

1. Место дисциплины в структуре ОП

« @AB 3 !
 \$ \$ \$ \$.C).-).- %
 #) ; - 4 \$ > @AB 3 8
 > 6 \$ 6 # 6 6
 \$ 6 6 \$ 6 \$ 6 # 6 6
 \$ D \$) ? \$ \$ 6
 3 \$! « ; \$ \$! « E \$ « @AB
 8 \$ 6 \$ \$ \$ 6 # 6 @AB!
 6 \$ \$ \$ \$ > 6 « @AB 3 @AB&
) ? \$ \$ \$ \$ 6 6 \$
 ! \$ \$ \$ \$ 6 6 \$ 8
 68 \$ & \$)
 F 6 6 8
 \$ 6 # 8 > >) \$

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

" \$	F
ПК-3. \$ 6 # 6	Знать:
1GHI& 28	8 6 8
\$ #	68 68
6 #	6 F
\$ &\$ 8	\$ \$ \$ F 8
\$ \$ \$	# 8 # 8
	6 \$ 6 8
	\$ 6)
	Уметь 6
	\$ 8
	\$ \$ 8
	F 1 8
	28 #)
	Владеть
	\$ \$ \$ 8
	\$ \$ F 8
	F 6 F 8 F 8
	6
	#)

3. Содержание дисциплины

5 \$ « @AB 3 !
 >)
Тема 1.Машинное обучение (МО) и области его применения. % ;0 \$
 # 8 \$ 8 8 J 8 \$ 8 8
 \$ 8 8 J 8 \$ \$ 8
 \$ 8 8) 8
 68 6 # 6 6)

K ;) " 6 8 6 \$ \$
\$ 6 LMNOP(P) % ;) % 6
;0) : \$;8
\$)

Тема 2. Средства Python для работы с алгоритмами МО. K RSM(TMQ&UAPVW) XYZ I [
J## RSM I [6)

% 6) * # 0
1 \] N M ^ Q M S HANVA ^ ^ M] W28 6 1 TXAPVA ^ Q XAMN _ B] V8 TXX28
1 XPM ^ A LP [A ^ a UP ^ ^ M b M AV8 XLa28 \$ 1 OAS M ^ M] W
cVAA2) OdPWN] 3) 3 # 8
\$ >)

Тема 3. Алгоритмы регрессии. %) * 0
1 \ M WAPV HANVA ^ ^ M] W8 X] WUMWAPV HANVA ^ ^ M] W28 \$ 6

IRYee]VQ fASQ]V gPS_MWA8 Rf g &HANVA ^ ^ M] W28 > 1 hAWAVPUMiAj \ M WAPV
g] jAU28 \$ 1 HANVA ^ ^ M] W cVAA2) 8
\$ >) % 6) ;
\$) ; 6) 3 8
\$ >)

Тема 4. Алгоритмы кластеризации. ;) %) : \$
6) 6 6) : \$) k " 6 8

) * ;) /
6) " 6) > " 6 8 6
\$)

Тема 5) Поиск ассоциативных правил в анализе данных. %
) F \$ 6

\$ 6) " «= !) % 8
8 #) * 1 eVM]VM8 mI&hV]@Q_8 GSUPQ) * 8
\$ 6 6)

Тема 6. Искусственные нейронные сети (ИНС). ; \$ \$
F /) ; F /) / 1R_PUU]@ XAQ@]VT^2 1OAAe

XAQ@]VT^2) ; \$ F /) ;)
1 / 2)) 1 / 2)
/ 8 /) % 6) \ Rc g) * 6
\ Rc g & \$ 6 1 # 8 8 &
2)

Тема 7) Компьютерное зрение. 5 \$) %)
) ;) %)

% #) ; \$) ? D
6) ; D) * 6)
% \$) \$) " \$
) 3 \$)

Тема 8) Распознавание и синтез речи. % 8) 5 6
) " # 6 6) ; 6

) K 6 6)
\$) 5 \$) 5) /
) %) 6 0 n P ^ AXAQ8 OAAe f] MSA 6
\$ 6) % 6 \$) F > \$
\$ 6) ; \$ \$)

4. Тематический план

< \$ \$		5				
			\$			
9	1 ;2	9p	,	3	p	p
,	I[[_]W ;)	9p	,	3	p	p
-	*	9p	,	3	p	p
7	*	9p	,	3	p	p
q	% 6 \$ 6)	9p	,	3	p	p
4	F 1F / 2)	9p	,	3	p	p
r	" \$)	9p	,	3	p	p
p	\$)	9p	,	3	p	p
ИТОГО		144	16	–	64	64

5. Виды образовательной деятельности

Занятия лекционного типа

Тема 1.Машинное обучение (МО) и области его применения. % ;0 \$

8 \$ 8 J 8 \$ 8 8
 \$ 8 8 J 8 \$ \$ 8
 \$ 8) 8
 68 6 # 6 6)
 K ;) " 6 8 6 \$ \$
 \$ 6 LMNOP(P) % ;) % 6
 ;0) : \$;8
 \$)

Тема 2.Средства Python для работы с алгоритмами МО. K RSM(TM&UAPVW) XYZI [

J## RSMI [6)
 % 6) * # 0
 1 \] INM^QMS HANVA^^M]W28 6 1TXAPVA^Q XAMN_B]V8 TXX28
 # 1XPM^ A LP[A^ aUP^^MbMAV8 XL a28 \$ 1OASIM]W
 cVAA2) OdPWN] 3) 3 # 8
 \$ >)

Тема 3.Алгоритмы регрессии. %) *

1 \ MWAPV HANVA^^M]W8 X]WUMWAPV HANVA^^M]W28 \$ 6
 IRYee]VQ f ASQ]V g PS_MWA8 R f g &HANVA^^M]W28 > 1hAWAVPUMiAj \ MWAPV
 g]jAU28 \$ 1HANVA^^M]W cVAA2) 8
 \$ >) % 6) ;
 \$) ; 6) 3 8
 \$ >)

Тема 4.Алгоритмы кластеризации. ;) %) : \$

6) 6) : \$) k
) * ;) / " 6 8
 6) " 6) > " 6 8 6
 \$)

Тема 5) Поиск ассоциативных правил в анализе данных. %

) F \$ 6
 \$ 6) " «= !) % 8

8 #) * l eVMJVM8 mI&hV]@Q_8 GSUPQ) * 8
 \$ 6 6)
))
Тема 6. Искусственные нейронные сети (ИНС). ; \$ \$
 F /) ; F /) / 1R_PUU]@ XA0@]VT^2 1OAAe
 XA0@]VT^2) ; \$ F /) ;)
 1 / 2)) 1 / 2)
 / 8 /)% 6) \Rc g) * 6
 \Rc g& \$ 6 1 # 8 8 &
 # 2)
Тема 7. Компьютерное зрение. 5 \$
) ;) %)
 % #) ; \$))
 #) ? D
 6) ; D) * 6)
 % \$) \$) " \$
) 3 \$))
Тема 8) Распознавание и синтез речи. % 8) 5 6
 #) " # 6 6) ; 6
) K 6)
 \$) 5 \$) 5) /
)%) 6 0 n P^ AXA08 OAAe f]MSA 6
)% 6 \$) F > \$
 \$ 6) ; \$ \$)

Лабораторные работы

- № 1. Инструменты анализа данных в Python. Библиотека Pandas.
- № 2-3. Инструменты анализа данных в Python. Визуализация средствами Matplotlib.
- № 4-5. Классификация объектов методом k - ближайших соседей.
- № 6-7. Алгоритмы деревьев решений DecisionTreeClassifier.
- № 8-9. Наивный байесовский алгоритм (Naive Bayesian).
- № 10-11. Алгоритм метода опорных векторов.
- № 12. Разработка веб-сервиса Django для реализации алгоритмов классификации.
- № 13-14. *лгоритмы кластеризации в машинном обучении.
- № 15-16. Алгоритмы регрессии в машинном обучении.
- № 17. Разработка веб-сервиса Django для реализации множественной регрессии.
- № 18- 19. Ансамблевые методы в машинном обучении.
- № 20-21. Искусственные нейронные сети.
- № 22. Фреймворк глубокого обучения TensorFlow.
- № 23-24. Библиотека глубокого обучения Keras для работы с ИНС.
- № 25-26. Библиотека глубокого обучения Keras для распознавания изображений.
- № 27. Обучение рекуррентных нейронных сетей.
- № 28. Обнаружение объектов на изображении.
- № 29. Обнаружение и верификация лиц.
- № 30. Разработка веб-сервиса Django для реализации алгоритмов обнаружения объектов на изображении средствами модели сверточной нейронной сети VGG16.
- № 31. Веб-сервисы машинного обучения для распознавания речи.
- № 32. Веб-сервисы машинного обучения для синтеза речи.

= 6 8 > s+
 1@@@)Z]]jUA)^Z]UNY)VY2) / 6 \$
 J)

Самостоятельная работа

- \$ > 6) ; J 6 8 # \$
- \$ 8 \$ > 8 \$ 0) 8 6
- \$ t
- \$ > 6 t 6)

Темы для самостоятельного изучения

- 9) * uO-8 a7)q8 a l Hc)
- ,) s)
-) *)) K) KJ)
- 7)) l jPL]]^Q)
- q) *)
- 4) /)% \$)
- r))
- p) / #)
- C) % \$)
- 9.) \$ \$

" > \$ \$ J 6
 8 \$) 5 \$ \$ J
 6 \$ #) \$

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

- 9) F &+ F # 6 : 6 8 _Qe0oo@@@)MWQYMQ)VY
- ,) * 0 \$
- vJ wo ?) 5) x 8 %) %) 8 *) 5) = 8 /) K) / \$ t \$
- >)) ?) 5) x) y) 0 F (8 ,.,9) y ,qp) y l 0 K)
- * 2) y uRLX Crp&q&q-7&..7C,&,) e[Q_]W0 \$
-) 8 ?) ()%) y ,&) 8 \$) \$) y 0
- \$ o ?) ()) y ,&) 8 \$) \$) y 0
- F (8 ,.,.) y 949) y lK)% 2) y uRLX Crp& q&q-7&
- 9.Cr9&C) y : 0 J oo zK (v w) y {H\0
- _Qe^0oo@@@)BMBUM] WUMWA)VY0BS] jA07-r7pC

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины (модуля)

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

Теоретические вопросы

- 9) 1 ;2 \$)
- ,) I[Q_]W ;) * #)
- 3 # 8 \$ >)
-) *) 3 \$ >
- 7) *)
- q) % 6 \$ 6)

- 4) F 1F / 2);)
 r) " \$) 3 \$)
 p) \$)

Критерии оценивания теоретических вопросов

9) /	\$	
< \$0\$:	\$ " 1 2
9	?	\$ 9
,	?	\$,

1|2 5 .8,q)
 ,) }) ; « ! \$ \$ 8 \$ \$
 8 « !)

Задания для лабораторных занятий

Лабораторное занятие № 1. Инструменты анализа данных в Python. Библиотека Pandas.

Цель занятия: Освоение

Задание 1) F \$ IPWjP^8 \$ \$ 6 I[Q_]W 6 |)aRf8 >

- \$ \$ >) 5 \$ 0
- > 6
- > 6 \$
- > J

Задание 2) F \$ IPWjP^8 \$ \$ 6 |)aRf8 > 6

- \$) 5 \$ 1 20
- ; 1,&72
- ; \$
- 6 \$ 1~8•2 \$
- \$)
- % \$

Задание 3. F \$ IPWjP^8 \$ \$ 6 |)aRf8 >

Лабораторное занятие № 2. Инструменты анализа данных в Python. Визуализация средствами Matplotlib. Описательная статистика.

Цель занятия: Освоение

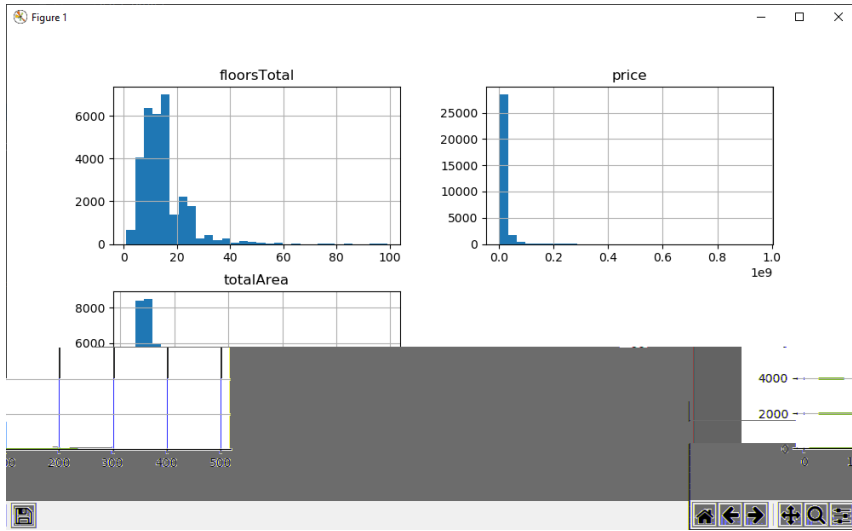
Задание 1) F D \$ 8 \$ 6 I[Q_]W 6 aRf&#)

% \$ 6) % # \$ 8
 6 & 8 J > \$ >) % 8
 > 6 \$)
 5 0 6 D \$) &
 E)/ 1-99C9 \$ 2) ? S^&# 0
 8 J 8 J > 8 > \$ > 8 \$ > 6 8 8 8)
 > \$ OPQmVPZA0 @PUU^g PQAVMPU8 bu]]VXYZBAV8 bu]]V^c]QPu8 Q]QPu1 VAP8
 TMS_AW1 VAP8 UPQMjA8 U]WNMQYjA8 eVMSA) * 8 \$ 6

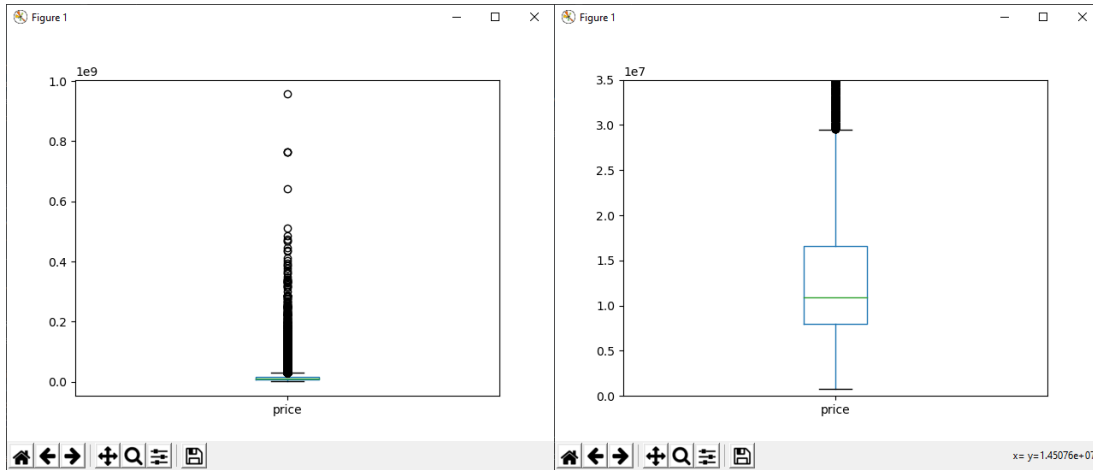
[\(Qe^0o0S\]jA\)^-\)\[PWjA€\)WAQoZPVTAQMNWno•O. •CO](#)
[•O. •Lq•O. •L7•O. •L. •O. •Lp•O. •L4•O. •Lp•O. •La•O. •LG](#)
[•O9•p9•O9•p. •O9•pa\) QZU](#)

Задание 2) # \$ 6 6 &

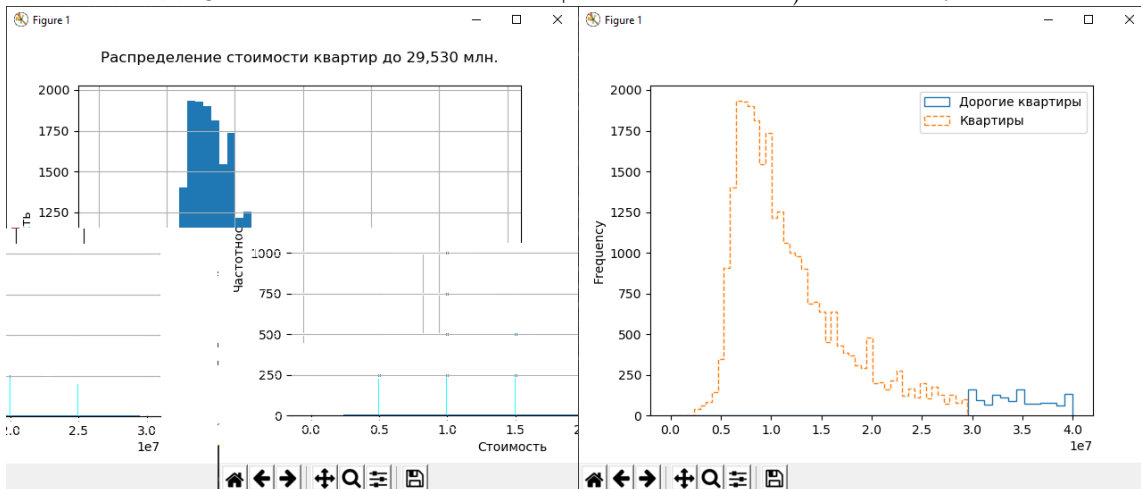
8 J > \$ >) % 0



F) ? J 6 « > !)
 rq& \$ 28 \$ 0 1 28 « > 1,q&
 !0) , J « >



/ 6 J 6 8 1 2) ; \$ & \$
 \$ 6) 5) % 8
 > 6 \$) 0 8



Лабораторное занятие № 3. Инструменты анализа данных из интернета в Python. Визуализация средствами Matplotlib. Описательная статистика.

Цель занятия: Освоение инструментов анализа данных веб-страниц средствами Python-библиотеки BeautifulSoup.

Задание 1)

2

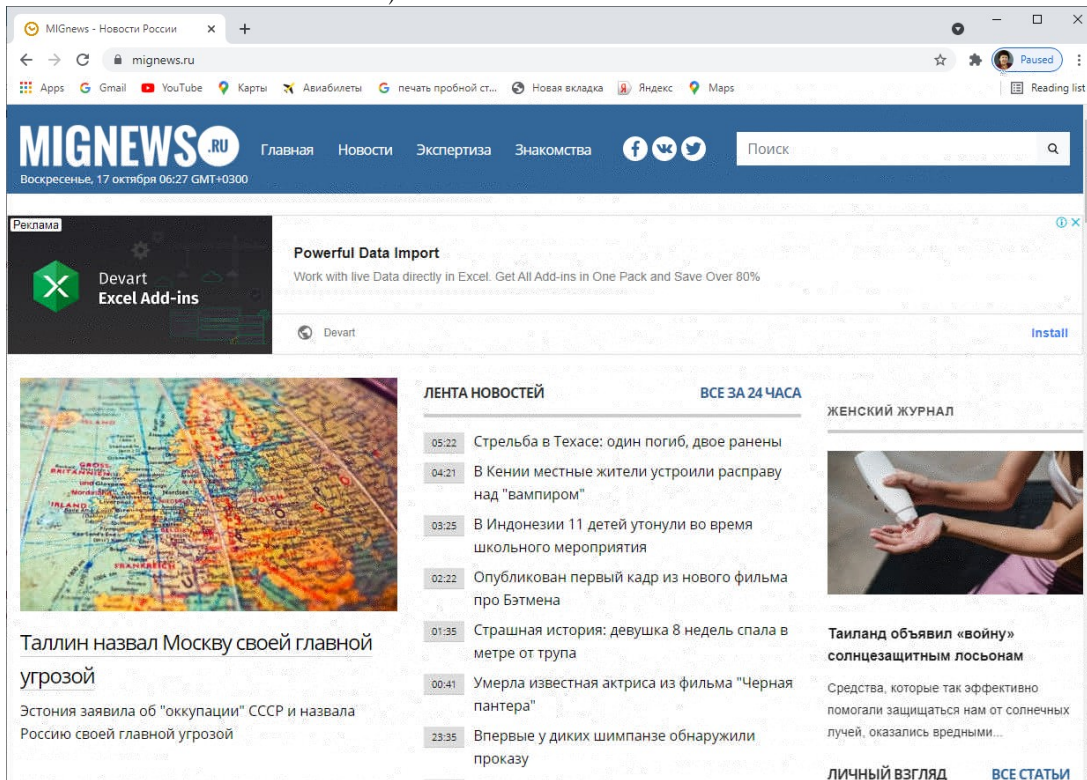
\$)%

e[Q_]W8

F

0

1

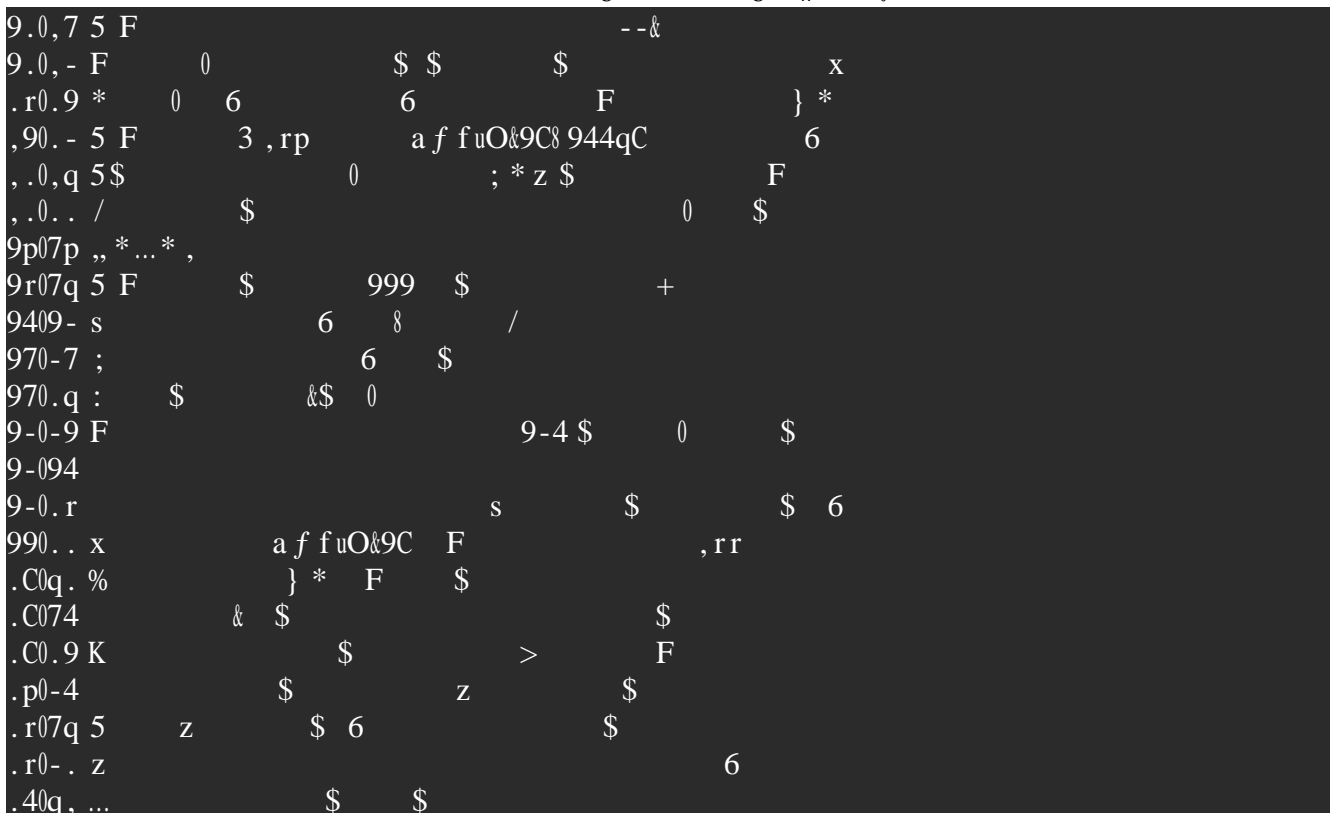


6

6

#

0



Задание 2)

F

6

I[Q_]W&#

#

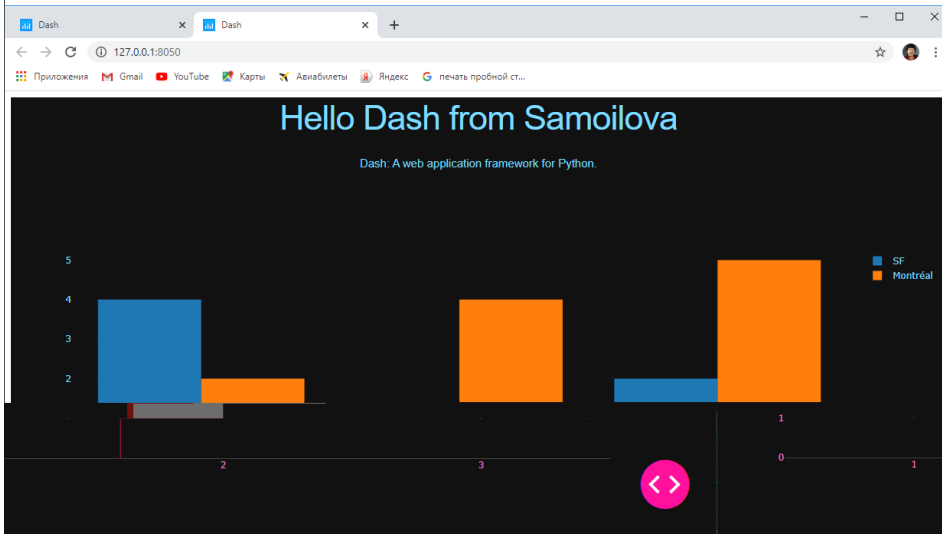
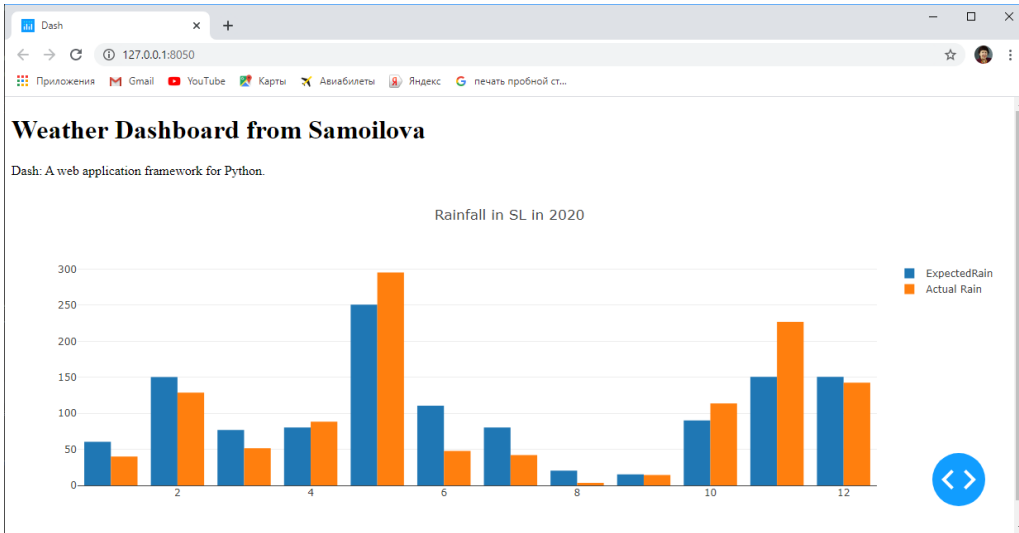
OP^_8

)%

0

&\$

\$



Лабораторное занятие № 4-5. Классификация объектов методом k - ближайших соседей.

Цель занятия:

Задание 1) $e[Q]W\&\$$ δ $\$$

$\#$ > 6 6 $\$$

6 6 $\#$ 6 $\$$ $) ;$ > 6

6 $\#$ $) ?$ J $\$$ $!$ **Для каждого студента строго индивидуальны**

20 { au g PS_MWA \APVMMWN HAc]^MQ]V[_QQe0ooPVS_M`A)MS^)^YSM)AjYoZUo

Задание 2) 5 8 \$ 98 >
 >) % \$ >
 1 8 \$ 8 m& 2) F \$ 8 \$ >
 16 2 \$)

Задание 3) F \$ 9) ? #
 \$ \$) ;
 # \$)

Задание 4) 5 \$ 6 # \$ \$ \$ J \$)
 #) F \$ # 8 \$ \$ 8 \$

Лабораторное занятие № 6-7. Алгоритмы деревьев решений DecisionTreeClassifier.

Цель занятия:

Задание 1) ;

†F †) 5 9..) K #)

Задание 2) ;

†F †) 5 6) : # &)
 # 1 > 9-. 8 0.)-- #
 > 2 & ; \$ \$ 3)% #
 \$)

Задание 3)

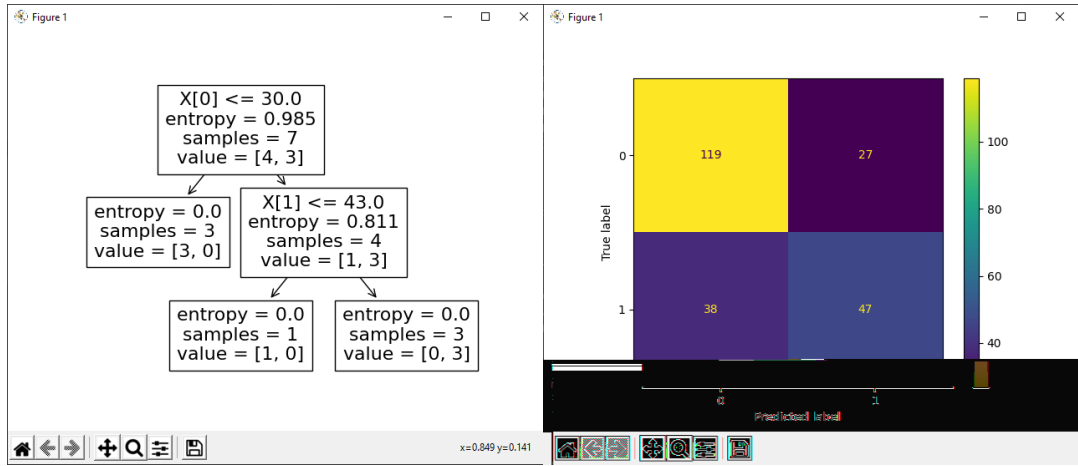
6 6 6 6) ; # 6 68
 J 6 >) 0 & 8 \$ 8 b&)
 % # 6 6 6 \$ 1 \$ 8 8 6 2)
 ? 8 \$ \$ 8 \$ 8
 \$) = \$) : # 6
 &)% \$ 8 \$ >)

Задание 4) ;

a7)q a l Hc)

Задание 5)

uO-) % >)
 % 0



Задание 6) ;

RandomForest \$

&) % # ;
 \$ \$ 6 6 ‡ .8, t .8-t .87t .8q
 >)

Лабораторное занятие № 8-9. Наивный байесовский алгоритм (НБА, Naive Bayesian).

Цель занятия:

D K)

Задание 1)

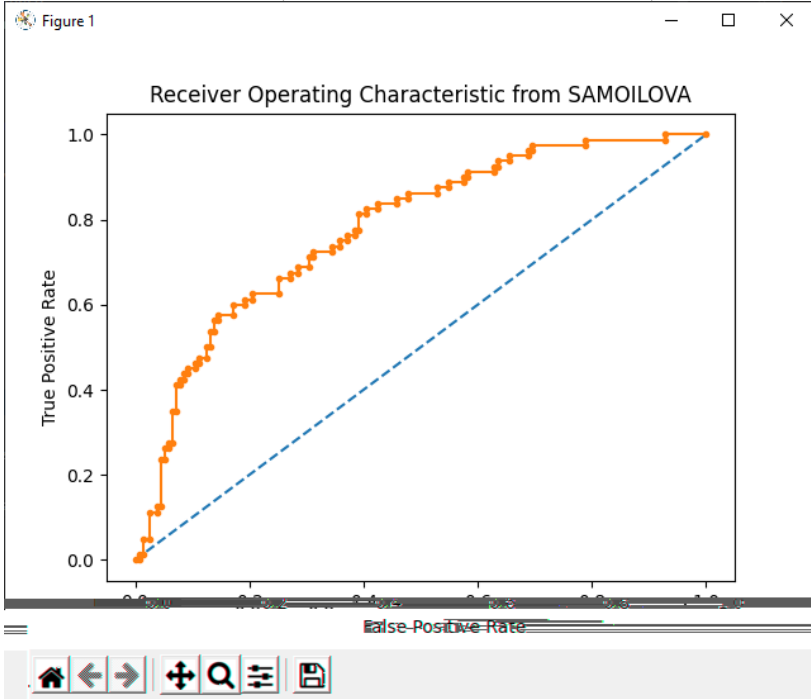
6 6) ; # 6 68
J 6 > 6) 0
& \$ 8 \$ H f a 3) % #
6 6 6 \$ 1 \$ 8 8 6 2) % \$ 8
\$ >)

Задание 2) ;

\$ 1.892 \$ 1 2) ?) ; m9&
^S]VA) ?)

Задание 3) ;

6) : # &) % †? †) 5
) ;) % H f a &) % H f a & 0



Задание 4) ;

6 \$ & 1 -2\$ 6
‡ .8, t .8-t .87t .8q >)

Задание 5. ;

\$ K) 5 r&9,) ?
\$ \$ 8 \$ 8
\$) : # &
) %)

Лабораторное занятие № 10-11. Алгоритм метода опорных векторов(классификация).

Цель занятия: # D опорных векторов.

Задание 1.

\$ # \$ 6 1
> - 2 \$ 1 a]WbY^M]W g P[VM€2
6 6 0 2 > t 2
\$)

Задание 2.

\$ # \$ 6 6 6
6 6) ; 6 68 J 6 6
> 6 &) 0 &
8 \$ 8 b& 8 H f a 3) % \$ 8 \$ >

Задание 3) ; \$ 6 \$ †/ †)
 5 6) : # &)
 %) ;) % H f a &)
Задание 4) ; \$ & 1 ,2\$ 6
 6 † .8, t .8-t .87t .8q >)
Задание 5. ; \$ 6 \$) 5 -&
 r) ? 8 \$ \$ 8
 \$ 8 \$) : #
 &) %) 5 \$ H f a &)
 5 1 { a)

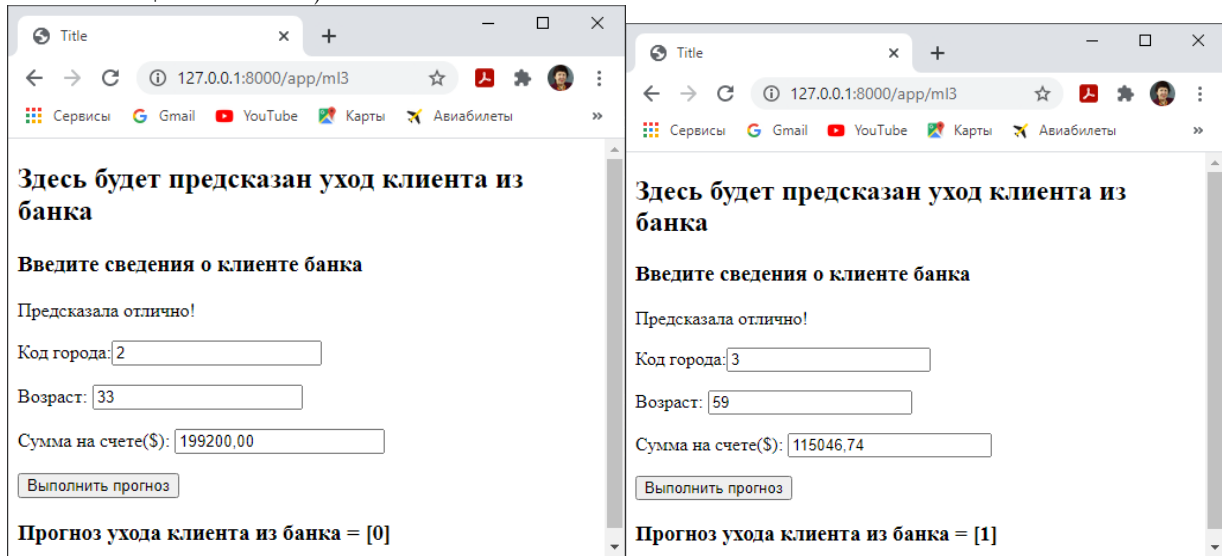
Лабораторное занятие № 12. Разработка веб-сервиса Django для реализации алгоритмов классификации.

Цель занятия: & #
 # OdPWN].

Задание 1) I [Q_]W # 8 >
 К) ; > 3 6) " 0 . 3
 8 9 3) > # a_YVW' g]jAUUMWN)S^^
 19.... 20

```
RowNumber,CustomerId,Surname,CreditScore,Geography,Gender,Age,Tenure,Balance,NumOfProducts,HasCrCard,IsActiveMember,EstimatedSalary,Exited
1,15634602,Hargrave,619,France,Female,42,2,0,1,1,1,101348.88,1
2,15647311,Hill,608,Spain,Female,41,1,83807.86,1,0,1,112542.58,0
3,15619304,Onio,502,France,Female,42,8,159660.8,3,1,0,113931.57,1
4,15701354,Boni,699,France,Female,39,1,0,2,0,0,93826.63,0
```

G€\Qaj † .89 3 >)
Задание 2) & 8 > 6 \$ 8
 finalized_modelNB.savl 92) ; > \$ &
 \$) % > & 0



Лабораторное занятие № 13-14. Алгоритмы кластеризации в машинном обучении.

Цель занятия: D I [Q_]W.

Задание 1. \$ 6 %& g APW^A 1

8 9... 3 9.... \$ 2) 6 %& g APW^A 1

Задание 2. \$ 6 %& g APW^A 1

2 Оценки качества.ROC-анализ

Задание 3. \$ 6 %& g APW^A 1
 2) : # &)

Задание 4. Для алгоритма задания 3 о

‡ .8q .8r > 1 & 2)
Задание 5. \$ DBSCAN 1
2) 5 \$ #
\$)

Задание 6) 5 \$ \$ T g APW^ 1 92) ? J
6 \$) " 3
) %

Задание 7. F \$ \$ \$ \$ \$ T)
6 mYii[a&g APW^A 1 3 \$ 2)
5 \$ J## \$ mYii[ePVQM]WS]AbbMSMAWQ
lmIa2) ? \$ q J \$ 60

• z \$ 90 s 6 6 1 J
VPWj]Z & \$ 0 €8[2
• z \$,0 " 6 6 \$ 1, &C2
J## \$ mIa

• z \$ -0 5 \$ \$ J##) \$ mIa2
15
• z \$ 70 " 6 6 \$)
• z \$ q0 " 6 6 1 \$ 62 \$)
mIa 6 6)

Задание 8) \$ 6 6
\$ 1IVMWSMePU a]Ze]WAWQ 1WPU[^M^8 Ia 12 \$ 6 #) ;
) 1\$ ^TUAPVW)ZAQVMS^20 1jdY^QAJ HPWj
uWjA€ 11Hu28 1jdY^QAJ g YQYPU uWb]VZPQM]W 11 g u28 RMU_]YAQQAIR2)

Задание 9) \$ 1 6 p2
%&ZAPW^& < 1 bbMWMQ[& ReASQVPU& < 1 NNU] ZAVPQM^ A& \$ > 6 6
\$ 6 #)

Лабораторное занятие № 15-16. Алгоритмы регрессии в машинном обучении.

Цель занятия: D I[Q_]W.

Задание 1. \$ #
) 0 8 \$ 8 &
\$) 0 ; € % \$
8 \$ 8 &\$)
6 60

[QQe^0ooPVS M^A\)MS^YSM\)AjYoZUojPOP^AQ^o 1 YQ\]E g I h](#)

... 1<S[UMWjAV^& <jM^eUPSAZAWQ& <_]V^Ae]@AV& <@AMN_Q& <PSSAUAVPQM]W& <Z]jAU' [APV&
<]VMNMW& <SPV'WPZA&20

9) 0
,) > 0 \$
-) > 0 \$
7) 0 \$
q) 0 \$
4) 0
r) % 6 0
p) 0 1 J \$ 2
" 0 -C,) ,, \$ 1 \$ 20 ZeN & \$ 6)
; \$ 3) J##
6 68 J## > 6 6)

Задание 2. \$ 6 \$
68 \$ 6 HLm&) F \$)
5 0 6 D \$ &

1 \$ 8 Z]^S]@'jPQP^AQ',...)'S^ & -99C9 \$ 2 E) /)
 ; 0 8 J 8 J > 8 > \$ > 8 \$ > 6 8
 8 8) > \$ OPQPmVPZA0 @PUU^gPQAVMPU8 bU]VXYZBAV8
 bU]V^c]QPU8 Q]QPU1 VAP8 TMS_AW1 VAP8 UPQMjYjA8 U]WNMQYjA8 eVMSA) 0 ,, \$
 1 \$ 20 eVMSA 3) 5 >
) % # # J 8 J > 8
 > \$ > 8 \$ > 6)

Задание 3.

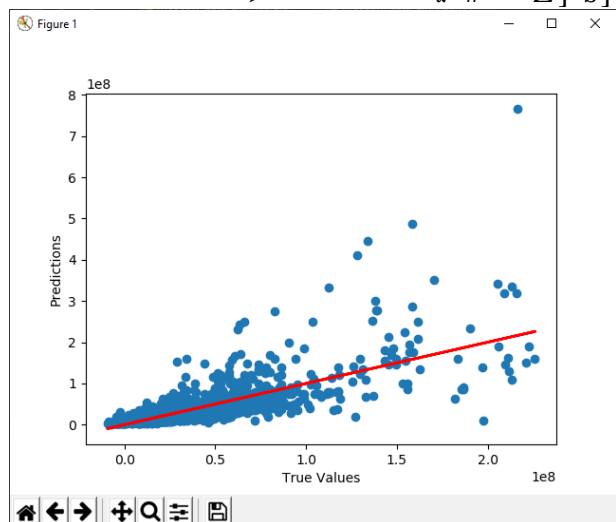
68 \$ 6 HLM& \$ 6 \$
 HAE]^MQ]V[& _Qqe0ooPVS_M^A)MS^)'YSM)AjYoZUo2) 5 6 6 1 { au g PS_MWA \APVMMWN
 > 0 & ZAPW'^•YPVAj'AVV]V 1 g RG28
 J## V, '^S]VA) 6 \$) %
 # # \$)

Лабораторное занятие № 17. Разработка веб-сервиса Django для реализации множественной регрессии.

Цель занятия:

Задание 1)

I[Q_]W D I[Q_]W.
 #) ; > 3 \$ 6) 6)
 > & # Z]^S]@'jPQP^AQ',...)'S^ 1-99C. 20



Задание 2)

finalized_model.sav1

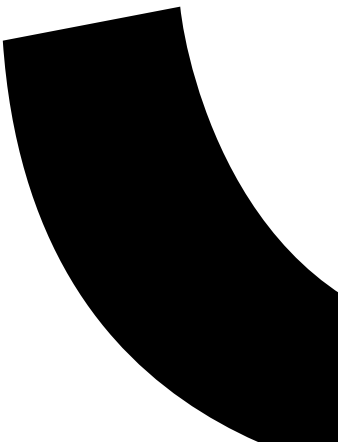
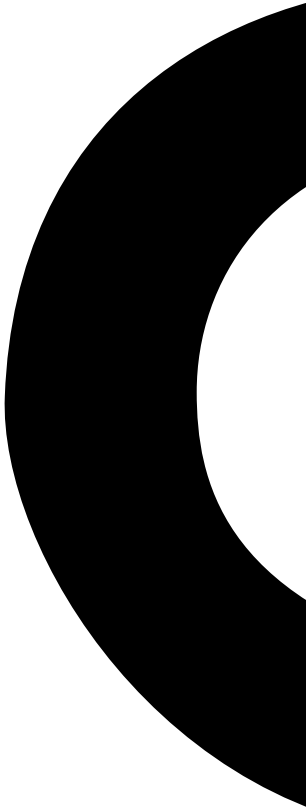
<p>Здесь будет предсказана цена квартиры</p> <p>Заполните поля</p> <p>Этаж квартиры: <input type="text" value="2"/></p> <p>Этажность дома: <input type="text" value="5,0"/></p> <p>Площадь квартиры: <input type="text" value="50,0"/></p> <p>Площадь кухни: <input type="text" value="6,0"/></p> <p>Латитуда: <input type="text" value="55,486698"/></p> <p>Лонгитуда: <input type="text" value="37,59532100"/></p> <p><input type="button" value="Выполнить прогноз"/></p> <p>Цена квартиры Самойловой =</p>	<p>Здесь будет предсказана цена квартиры</p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p><input type="text"/></p> <p>мойловой = [7625691.12806916]</p>	<p>Здесь будет предсказана цена квартиры</p> <p>Предсказала отлично!</p> <p>Этаж квартиры: <input type="text" value="2"/></p> <p>Этажность дома: <input type="text" value="5,0"/></p> <p>Площадь квартиры: <input type="text" value="50,0"/></p> <p>Площадь кухни: <input type="text" value="6,0"/></p> <p>Латитуда: <input type="text" value="55,486698"/></p> <p>Лонгитуда: <input type="text" value="37,59532100"/></p> <p><input type="button" value="Выполнить прогноз"/></p> <p>Цена квартиры Самойловой =</p>
--	---	--

Лабораторное занятие № 18- 19. Ансамблевые методы в машинном обучении.

Цель занятия: ; \$ \$ 6
 \$ 8 6 I [Q_]W.
Задание 1. I [Q_]W & \$ \$
 ^TUAPVW)AW^AZBUA)RQPSTMNHNANVA^^V) ? 3) 5
) 6 \$ 6 1 2)
Задание 2. \$ \$ J & #
 ^TUAPVW)AW^AZBUA)HPWj]Zm]VA^QaUP^MбMAV12) 5 #)
 6 IOASM^M]WcVAAaUP^MбMAV8
 2) T& 6 1%XX8 2)
Задание 3) \$ \$ & #
 ^TUAPVW)AW^AZBUA) 1 jPL]]^QaUP^MбMAV12) 5 #)
 6 IOASM^M]WcVAAaUP^MбMAV2)
Задание 4) \$ \$ & #
 ^TUAPVW)AW^AZBUA) hVPjMAWQL]]^QMNaUP^MбMAV12)5 #)
 6 IOASM^M]WcVAAaUP^MбMAV2)
Задание 5) \$ \$ & #
 €NB]]^Q)ŽhLaUP^MбMAV12)5 #) 6
 IOASM^M]WcVAAaUP^MбMAV2)

Лабораторное занятие № 20-21. Искусственные нейронные сети.

Цель занятия: \$ 6 6 6 11XX2
 I [Q_]W)
Задание 1. #) F 6 F / IAVSAeQV]W
 3 F F •
Задание 2. ; 6 \$ \$) 6 > 6 6)
Задание 3. \$ Ž fH) \$ \$ 6 8 g \ IaUP^MбMAV 6 \$ 8
) % 0 9& 7 8 ,& ,
Задание 4. ; - fH 1XO)
Задание 5) #) F 6 F / g \ IaUP^MбMAV
 > 3) 5 6
Задание 6. #) F 6 F / g \ IaUP^MбMAV
 & F F • 1 2)
Задание 7. #) F 6 F / g \ IaUP^MбMAV
 g XuRc) 5 \$ \$ 9&, # \$ > & # # 2)
Задание 8. ; > 3 # F / g \ IaUP^MбMAV)
 ; > 3 # " #
[_QQe^0oo^SMTMQ&UAPVW\)\]VNo^QPBUAoPYQ\]'A€PZeUA^oMW^eASQ\]WoeU\]Q'ePVQMPU'jAeAWjAWSA\) QZU•SPUMb\]VWMP&
 \]Y^MWN&jPQP&eVAeV\]SA^MWN](#)
 \$ 1\$ 2 #) 5 8
 \$ 8 8 6 8 8 > 8 >
 g AjuWS8 ']Y^A 1NA8 1`AH]]Z^8 1`ALAjVZ^8 I]eYUPQM]W8 1`A fSSYe8 \PQM]YjA \]WNNQYjA)
 ,, 1cPVNAQ2 \$ UW # 1 2) F \$
 # A€e8 UW \$) ; > 6
 \$) ? J



Данные:

9) " ,) " \$, -) ? 1) 2 7) : > \$ 1 2 q) ,& 1)) o 2 4) F 1 o 1 2 ' ,2 r) ? p) 5 1 2 C) % 1. 92 VAUY1\$ 2 \$ 6 6 6 # 6) % 9, p 6 6 \$ 6) 5 1 8 8 6 2 p) 5 6 9 8 \$ 1 2) : 0 9q. J\$ 6 6)

Задание 5.

e[Q_]W&\$ 8 \$ F / 8 TAVP^ cAW^]VmU]@) 5 \$ \$ \$) 0 8 \$ 8 &\$) 0 ; E % \$ # 8 \$ 8 &\$) 6 60

[QQe^0ooPVS M^A\)MS^YSM\)AjYoZUojPQP^AQ^o1YQ1EgIh](#)

... 1:S[UNWjAV^8 <jM^eUPSAZAWQ8 <_]V^Ae]@AV8 <@AMN_Q8 <PSSAUAVPQM]W8 <Z]jAU' [APV8 <]VMNMW8 <SPV'WPZA20

9) 0 ,) > 0 \$ -) > 0 \$ 7) 0 \$ q) 0 \$ 4) 0 r) % 6 0 p) 0 1 J \$ 2 " 0 -C,) ,, \$ 1 \$ 20 ZeN & \$ 6)

Задание 5.

e[Q_]W&\$ 8 \$ F / 8 TAVP^ cAW^]VmU]@) 5 \$ \$) 5 0 6 D \$ & 1 \$ 8 Z]^S]@'jPQP^AQ',...)S^ & -99C9 \$ 2 E) / 12) ; 0 8 J 8 J > 8 > \$ > 8 \$ > 6 8 8 8) > \$ OPQPmVPZA0 @PUU^gPQAVMPU8 BU]]VXYZBAV8 BU]]V^c]QPU8 Q]QPU1 VAP8 TMQS_AW1 VAP8 UPQMjYjA8 U]WNMQYjA8 eVMSA) 0 ; E ,, # J 8 J > 8 > \$ > 8 \$ > 6) ,, \$ 1 \$ 20 eVMSA 3) % \$ # RA•YAWQMPU \$ 6 6 6 8 > 8 \$: 0 9... J\$ 6 6) ? \$ \$ \$ \$) 0 p. • 6 8 .. • & \$)

Лабораторное занятие № 25-26. Библиотека глубокого обучения Keras для распознавания изображений.

Цель занятия:

Задание 1.

\$ \$ \$ \$ 6

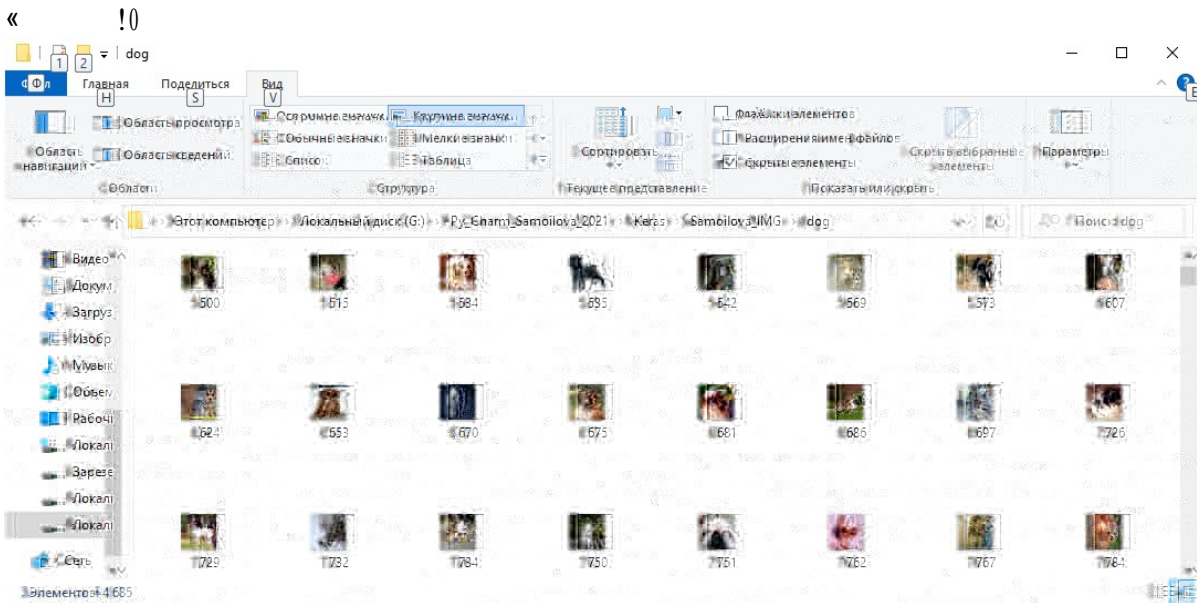
g XuRc) - 3 6 8 6) 6

Задание 2. \$ 8 \$ 6 1 92
\$ \$ #) \$ 92 -&7 g XuRct ,2
\$ # ,p| ,p)

Задание 3. \$ 6 6
mP^_MJW& g XuRc) - 3 6 8 6)

Задание 4. \$ 8 \$ 6 1 -2
\$) \$ 92 -&7 mP^_MJW& g XuRct ,2
q4|q4)

Задание 5. \$ \$ 9...&9...
9.) F) 5
1 \$ 8 2) ; \$
1 \$ 8 6 62) % #



7 3 6 8 6 6) 6

Задание 6. \$ 8 \$ 6 1 q2
\$) \$ - , | - ,)

Лабораторное занятие № 27. Обучение рекуррентных нейронных сетей.

Цель занятия: \$)

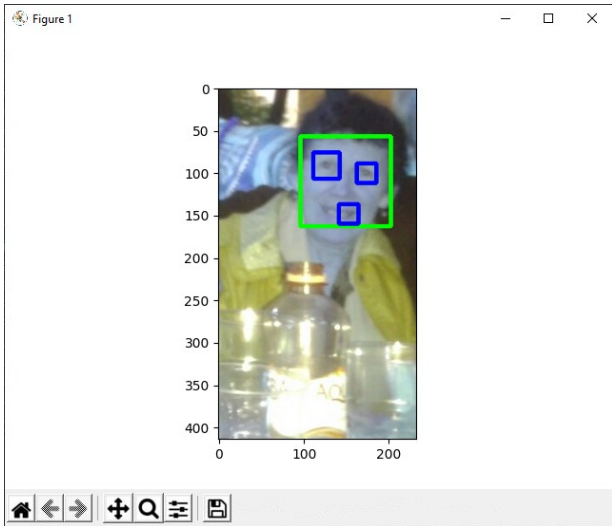
Задание 1. \$ \$)
\$ 8 > \$ \$)
&Rc g 8 \$ > 6 >) \$ \$)
% 6 8 \$ 8 \$ 6
\$ cR\ 11 6 cR\ 1)S^2) 1

Задание 2. \$ 1
%AVP^2 \$ 8 > \$)
1 \$ 8 \$ 2) &Rc g 6)
\$)

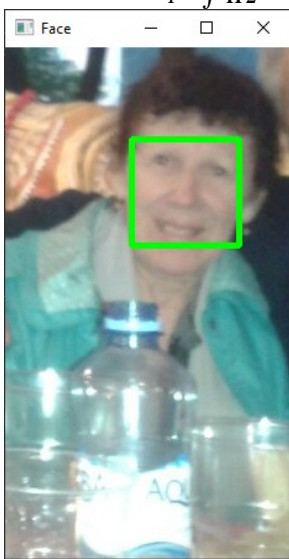
Задание 3. \$ HXX 1 1 Hu g 12 \$
8 > \$ \$ 1# ,2)
\$)

Задание 4. \$ \$
\$ 6 # g XuRc) &Rc g 8 \$ >

6) ; F / 8 6)
6)
Задание 5. \$ #) 8) \$ 92 -&7 6 1 72
\$ \$ #) \$ 92 -&7 6 g XuRct ,2



Задание 2. F \$ feAWa f dlib # детектором лица 8
) ? Rf g)% 0 6



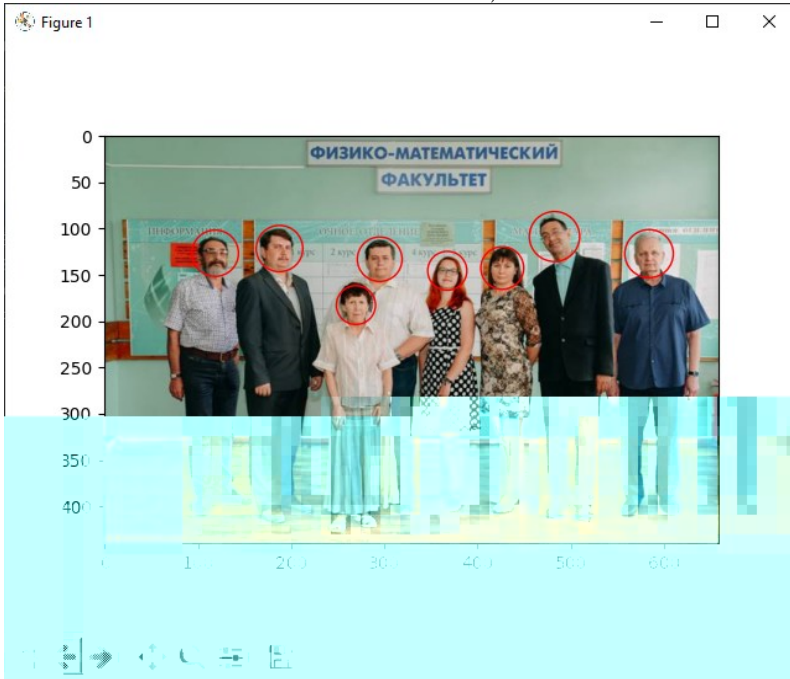
Задание 3. F \$ feAWa f dlibc aXX 8
 \$) ?)% 0



Задание 4. F \$
MTCNN CNN детектором лица,

8) % 0

. 5 #

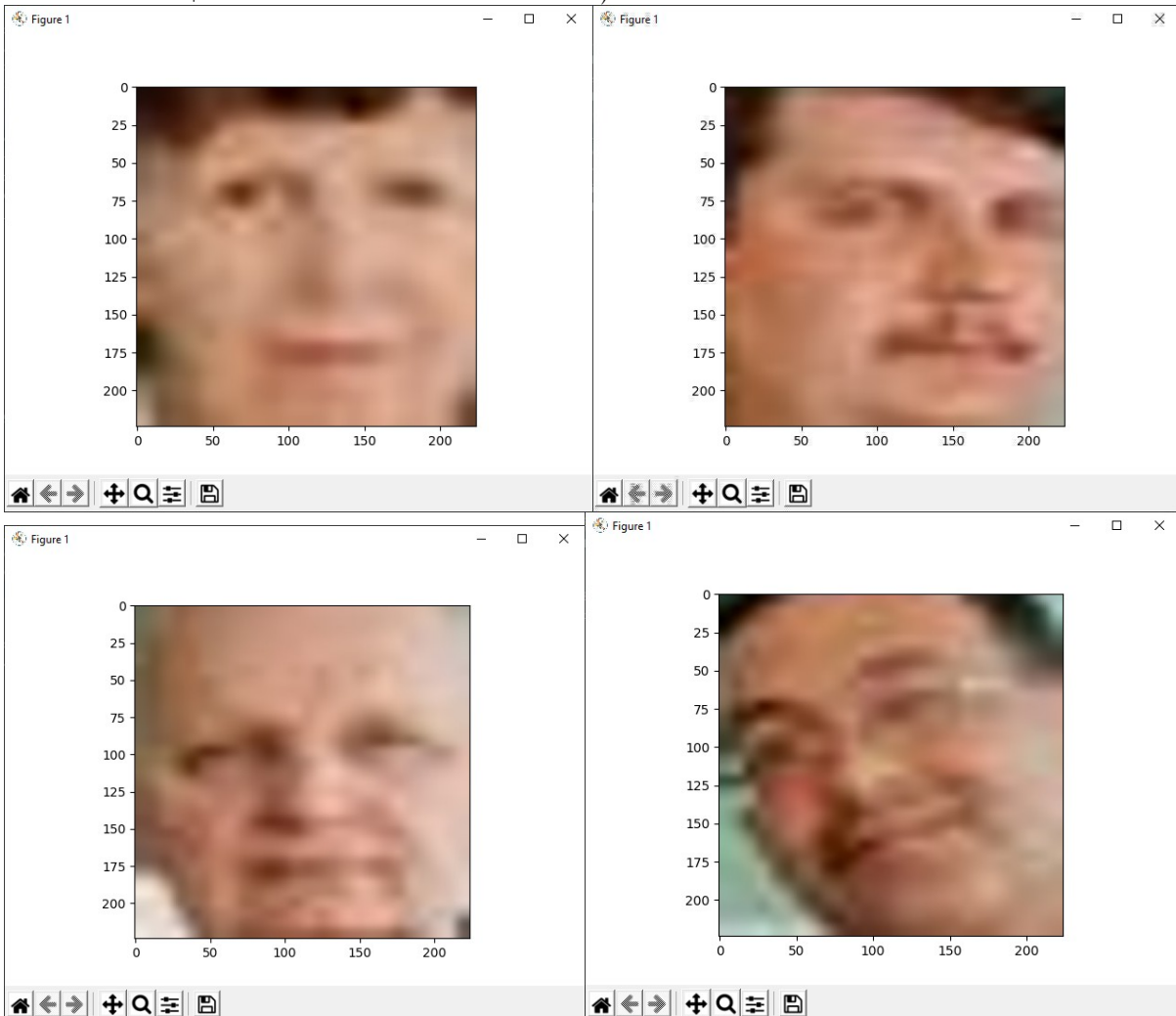


Задание 5. ?

\$ > 6 2) % 0

#

1



Задание 6. F \$ dlib 4p 6 6 ,
6) 5 6 \$ ”)
3)% 6 0
.

Задание 7. F \$ I[Q_]W& jAAebPSA8 # # 6)
;\$ \$ 8 8) 5 \$ 6
& . ; 2D v 30 đ đ6)



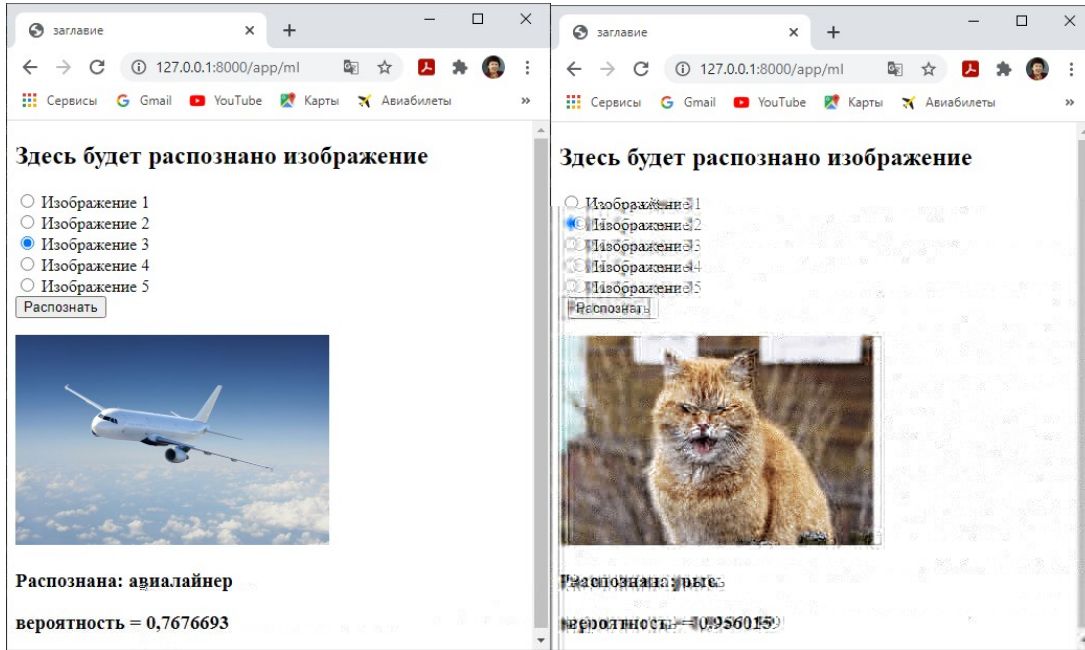
Задание 2)

1# deN2 % >

f h h94

\$ &

0



Лабораторное занятие № 31. Веб-сервисы машинного обучения для распознавания речи.

Цель занятия: ; \$ I[Q_]W)

Задание 1. recognize_google(). F 3 #) 6 # 6 @P`)
F \$ \$ \$ 6 8 \$ \$

Задание 2) recognize_google() F 3 # @P`) F \$ \$ 6 # 68
6 9)

Лабораторное занятие № 32. Веб-сервисы машинного обучения для синтеза речи.

Цель занятия: ; \$ NccR() 6
\$ & 8 \$ #

Задание 2) # g I-) 8 \$ # e[Q(€-) 6
g I- n l f)

Задание 3) \$ 1 8 & 8 \$ # e[Q(€-) F
n l f) 2) 6 # g I-

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ

9) /

0

< \$o\$	"	1 2
---------	---	-------

9	;	\$	\$	9
,	?	\$	\$,

1|2
,) } .8,q)
, 8 \$ « ! 8
, 8 \$ « !)

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации

Зачетная контрольная работа (пример задания)

9) & 8 \$ > f h h94 \$
1# deN2)
,) \$ # 6
6 б) ;) 6

Критерии оценивания зачетной контрольной работы

9) /

< \$o\$		"	1 2
9	%	9	
,	*	,	

1|2 5
,) } .8,q)
0

\$o\$;	"
9	;	78rq&q
,	...	-8rq&78q
-	+	-&-8q
7	/	-

Критерий получения зачета

= > \$ \$ \$ > 6 %
\$ #
« ! 1 \$ < .9&7p -.).7),.,.2) < .9&
99- ,4).C),.9C)t \$ \$
? \$ 0
• \$ 8 6t
• 8 \$ 6 6t
• 8 \$)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

9)* 6 0 0 5)) 6 v)w t \$)
5)) 6) y) 0 F (8 ,.,9) y 7C.) y 1 0 K)
* 2) y uRLX Crp&q&q-7&..494&,) y
\$ 0@@@)BMBUM]&]WUMWA)VYyOB]]To a a -pGCr l &a a Gq&77r .&C.m9&-L4O-q l a a .L7)
,)s 8 5) F) * 0 \$
vJ w o 5) F) s 8 /) ,) " 8 s) *) ,) y) 0

