

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.С. ТУРГЕНЕВА»**

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ**

Направление подготовки  
02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем  
Профиль: Искусственный интеллект в анализе и обработке изображений

**Целью** вступительного испытания является определение подготовленности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

**Задачи** вступительного испытания:

- оценка знаний и умений абитуриента в области интеллектуальной обработки данных;
- оценка навыков самостоятельного овладения знаниями, необходимыми для успешного освоения основной образовательной программы магистратуры;
- выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в магистратуре, способностей к развитию своих профессиональных знаний, проведению прикладных исследований.

### **Требования к уровню подготовки поступающих**

Поступающий в магистратуру по направлению 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем должен **знать:** методы обработки экспериментальных данных; методы оценивания результатов исследований с использованием методов анализа данных; функциональные возможности программных средств в области обработки результатов экспериментов; математические методы и современные прикладные программные средства для обработки разнотипной информации; методические подходы к формализации и структуризации информации; **уметь:** оценивать, обрабатывать и описывать результаты исследований; обрабатывать результаты научного эксперимента с помощью специализированных программных средств; анализировать данные с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования; разрабатывать способы представления информации для анализа и принятия решений; **владеть:** навыками обработки данных, анализа полученных экспериментальных результатов; навыками использования специализированных программных средств при проведении научных экспериментов; математическими методами и методами компьютерного моделирования для решения прикладных задач; приемами работы с алгоритмами анализа данных.

**Форма вступительного испытания** – тестирование.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных технологий.

**Продолжительность вступительного испытания – 120 минут.**

### **Структура вступительного испытания и критерии оценки**

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя определенное количество заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

В экзаменационной работе предложены следующие типы заданий:

1) тестовые задания закрытого типа с выбором одного ответа (максимальное время на выполнение каждого задания – 1 минута 30 секунд) – 21 задание;

2) тестовые задания открытого типа с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием).

Задания второго типа имеют две разновидности:

1) задания на воспроизведение базовых понятий и определений (максимальное время на выполнение каждого задания – 4 минуты 15 секунд) – 4 задания;

2) задания на проверку сформированности умений и навыков выполнения отдельных этапов анализа данных, применения алгоритмов обработки, а также соответствующего программного обеспечения (максимальное время на выполнение каждого задания – 14 минут 18 секунд) – 5 заданий.

Задания оцениваются разным количеством первичных баллов в зависимости от их типа и сложности.

Тестовые задания закрытого типа оцениваются путем сравнения данного поступающим варианта ответа с кодом верного ответа. Оценка дихотомическая – «выполнено» в случае совпадения с кодом верного и «не выполнено» – в случае несовпадения. Правильно выполненное задание оценивается в один балл.

Максимальный первичный балл (3 балла) за задания на воспроизведение базовых понятий и определений выставляется за полный и точный ответ на поставленный вопрос.

При наличии незначительных ошибок, например, неотражение отдельных элементов понятия, использование неточных терминов, не влияющих на общий смысл ответа, задание оценивается в 2 первичных балла.

При наличии грубых ошибок или неполноте ответа, например, отсутствие ключевых позиций определения, значимых элементов описываемого ответа, задание оценивается в 1 первичный балл.

Отсутствие ответа или его некорректность (принципиальные ошибки) оценивается в 0 первичных баллов.

Максимальный первичный балл (5 баллов) за задания на проверку сформированности умений выполнения отдельных этапов интеллектуальной обработки данных, на умение использования типовых расчетов, моделей и стандартов выставляется за полный и точный ответ на поставленный вопрос.

При наличии незначительных ошибок, например, синтаксических, не влияющих на общий смысл решения и результат, задание оценивается в 4 первичных балла.

При наличии ошибок, например, арифметических, ошибок использования оператора, не влияющих на общий смысл решения, но приводящих к неверному результату, задание оценивается в 3 первичных балла.

При наличии грубых ошибок, например, некорректное выполнение одного из этапов решения, влияющих на общий смысл решения и результат, неполучение конечного результата при правильном ходе решения, задание оценивается в 2 первичных балла.

При наличии принципиальных ошибок, например, использование неверной формулы или метода, влияющих на общий смысл решения и результат, задание оценивается в 1 первичный балл.

Отсутствие ответа или его принципиальная неверность оценивается в 0 первичных баллов.

Набранное количество первичных баллов пересчитывается в итоговые баллы в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Перевод первичных баллов в итоговые

Первичные баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Итоговые баллы	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
Первичные баллы	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Итоговые баллы	52	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Первичные баллы	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Итоговые баллы	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78
Первичные баллы	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Итоговые баллы	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Первичные баллы	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58		
Итоговые баллы	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100		

### **Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания**

Минимальное количество баллов (итоговых), подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний при приеме на обучение по образовательным программам высшего образования (программам маги-

стратуры) в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» составляет 51 балл.

### **Содержательная часть вступительного испытания**

#### **1. Основы искусственного интеллекта**

Общее представление об искусственных нейронных сетях. Применение нейронных сетей. Передаточные функции нейронов, виды передаточных функций: пороговая, линейная с насыщением, сигмоидная, логистическая, гиперболический тангенс, Гауссова кривая. Понятие об архитектуре, топологии, обучении нейронных сетей. Обучение различных типов нейронных сетей. Обучение с учителем, без учителя. Алгоритм обратного распространения ошибки. Оптимизация количества слоев, количества нейронов на слоях. Применение метода анализа чувствительности.

#### **2. Статистические методы анализа данных**

Основные типы данных. Основные этапы эмпирического исследования. Группировка данных. Методы нормализации или стандартизации данных. Основные задачи анализа данных. Классификация методов обработки данных. Методы выявления и устранения аномальных наблюдений. Разведочный анализ данных.

#### **3. Методы машинного обучения**

Кластерный анализ. Свойства кластеров. Расстояния между кластерами. Методы группировки кластеров. Иерархические методы кластеризации. Итеративные методы. Метод к-средних. Методы классификации. Методы построения деревьев решений. Задача понижения размерности. Наивный байесовский классификатор. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Классическая модель множественной регрессии.

### **Список основной литературы**

1. Аверченков, В. И. Эволюционное моделирование и его применение : монография / В. И. Аверченков, П. В. Казаков. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. – 200 с. – ISBN 5-89838-441-X. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/7012.html>
2. Айвазян, С. А. Практикум по многомерным статистическим методам [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян, В. А. Зехин. - М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. – 76 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10803.html>
3. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети / А. Б. Барский. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 358 с. –

- ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/52144.html>
4. Горожанина, Е. И. Нейронные сети : учебное пособие / Е. И. Горожанина. – Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 84 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75391.html>
  5. Железнов, М. М. Методы и технологии обработки больших данных : учебно-методическое пособие / М. М. Железнов. – Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 46 с. – ISBN 978-5-7264-2193-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/101802.html>
  6. Мхитарян, В.С. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Мхитарян, М.Ю. Архипова, В.П. Сиротин. – М.: Евразийский открытый институт, 2012. – 224 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11125.html>
  7. Неделько, В. М. Основы статистических методов машинного обучения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Неделько. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. – 72 с. – ISBN 978-5-7782-1385-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45418.html>
  8. Седов, В. А. Введение в нейронные сети : методические указания к лабораторным работам по дисциплине `Нейроинформатика` для студентов специальности 09.03.02 `Информационные системы и технологии` / В. А. Седов, Н. А. Седова. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 30 с. - ISBN 978-5-4486-0047-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/69319.html>
  9. Федин, Ф.О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. - М.: Московский городской педагогический университет, 2012. - 308 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html>

### **Список дополнительной литературы**

1. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных : учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. – Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. – 47 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/81324.html>
2. Громов, Ю.Ю. Информационные технологии [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова [и др.]. - Электрон.

- текстовые данные. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 260 с. - 978-5-8265-1428-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63852.html>
3. Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н. Г. Ярушкина, И. А. Андреев, Г. Ю. Гуськов [и др.]. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-9795-2088-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106136.html>
  4. Павлова, А. И. Информационные технологии: основные положения теории искусственных нейронных сетей : учебное пособие / А. И. Павлова. - Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления `НИНХ`, 2017. - 191 с. - ISBN 978-5-7014-0801-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87110.html>
  5. Садовникова, Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. – М.: Евразийский открытый институт, 2011. – 260 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10601.html>
  6. Цильковский, И.А. Методы анализа знаний и данных [Электронный ресурс]: конспект лекций / И.А. Цильковский, В.М. Волкова - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. - 68 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45385.html>