобразования данных (взять исходные токены из выборки). Более сложным является задание, когда Вам дают другой токенизатор предложения и доступные данные нужно переформатировать в нужный Вам формат данных.

#### Задача 6. Модель автокодировщика

Провести анализ модели автокодировщика (не вариационного) для выборки Twitter (эмбединги предложений). Требуется сравнить качество восстановления предложения в зависимости от:

- размера слоя;
- числа слоев;
- параметра dropout;
- добавления BatchNorm;
- размера словаря;
- токенизатора - дополнительное задание (со звездочкой).

Все выводы должны быть представлены в формате tensorboard (каждый набор параметров, свой график, пример --- второй семинар).

Рекомендуется использовать предобученный BPE токенизатор для снижения размерности словаря (см. задачу 5).

#### Задача 7. Вариационный автокодировщик

Провести синтетический эксперимент с моделью вариационного автокодировщика в случае, если данные не из бернулиевского распределения, а из нормального. В качестве данных использовать синтетическую выборку, которая состоит из нескольких кластеров в виде гаусиан (каждый кластер является множеством векторов из нормального распределения с параметрами  $\mu$ ,  $\Sigma$ ). В рамках эксперимента требуется исследовать:

- зависимость качества восстановления от размера скрытого представления;
- зависимость качества восстановления от размера исходного пространства;
- зависимость качества восстановления от отношения размера скрытого представления к исходному;
- зависимость качества восстановления от сложности модели нейросети.

Все выводы должны быть представлены в формате tensorboard (каждый набор параметров, свой график, пример --- второй семинар).

P.S. в рамках семинара мы восстанавливали параметры бернулиевского распределения, так как изображение это числа от 0 до 1 --- вероятности бернулиевской случайной величины. Теперь требуется, чтобы модель decoder восстанавливала параметры нормального случайного вектора.

P.S.S. в качестве модели encoder и decoder можно выбирать любую архитектуру нейросети.

### Задача 8. Генерация аннотации к изображению

Требуется построить модель генерации описания изображения по изображению. В качестве выборки рассматривается подвыборка выборки COCO. Требуется в качестве модели encoder использовать предобученную модель resnet152 без последнего слоя, в качестве модели decoder обучить LSTM модель. Все выводы должны быть представлены в формате tensorboard (показать, как менялись описания одного и того же изображения при обучении модели, а также график качества в зависимости от итерации). Рекомендуются взять подвыборку общей выборки из сайта COCO.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если верно и правильно выполнено 90%-100% заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно и правильно выполнено 70%-80% заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно и правильно решено 50%-60% заданий, возможны некоторые исправления при решении;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнено менее 50% заданий;

#### **Вопросы для коллоквиумов, собеседования**

1. Приведите пример выборки, которую невозможно классифицировать без ошибок с помощью линейного алгоритма классификации. Какова минимальная длина выборки, обладающая данным свойством? Какие существуют способы модифицировать линейный алгоритм так, чтобы данная выборка стала линейно разделимой?
2. Почему любая булева функция представима в виде нейронной сети? Сколько в ней слоёв?
3. Метод обратного распространения ошибок. Основная идея. Основные недостатки и способы их устранения.
4. Как можно выбирать начальное приближение в градиентных методах

- настройки нейронных сетей?
5. Как можно ускорить сходимость в градиентных методах настройки нейронных сетей?
  6. Что такое диагональный метод Левенберга-Марквардта?
  7. Что такое «паралич» сети, и как его избежать?
  8. Как выбирать число слоев в градиентных методах настройки нейронных сетей?
  9. Как выбирать число нейронов скрытого слоя в градиентных методах настройки нейронных сетей?
  10. В чем заключается метод оптимального прореживания нейронной сети? Какие недостатки стандартного алгоритма обратного распространения ошибок позволяет устранить метод ODB?
  - 11.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные незначительные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются, отдельные незначительные ошибки, исправляемые учащимися после указания преподавателя на них;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя;

**Комплект тестовых заданий для контроля**

Что, из ниже перечисленного, относится к обучающей выборке?

Ответ:

- (1) классификация данных
- (2) объекты с известными ответами
- (3) алгоритм решающий функцию

Номер 2

Объекты состоят из признаков?

Ответ:

- (1) Да
- (2) Нет

Номер 3

Что называют данными в машинном обучении?

Ответ:

- (1) матрицы
- (2) объекты
- (3) признаки
- (4) алгоритм
- (5) функция

Упражнение 2:

Номер 1

Выберите правильный ответ. Задача классификации - это:

Ответ:

- (1) множество объектов, разделенных на классы
- (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- (3) определение порядка признака согласно рангу

Номер 2

Выберите правильный ответ. Задача регрессии - это:

Ответ:

- (1) множество объектов, разделенных на классы
- (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- (3) определение порядка признака согласно рангу

Номер 3

Выберите правильный ответ. Задача ранжирования - это:

Ответ:

- (1) множество объектов, разделенных на классы
- (2) исследование влияние одного или нескольких признаков на объект
- (3) определение порядка признака согласно рангу

Упражнение 4:

Номер 1

Эмпирический риск - это средняя потеря на одном объекте.

Ответ:

- (1) Да
- (2) Нет

Номер 2

Если происходит средняя потеря на всех объектах, то это есть:

Ответ:

- (1) переобучение
- (2) эмпирический риск
- (3) оценка релевантности

Номер 3

Верно ли утверждение? Всякая оптимизация по неполной информации и избыточная сложность параметров приводит в переобучению.

Ответ:

- (1) Да
- (2) Нет

Упражнение 5:

Номер 1

Выберите верные утверждения.

Ответ:

- (1) класс - это множество всех объектов с определенным значением.
- (2) в задачах регрессии допустимым ответом является действительное число или числовой вектор.
- (3) в задачах ранжирования ответы получают сразу на множестве объектов.
- (4) области минимального объёма с достаточно гладкой границей являются основной составляющей задач ранжирования

Номер 2

Верно ли следующее утверждение? Многие виды задач медицинской диагностики решаются задачами классификации.

Ответ:

- (1) Да
- (2) Нет

Номер 3

В задачах классификации признаки могут быть строковыми, вещественными, числовыми.

Ответ:

- (1) Да
- (2) Нет

Упражнение 6:

Номер 1

Какие задачи из ниже перечисленных относятся к задачам классификации?

Ответ:

- (1) определение наиболее целесообразного способа лечения;
- (2) определение длительности и исхода заболевания;
- (3) оценивание кредитоспособности заемщика;
- (4) задачи поискового вывода

Номер 2

Какие задачи, из ниже перечисленных, являются задачами ранжирования?

Ответ:

- (1) обнаружение спама
- (2) задачи поискового вывода;
- (3) определение наиболее целесообразного способа лечения;

Номер 3

Какие задачи, из ниже перечисленных, являются задачами прогнозирования?

Ответ:

- (1) математический прогноз даты сильных землетрясений;
- (2) определение длительности и исхода заболевания;
- (3) обнаружение спама;
- (4) прогнозирование вероятности летального исхода;
- (5) задачи поискового вывода.

Упражнение 8:

Номер 1

Какой тип экспериментального исследования имеет цель - понимание, на что влияют параметры метода обучения?

Ответ:

- (1) исследование задач ранжирования
- (2) исследование задач классификации
- (3) исследование на модельных данных

Номер 2

Какой тип экспериментального исследования имеет цель - либо решение конкретной прикладной задачи, либо выявление «слабых мест»?

Ответ:

- (1) исследование задач ранжирования



- (2) исследование на реальных данных
- (3) исследование на модельных данных

Номер 3

Что, из ниже перечисленного, не относится к типу экспериментального исследования?

Ответ:

- (1) исследование задач ранжирования
- (2) исследование на реальных данных
- (3) исследование на модельных данных

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если верно и правильно выполнено 90%-100% заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если верно и правильно выполнено 70%-80% заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если верно и правильно решено 50%-60% заданий, возможны некоторые исправления при решении;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если верно выполнено менее 50% заданий;

**Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)**

1. Тема: Системы автоматизации проектных работ (САПР).
2. Тема: Экспертные системы, их применение для решения задач различных предметных областей.
3. Тема: Системы искусственного интеллекта, классификация, особенности.
4. Тема: Роль автоматизированных систем поддержки принятия решений в управлении экономическими объектами.
5. Тема: Области применения нейронных сетей, классы задач, решаемых благодаря их использованию.
6. Тема: Формализация и структурирование знаний при проектировании баз знаний. Модели знаний.
7. Тема: Автоматизированные информационные технологии и системы для интеллектуальной поддержки финансового управления и проведения финансового анализа состояния предприятия.
8. Тема: Назначение и области применения правовых информационно – поисковых справочных систем.
9. Тема: Электронные программы – словари.
10. Тема: Программы перевода текстов с одних языков на другие.

11. Тема: Инструментальные средства и языки программирования, применяемые для разработки систем искусственного интеллекта.
12. Тема: Общая характеристика классов задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта.
13. Тема: Общая характеристика и основные компоненты автоматизированных систем поддержки принятия решений модельного типа.
14. Тема: Гипертекстовые поисковые Internet – системы.
15. Тема: Интеллектуальные обучающие программы по дисциплинам средней и высшей школы, специальным курсам.
16. Тема: Основные понятия теории предикатов, ее использование для представления знаний.
17. Тема: Нечеткие множества, операции над ними. Использование нечетких выводов в экспертных системах.
18. Тема: Определение и методы построения когнитивных карт. Принятие решений с помощью когнитивных карт.
19. Тема: Применение автоматизированных систем поддержки принятия решений модельного типа в управлении предприятиями.
20. Тема: Применение систем искусственного интеллекта для статистического анализа данных и прогнозирования поведения объектов и систем.
21. Тема: OLAP – технологии.
22. Тема: Информационные хранилища: принципы построения, основные компоненты.
23. Тема: CASE – технологии: назначение, примеры.
24. Тема: Классификация систем искусственного интеллекта.
25. Тема: Контекстные системы поиска: назначение, примеры.

**Реферат оценивается следующим образом:**

- соответствие содержания теме- 4 балла;
- глубина проработки материала, 3 балла;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- соответствие оформления реферата требованиям, 2 балла;
- доклад, 5 баллов;
- умение вести дискуссию и ответы на вопросы, 5 баллов.

Максимальное количество баллов: 20.

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрал 19-20 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если набрал 15-18 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если набрал 10-14 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если набрал менее 10 баллов;

### **Вопросы к экзамену**

1. Определение интеллектуальной системы и классификация.
2. Направления исследований в области искусственного интеллекта.
3. История развития и задачи работ в области ИИ. Тест Тьюринга.
4. Общая характеристика экспертных систем.
5. Виды экспертных систем и типы решаемых задач.
6. Структура и режимы использования экспертных систем.
7. Классификация инструментальных средств экспертных систем и организация знаний в них.
8. Интеллектуальные информационные экспертные системы.
9. Модель генетического алгоритма.
10. Градиентные методы классификации.
11. Линейный классификатор, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь. Метод ближайших соседей.
12. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.
13. Метод опорных векторов.
14. Многомерная линейная регрессия.
15. Байесовские методы классификации.
16. Понятие нейрона, соединение нейронов, ациклические и рекуррентные сети.
17. Методы обучения нейронных сетей.
18. Модели нейронных сетей: многослойный персептрон, рекуррентная сеть.

### **Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые учащимися;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если изложение полученных знаний в устной форме полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются, отдельные несущественные ошибки, исправляемые учащимися после указания преподавателя на них;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправляемые с помощью преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если изложение

учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя;