

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



СОГЛАСОВАНО
Директор ИШИТР

А.С. Фадеев

« 18. 01. 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по образовательной
деятельности

М.А. Соловьев

« 18. 01. 2024 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру
по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Руководитель ООП
«Разработка интернет-приложений»

Е.А. Кочегурова

Руководитель ООП
«Искусственный интеллект и машинное
обучение»

В.Г. Спицын

Томск 2024

АННОТАЦИЯ

Направление подготовки магистров 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Обеспечивающее подразделение:

Инженерная школа информационных технологий и робототехники

Отделение информационных технологий

Руководители образовательных программ:

1. ООП «Разработка интернет-приложений» – Кочегурова Елена Алексеевна, контактные данные:
Тел. +7 (3822) 701777 вн.т. 2204
E-mail: koheg@tpu.ru
2. ООП «Искусственный интеллект и машинное обучение» – Спицын Владимир Григорьевич, контактные данные:
Тел. +7 (3822) 701777 вн.т. 2231
E-mail: spvg@tpu.ru

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (основные образовательные программы «Разработка интернет-приложений», «Искусственный интеллект и машинное обучение») сформирована на основе Федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень «Бакалавриат»).

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

Конкурс по поступлению в рамках направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» ведется по образовательным программам, поэтому результат вступительного испытания сданного по одной программе («Разработка интернет-приложений») не может быть принят к зачету по второй («Искусственный интеллект и машинное обучение»). Для участия в конкурсе на зачисление по двум программам поступающему необходимо сдать два ВИ.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЦЕДУРЕ ПРОВЕДЕНИЯ

ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по программе подготовки магистратуры в рамках направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» проводится в форме устного собеседования (далее – Собеседование), по итогам которого комиссия заполняет протокол (Приложение 1).

Собеседование проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим индивидуально. Претенденту задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее чем за 3 месяца до начала вступительного испытания и приведены в разделе «Критерии оценивания».

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин, включая выполнение практического задания. Собеседование с каждым абитуриентом включает 4 вопроса – по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы вступительного испытания – «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания».

Собеседование проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания (в дистанционной форме) контролирует наблюдатель.

В день проведения ВИ абитуриенты допускаются в аудиторию, где оно проводится, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 дополнительных вопроса, направленных на уточнение ответов из того же блока программы вступительных испытаний, которые фиксируются в Протоколе и могут повлиять на оценку основного вопроса. В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 1) и результат доводится до абитуриента под его роспись.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на вступительном испытании и (или) в связи с нарушением процедуры проведения вступительного испытания имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии в действующей редакции, утвержденной приказом ректора.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов.

Ответ на каждый из вопросов оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

Баллы	Критерии
0-7	Бессодержательный ответ, незнание основных понятий, неумение применить знания практически
8-14	Частично правильный или недостаточно полный ответ, свидетельствующий о существенных недоработках испытуемого; формальные ответы, непонимание вопроса, неверное выполнение практического задания.
15-20	Хорошее усвоение материала; достаточно полный ответ, самостоятельные суждения, правильность выполнения практического задания. Однако в усвоении материала и изложении имеются недостатки, не носящие принципиального характера, решение задачи содержит ошибку или некорректный ответ
21-25	Выставляются за неформальный и осознанный, глубокий и полный ответ (теоретического и практического характера). Дана исчерпывающая информация по заданной теме; изложение построено грамотно и последовательно, поступающий свободно излагает мысли, демонстрирует умение анализировать и делать выводы, проявляет способность их аргументировать, подкрепляя поясняющими примерами, решение практических задач полное и с верным ответом, даны комментарии

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Темы для собеседования в рамках предметной области «Веб-технологии»

Раздел 1. Для ООП «Разработка интернет-приложений»

1. Какие языки программирования и библиотеки Вы использовали?
2. Перечислите основные форматы и программные ресурсы представления графических данных.
3. Опишите жизненный цикл разработки программного обеспечения.
4. Перечислите архитектурные стили программных приложений.
5. Какие типы тестов используют для проверки качества программного продукта?
6. Назовите основные принципы гибкой разработки программного обеспечения.
7. Что такое треугольник ограничений при разработке программного проекта.
8. Какие паттерны проектирования ПО (MVC или другие) Вам известны? Примеры реализации и особенности выбора.
9. Назначение UML-диаграммы прецедентов?
10. Назовите особенности реляционных БД. В чем отличие от нереляционного подхода?
11. Что такое нормализация БД по каким правилам она выполняется?
12. Какие типы языков доступны в СУБД? Перечислите назначение каждого, приведите примеры.
13. Приведите примеры синтаксиса операций SQL из группы операторов DDL
14. Сформулируйте основные понятия ER-модели данных.
15. Чем отличается веб-приложение от веб-сайта?
16. Какие Вы знаете компоненты веб-приложения? Назначение каждого из них.
17. Назначение клиентской и серверной частей веб-приложения.
18. Перечислите стандарты и открытые протоколы для обмена информацией.
19. Перечислите HTML-теги, которые вам известны, и их особенности.
20. Что такое CSS? Каковы их основные функции?

Раздел 2. Для ООП «Искусственный интеллект и машинное обучение»

Теоретическая часть

1. Какие задачи Вы программировали и какие библиотеки применяли?
2. Опишите разницу между терминами среднее арифметическое, медиана и мода?
3. Дайте определение термину распределение вероятностей. Какие виды распределений вы знаете?
4. Дайте определение дисперсии случайной величины?
5. Что такое метод множителей Лагранжа и как он используется в задачах оптимизации?
6. Что такое доверительный интервал и как он интерпретируется в контексте статистического анализа?
7. Что такое производная функции и как она применяется при нахождении экстремумов функции?
8. Объясните, что такое градиент в контексте многомерной функции и его роль в оптимизации.
9. Как применяется концепция собственных векторов и собственных значений в анализе данных?
10. Что Вы знаете о генетическом алгоритме?

11. В чем взаимосвязь и отличие машинного обучения и искусственного интеллекта?
12. Опишите основные элементы, из которых состоят искусственные нейронные сети.
13. Охарактеризуйте виды функций активации нейрона.
14. Опишите принцип обучения искусственных нейронных сетей с учителем.
15. Охарактеризуйте многослойный персептрон.
16. Опишите понятия обучающей, валидационной и тестовой выборки.
17. Что такое аугментация и для чего она нужна?
18. Для решения каких задач применяются искусственные нейронные сети?

Практическая часть

1. Напишите программу, которая запрашивает у пользователя две строки и определяет, имеется ли первая строка во второй строке.

Например:

входные данные
Строка 1: алгоритм
Строка 2: генетический алгоритм
выходные данные
Строка 1 входит в строку 2

2. Напишите программу, которая запрашивает у пользователя слово и текст (две строки) и определяет, сколько раз упоминается введенное слово в тексте.

Например:

входные данные
Строка 1: лети
Строка 2: Бабочка, бабочка, лети, лети, Крыльями своими радугу плети.
выходные данные
Слово "лети" упоминается 2 раза.

3. Напишите программу, которая запрашивает у пользователя текст и удаляет текст в скобках.

Например:

входные данные
Строка: В фильме "Аватар" (2009) актеры провели съемки (17 недель) в джунглях (Амазонки).
выходные данные
В фильме "Аватар" актеры провели съемки в джунглях.

4. Напишите программу для сортировки одномерного списка. Пользователь вводит количество элементов списка (N) и одномерный список из целых чисел (L).

Например:

входные данные
N = 5 L = [5, 7, 2, 1, 9]
выходные данные
L = [1, 2, 5, 7, 9]

5. Напишите программу, которая принимает на вход двумерный список и определяет, является ли он симметричным относительно главной диагонали.

Например:

входные данные
$N = 3$ $L = [[1, 2, 4],$ $[2, 1, 2],$ $[4, 2, 1]]$
выходные данные
Список L симметричный

6. Напишите программу, которая меняет максимальный и минимальный элементы одномерного списка местами.

Например:

входные данные
$N = 5$ $L = [1, 2, 4, 1, -5]$
выходные данные
$L = [1, 2, -5, 1, 4]$

7. Напишите программу, которая вычисляет, образуют ли арифметическую прогрессию элементы списка. Пример элементов образующих арифметическую прогрессию: 6, 10, 14, 18, 22.

Например:

входные данные
$N = 7$ $L = [1, 3, 5, 7, 9, 11, 13]$
выходные данные
Элементы списка образуют арифметическую прогрессию

Рекомендации по подготовке к вступительному испытанию

Раздел 1. Разработка интернет-приложений

Основная литература

1. Малышев К.В. Построение пользовательских интерфейсов. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 268 с.: ил.; ISBN 978-5-97060-962-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/241073#1> (дата обращения: 08.08.2023 г.)
2. Заяц, А. М.. Проектирование и разработка WEB-приложений. Введение в frontend и backend разработку на JavaScript и node.js : учебное пособие [Электронный ресурс] / Заяц А. М., Васильев Н. П.. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-3527-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115516> (дата обращения: 13.06.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Диков, А. В. Клиентские технологии веб-дизайна. HTML5 и CSS3 : учебное пособие / А. В. Диков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3822-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206879> (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя : руководство / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. — Москва : ДМК Пресс, 2008. — 496 с. — ISBN 5-94074-334-X. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1246> (дата обращения 28.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Терещенко П.В. Проектирование и анализ человеко-компьютерного взаимодействия: учебное пособие / П.В. Терещенко, Г.И. Курчеева. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021. – 96 с.; ISBN 978-5-7782-4502-0. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/216326#1> (дата обращения: 08.08.2023 г.)
2. Завьялов А.В. Психологические и физиологические факторы восприятия информации при работе с программными средствами [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Завьялов А.В. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2021. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/218636#1> (дата обращения: 08.08.2023 г.)
3. Бизли Д., Джонс Б.К. Python. Книга рецептов / пер. с англ. Б. В. Уварова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 648 с.: ил. – ISBN 978-5-97060-751-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/reader/book/131723/#4> (дата обращения: 13.06.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя / пер. с англ. Мухин Н. – Москва : ДМК Пресс, 2008. – 496 с.: ил. – ISBN 5-94074-334-X. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2330/reader/book/1246/#1> (дата обращения: 13.06.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 2. Искусственный интеллект и машинное обучение

Основная литература

1. Лекун, Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и машинного обучения / Ян Лекун – Пер. с фр. – М: Альпина ПРО, 2021. – 335 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432180> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети: учебник / В. С. Ростовцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 216 с. – ISBN 978-5-8114-3768-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122180> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва: ДМК Пресс, 2018. – 358 с. – ISBN 978-5-97060-506-6. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105836> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва: ДМК Пресс, 2018. – 294 с. – ISBN 978-5-97060-573-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111438> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского - 2-е изд., стереотип. – М: Горячая линия-Телеком, 2013. – ISBN 978-5-9912-0320-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/414545> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: по подписке.
3. Шолле, Ф. Глубокое обучение с R и Keras. / Франсуа Шолле - 2-е изд. М: ДМК Пресс, 2023 год. 646 стр. – ISBN 978-5-93700-189-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=435628> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / Петер Флах – 2-е изд. Москва: ДМК Пресс, 2023 год. 401 стр. – ISBN 978-5-89818-300-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=432179> (дата обращения: 14.01.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

СОСТАВИТЕЛИ:

1. Е.А. Кочегурова, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 2. А.Н. Поляков, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 3. А.А. Пономарев, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 4. В.В. Соколова, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 5. Ф.В. Саврасов, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 6. В.Г. Спицын, д.т.н., профессор ОИТ ИШИТР
 7. А.А. Друки, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР
 8. А.Д. Брагин, старший преподаватель ОИТ ИШИТР
 9. Д.С. Григорьев, старший преподаватель ОИТ ИШИТР
 10. Н.А. Кривошеев, старший преподаватель ОИТ ИШИТР
-

Приложение 1

УТВЕРЖДАЮ

Председатель экзаменационной комиссии

_____ / _____ /

« ____ » _____ 2024 г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии

собеседование

по

Дата проведения _____ (код направления, образовательная программа) _____ 2024 г.

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы (номер билета – _____):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
ИТОГО, балл (ов)		

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

_____ / _____ /

(подпись)

(ФИО поступающего)

Пример билета
вступительных испытаний в форме собеседования
по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

УТВЕРЖДАЮ
Председатель экзаменационной комиссии

_____ /А.С. Фадеев /

« ____ » _____ 2024 г.

ПРОТОКОЛ

заседания экзаменационной комиссии
собеседование по 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код направления, образовательная программа)

Дата проведения 20.06.2024

Поступающий

ФИО

Состав комиссии:

ФИО	Должность
Спицын Владимир Григорьевич	председатель комиссии
Друки Алексей Алексеевич	член комиссии
Брагин Александр Дмитриевич	член комиссии
Григорьев Дмитрий Сергеевич	член комиссии

Заданы вопросы (номер билета –10):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.	Дайте определение дисперсии случайной величины	25
2.	Что Вы знаете о генетическом алгоритме?	20
3.	Охарактеризуйте многослойный персептрон	21
4.	Что такое аугментация и для чего она нужна?	25
ИТОГО, балл (ов)		91

Ответы прилагаются.

Подписи членов комиссии

ФИО	Подпись
Спицын Владимир Григорьевич	
Друки Алексей Алексеевич	
Брагин Александр Дмитриевич	
Григорьев Дмитрий Сергеевич	

С результатом собеседования _____ (согласен/ не согласен)

_____/ _____/
(подпись) (ФИО поступающего)