

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт дистанционного образования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Е.В. Луков

« 23 » апреля 2024 г.

ПРОГРАММА

**вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки
09.04.03 «Прикладная информатика»**

на программу
«Компьютерное зрение и нейронные сети»

очная форма обучения

Томск 2024

Авторы-составители:

Кудинов Антон Викторович, канд. техн. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики

Васильева Диана Тагировна, методист программы "Дизайн и развитие цифрового продукта", центр педагогического дизайна и онлайн-обучения Института дистанционного образования.


Рассмотрена и рекомендована

заседанием учебно-методической комиссии Института дистанционного образования
Протокол № 2 от 15 марта 2024 г.

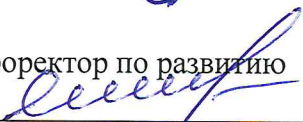
Председатель, канд. филол. наук, доцент

 С.Б. Велединская

Руководитель основной профессиональной образовательной программы
«Компьютерное зрение и нейронные сети»


 А.В.Кудинов

Директор Института дистанционного образования-проректор по развитию
дополнительного образования НИ ТГУ

 М.О.Шепель

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления нового набора ТГУ

 Е.В. Павлов

Оглавление

Используемые сокращения	4
1. Общие положения	5
2. Цель и задачи вступительных испытаний	5
3. Вступительное испытание по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» на программу «Компьютерное зрение и нейронные сети»: структура, процедура, содержание и критерии оценки ответов	6
3.1 Процедура вступительного испытания	6
3.2 Содержание заданий вступительных испытаний	6
3.3 Оценка вступительного испытания	12
4. Список литературы для самоподготовки	12

Используемые сокращения

НИ ТГУ – Национальный исследовательский Томский государственный университет.

ОПОП – Основная профессиональная образовательная программа.

РФ – Российская федерация.

1. Общие положения

1.1. Программа вступительных испытаний по направлению 09.04.03 *«Прикладная информатика»* на программу *«Компьютерное зрение и нейронные сети»* включает в себя прохождение экзамена, состоящего из двух этапов: мотивационное письмо и тестирование по математике и основам программирования, позволяющие оценить готовность поступающих к освоению программы магистратуры.

1.2. Программа вступительных испытаний содержит описание процедуры, программы вступительных испытаний и критерии оценки ответов.

1.3. Вступительные испытания проводятся на русском языке.

1.4. Организация и проведение вступительных испытаний осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.5. По результатам вступительных испытаний, поступающий имеет право на апелляцию в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

1.6. Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 09.04.03 *«Прикладная информатика»* на программу *«Компьютерное зрение и нейронные сети»* ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы РФ в области высшего образования и локальных документов, регламентирующих процедуру приема в НИ ТГУ. Утверждается проректором по образовательной деятельности.

1.7. Программа вступительных испытаний публикуется на официальном сайте НИ ТГУ в разделе «Магистратура» не позднее даты, указанной в Правилах приема, действующих на текущий год поступления.

1.8. Программа вступительных испытаний по направлению подготовки 09.04.03 *«Прикладная информатика»* на программу *«Компьютерное зрение и нейронные сети»* хранится в документах Института дистанционного образования ТГУ.

2. Цель и задачи вступительных испытаний

2.1. Вступительные испытания предназначены для определения подготовленности поступающего к освоению выбранной ОПОП магистратуры и проводятся с целью определения требуемых компетенций поступающего, необходимых для освоения программы *«Компьютерное зрение и нейронные сети»* по направлению подготовки 09.04.03 *«Прикладная информатика»*.

2.2. Основные задачи вступительных испытаний:

- определение характера профессиональных интересов абитуриента и соответствующей мотивации выбора программы;
- оценка уровня компетенций, необходимых для обучения на магистерской программе.

3. Вступительное испытание по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» на программу «Компьютерное зрение и нейронные сети»: структура, процедура, содержание и критерии оценки ответов

3.1 Процедура вступительного испытания

Вступительный экзамен по направлению определяет область научных и профессиональных интересов будущего магистранта, мотивы поступления в магистратуру, его готовность к ведению аналитической деятельности, наличие и направленность исследовательской и/или проектной деятельности при освоении программ предыдущего образования; опыт профессиональной деятельности (при наличии), а также позволяет оценить знания по математике и программированию, необходимые для успешного освоения программы.

Экзамен по направлению проводится в дистанционном формате (с применением электронных технологий) в два этапа: 1. Написание мотивационного письма. 2. Прохождение тестирования по математике и основам программирования. Максимальное доступное время прохождения вступительного экзамена в формате тестирования (2 этап) – 4 часа.

Расписание (дни и время проведения экзамена) публикуются заранее на сайте университета.

Минимальный проходной балл – 60 баллов.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов

3.2 Содержание заданий вступительных испытаний

Вступительный экзамен по направлению включает два этапа, оба из которых являются обязательными для всех абитуриентов программы.

3.2.1 1 этап. Мотивационное письмо – структурированный текст объемом от 3000 до 4500 знаков без пробелов, в котором необходимо ответить на следующие вопросы:

- По какому направлению бакалавриата / специалитета вы имеете базовое образование? Охарактеризуйте исследовательскую / проектную задачу, которая решалась при подготовке выпускной квалификационной работы / диплома в бакалавриате / специалитете. Какие методы использовались при решении данной задачи?
- Почему вы выбрали данную магистерскую программу? Какая дисциплина в программе заинтересовала вас больше всего? Почему? Какие опыт и знания вы уже имеете в области компьютерного зрения? Какие знания, умения и навыки, а также учебный и профессиональный опыт (при наличии) по направлению подготовки, на Ваш взгляд, помогут Вам в успешном освоении программы?
- Какие цели и планы Вы ставите перед собой, поступая на данную программу? Какие навыки и умения необходимы Вам для дальнейшего профессионального развития? Как представляете собственную траекторию развития? Как магистратура поможет Вам в достижении своих профессиональных целей?
- Как Вы представляете собственную проектно-исследовательскую деятельность в магистратуре? Сформулируйте исследовательскую или прикладную задачу, которую вам было бы интересно решить в рамках обучения на программе.

- Почему Вы считаете компьютерное зрение перспективной областью? Какие вызовы и проблемы вы видите в этой сфере? Какие идеи или подходы вы можете предложить для их решения?

Пример мотивационного письма:

ФИО: _____

- Вопросы: По какому направлению бакалавриата / специалитета вы имеете базовое образование? Охарактеризуйте исследовательскую / проектную задачу, которая решалась при подготовке выпускной квалификационной работы / диплома в бакалавриате / специалитете. Какие методы использовались при решении данной задачи?

Ответ: _____

Вопросы: Почему вы выбрали данную магистерскую программу? Какая дисциплина в программе заинтересовала вас больше всего? Почему? Какие опыт и знания вы уже имеете в области компьютерного зрения? Какие знания, умения и навыки, а также учебный и профессиональный опыт (при наличии) по направлению подготовки, на Ваш взгляд, помогут Вам в успешном освоении программы?

Ответ: _____

Вопросы: Какие цели и планы Вы ставите перед собой, поступая на данную программу? Какие навыки и умения необходимы Вам для дальнейшего профессионального развития? Как представляете собственную траекторию развития? Как магистратура поможет Вам в достижении своих профессиональных целей?

Ответ: _____

Вопросы: Как Вы представляете собственную проектно-исследовательскую деятельность в магистратуре? Сформулируйте исследовательскую или прикладную задачу, которую вам было бы интересно решить в рамках обучения на программе.

Ответ: _____

Вопросы: Почему Вы считаете компьютерное зрение перспективной областью? Какие вызовы и проблемы вы видите в этой сфере? Какие идеи или подходы вы можете предложить для их решения?

Ответ: _____

3.2.2 Мотивационное письмо готовится абитуриентом заранее и представляется в pdf-формате в личном кабинете абитуриента в LMS «Скиллфэктори» после подачи документов.

3.2.3 Система оценивания мотивационного письма.

Оценка мотивационного письма проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании Положения об экзаменационной комиссии и Правил приема, установленных на текущий год поступления.

Максимальное количество баллов за мотивационное письмо – 50 баллов. Минимальное количество баллов - 20 баллов.

Начисление баллов за мотивационное письмо производится по следующим критериям:

КРИТЕРИЙ	ВИДЫ РЕЗУЛЬТАТОВ	ОЦЕНКА	МАКСИМУМ ПО КРИТЕРИЮ
Знание логики развития, современного состояния и перспектив компьютерного зрения; областей профессионального приложения его результатов.	Имеет базовые знания в данной предметной сфере	8-10	10
	Имеет фрагментарные знания	5-7	
	Не имеет знаний, либо знает отдельные факты	0-3	
Понимание опыта исследовательской / проектной деятельности в бакалавриате / специалитете.	Способен четко сформулировать суть исследовательской проблемы / прикладной задачи и методов их решения.	8-10	10
	Формулирует задачи и методы их решения, испытывает затруднения при их соотнесении	5-7	
	Не способен сформулировать суть задачи и методов их достижения	0-3	
Понимание траектории своего дальнейшего развития.	Имеет четкое представление о траектории своего развития и места в ней магистратуры	8-10	10
	Имеет слабое представление о траектории своего развития	5-7	
	Не понимает своей дальнейшей траектории развития	0-3	
Способность установить соответствие между изучаемыми компонентами содержания программы, выраженными в дисциплинах учебного плана, и формируемым компетенциям.	Способен установить соответствие всех/большинства компонентов	8-10	10
	Способен установить соответствие значимой части компонентов	5-7	
	Не способен установить соответствие значимой части компонентов	0-3	

Знание о направленности проектной / исследовательской деятельности в области компьютерного зрения.	Полностью осознает или осознает в значительной степени	8-10	10
	Осознает частично	5-7	
	Не осознает либо слабо осознает	0-3	
ВСЕГО			50

3.2.4 Этап 2. Тестирование по математике и основам программирования.

Тестирование включает в себя два раздела: математику и основы программирования. Для решения заданий по программированию можно использовать любой язык программирования.

Тестирование проводится в системе «Электронный университет - Moodle». Общая продолжительность тестирования составляет не более 240 минут с учетом индивидуальных особенностей абитуриента.

Процедура тестирования абитуриентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

3.2.5 Содержание тестирования по математике и основам программирования

Содержание тестовых заданий по математике:

- Числа и выражения
- Функции
- Производные
- Матрицы
- Основы теории вероятностей и элементы статистики

Примеры задач:

- 1) Напишите уравнение касательной к функции $y = \cos x$ в точке $x = \pi/6$.
- 2) Пусть $f(x)$ имеет производную в точке x_0 , а функция $g(x)$ не имеет производную в точке x_0 . Верно ли, что функция $f(x)g(x)$ не имеет производную в точке x_0 ?
- 3) Один стрелок дает 80% попаданий в цель, а другой - 70%. Какая вероятность поражения мишени, если оба стрелка стреляют одновременно?
- 4) Вероятность того, что выпущенная деталь не бракованная равна 0.96. Аппарат для проверки качества деталей пропускает не бракованные детали с вероятностью 0.98, а бракованные с вероятностью 0.05. Какова вероятность того, что деталь, которая дважды прошла через аппарат контроля качества окажется бракованной?
- 5) Найти обратную матрицу для матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$$

- 6) Сервис каршеринга приобрел 10000 новых автомобилей. Вероятность поломки одного автомобиля в течении месяца равна 0,0002. Найти вероятность того, что за месяц сломается ровно 1 автомобиль.

- 7) Пусть монету подбросили 100 раз. Найти приближенную вероятность того, что орел выпадет ровно 50 раз.
- 8) Сумма двух положительных чисел равна 12. Какими должны быть эти числа, чтобы произведение их квадратов было максимальным?
- 9) Вычислить значение производной функции x^x в точке $x=1$.
- 10) Есть ли функция, у которой существует локальный максимум в каждой точке ее области определения?
- 11) Может ли функция иметь бесконечное число точек разрыва и при этом иметь глобальный экстремум?
- 12) Можно ли умножить 2 квадратные матрицы разного размера таким образом, чтобы результат был квадратной матрицей?
- 13) Существует ли такая пара случайных величин, что их сумма имеет нормальное распределение, но обе величины по отдельности не являются нормально распределенными?
- 14) Существует ли функция, у которой в каждой точке градиент имеет фиксированное направление, но разную длину?

Содержание тестовых заданий по основам программирования:

- Базовый синтаксис
- Условные операторы
- Циклы
- Функции
- Алгоритмы и структуры данных

Примеры задач:

1. Что напечатает следующий код?

```
def f(x, l=[]):
    for i in range(x):
        l.append(i*i)
    print(l)
f(2)
f(3, [3, 2, 1])
f(3)
```

- a) [0, 1] [3, 2, 1, 0, 1, 4] [0, 1, 0, 1, 4]
- b) [0, 1] [3, 2, 1, 0, 1, 4] [0, 1, 4]
- c) [0, 1] [3, 2, 1, 0, 1, 4] [0, 1, 0, 1, 4, 0, 1, 4]
- d) [0, 1] [3, 2, 1, 0, 1, 4] [0, 1, 4, 0, 1, 4]

2. Что напечатает следующий код?

```
def g(a, b=5, c=10):
    return a + b * c
print(g(1, c=2))
```

- a) 12

- b) 21
- c) 11
- d) 7

3. Что напечатает следующий код?

```
list1 = [1, 2, 3, 4]
list2 = [i**2 for i in list1 if i%2 == 0]
print(list2)
```

- a) [1, 4, 9, 16]
- b) [4, 16]
- c) [2, 4]
- d) [1, 9]

4. Что напечатает следующий код?

```
x = [1, 2, 3, 4]
y = x
y[2] = 5
print(x)
```

- a) [1, 2, 5, 4]
- b) [1, 2, 3, 4]
- c) [5, 2, 3, 4]
- d) [1, 5, 3, 4]

5. Что напечатает следующий код?

```
def func(x, y):
    x += y
    return x
a = (1, 2)
print(func(a, a))
```

- a) (1, 2, 1, 2)
- b) (1, 2, 2, 1)
- c) (2, 4)
- d) (1, 2, 1, 2, 1, 2)

6. Что напечатает следующий код?

```
a = [1, 2, 3]
b = [4, 5]
a.extend(b)
print(a)
```

- a) [1, 2, 3, 4, 5]
- b) [4, 5, 1, 2, 3]
- c) [1, 2, 3, [4, 5]]

d) [1, 2, 3, 4, 5, [4, 5]]

7. Что напечатает следующий код?

```
def func(a, b=[]):  
    b.append(a)  
    return b  
print(func(1))  
print(func(2))
```

a) [1] [2]

b) [1] [1, 2]

c) [1, 1] [1, 1, 2]

d) [1, 2] [1, 2, 2]

8. Что напечатает следующий код?

```
n = 4  
def func(n):  
    dp = [1, 1] + [0] * (n-1)  
    for i in range(2, n+1):  
        dp[i] = dp[i-1] + dp[i-2]  
    return dp[n]
```

a) 4

b) 5

c) 3

d) 6

9. Что напечатает следующий код?

```
nums = [3,1,3,4,2,5]  
def func(nums):  
    slow = fast = nums[0]  
    while True:  
        slow = nums[slow]  
        fast = nums[nums[fast]]  
        if slow == fast:  
            break  
    slow = nums[0]  
    while slow != fast:  
        slow = nums[slow]  
        fast = nums[fast]  
    return slow
```

a) 2

b) 4

c) 3

d) 1

10. Что напечатает следующий код?

```
matrix = [[1,2,3,4], [5,6,7,8], [9,10,11,12]]
```

```
def func(matrix):
```

```
    top, bottom, left, right = 0, len(matrix) - 1, 0, len(matrix[0]) - 1
```

```
    result = []
```

```
    direction = 'right'
```

```
    while top <= bottom and left <= right:
```

```
        if direction == 'right':
```

```
            for i in range(left, right + 1):
```

```
                result.append(matrix[top][i])
```

```
            top += 1
```

```
            direction = 'down'
```

```
        elif direction == 'down':
```

```
            for i in range(top, bottom + 1):
```

```
                result.append(matrix[i][right])
```

```
            right -= 1
```

```
            direction = 'left'
```

```
        elif direction == 'left':
```

```
            for i in range(right, left - 1, -1):
```

```
                result.append(matrix[bottom][i])
```

```
            bottom -= 1
```

```
            direction = 'up'
```

```
        elif direction == 'up':
```

```
            for i in range(bottom, top - 1, -1):
```

```
                result.append(matrix[i][left])
```

```
            left += 1
```

```
            direction = 'right'
```

```
    return result
```

a) [1,2,3,4,8,12,11,10,9,5,6,7]

b) [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]

c) [1,2,3,4,12,11,10,9,8,5,6,7]

d) [1,2,3,4,9,5,6,7,8,12,11,10]

3.2.6 Процедура оценивания тестирования

Максимальное количество баллов за тестирование – 50 баллов. Минимальное количество баллов - 25 баллов.

ЗАДАНИЕ	МАКСИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ
№1	2
№2	2
№3	2
№4	3

№5	1
№6	2
№7	2
№8	1
№9	2
№10	1
№11	2
№12	1
№13	2
№14	2
По основам программирования, №№ 15-25	2.5

3.3 Общая оценка вступительного экзамена по направлению

Общая оценка определяется как сумма баллов, выставленных экзаменационной комиссией за мотивационное письмо, и баллов, набранных в результате тестирования по математике и основам программирования.

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100 баллов, из которых:

за мотивационное письмо – 50,

за решение тестирование по математике и основам программирования – 50.

Минимальный проходной балл – 60 баллов, из которых:

за мотивационное письмо – 20,

за тестирование - 25 баллов.

Проверка и оценка результатов вступительного испытания проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании Положения об экзаменационной комиссии и Правил приема, действующих на текущий год поступления. Работы, выполненные дистанционно в системе «Электронный университет – MOODLE», оцениваются непосредственно в системе автоматически.

4. Список литературы для самоподготовки

1. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей – М.: Наука, 1970. – 168 с.
2. Зорич, В.А. Математический анализ. Часть I – 10-е изд. – М.: МЦНМО, 2019. – 564 с.
3. Ильин В.А., Поздняк Э.Г. Линейная алгебра: Учеб. Для вузов — 6-е изд. — М. Физматлит, 2014
4. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Учебное пособие – М.: Физматлит, 2011. – 168 с.
5. Кормен Т., Лейзерсон Ч. Алгоритмы. Построение и анализ. — М.: Вильямс, 2017.
6. Основы алгоритмов [Электронный ресурс]. URL: <https://education.yandex.ru/handbook/algorithms>