

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

**ПРОГРАММА**  
**ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
**ТЕХНОЛОГИИ СБОРА И АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ**

направление подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика  
Профиль: Технологии сбора и анализа больших данных

2024

**Целью** вступительного испытания является определение подготовленности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика».

**Задачи** вступительного испытания:

- оценка знаний и умений поступающего в области информатики и вычислительной техники;
- 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 должен:

- показать совокупность осознанных знаний в свободном оперировании понятиями, принципами, алгоритмами, законами информатики и вычислительной техники;
- продемонстрировать знания на фоне понимания их в системе информатики, вычислительной техники и междисциплинарных связей;
- уметь выделить существенные и не существенные признаки, причинно-следственные связи;
- уметь проявлять способность к эвристическому и аналитическому мышлению при решении качественных задач и задач повышенной сложности в области информатики и вычислительной техники.

**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 выполнения отдельных этапов разработки программного обеспечения, на умение использования типовых расчетов, моделей и стандартов (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 разработки

программного обеспечения, 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 магистратуры) в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» составляет 51 балл.

## **Содержательная часть вступительного испытания**

### **Информатика и программирование**

Основные понятия информатики; технические и программные средства реализации информационных процессов; Классификация языков программирования; Основы и методы защиты информации; Средства представления, хранения и обработки текстовой и числовой информации; Системное и прикладное программное обеспечение; Понятие об экономических и правовых аспектах информационных технологий.

Языки программирования и их назначение; Основные понятия языков высокого уровня; Концепция переменной; Программирование линейных, ветвящихся и циклических вычислительных процессов; Типы данных; Базовые структуры данных; Работа с массивами; Указатели и динамическая память; Ввод, вывод и форматные преобразования данных; Процедуры и функции. Способы передачи параметров; Модульное программирование; Рекурсия; Алгоритмы поиска; Алгоритмы сортировки; Основные концепции объектно-ориентированного подхода; Классы и объекты, методы и свойства; Создание и удаление объектов; Наследование и полиморфизм;

Практическая часть: программная реализация алгоритмов поиска, работа с массивами, перевод чисел из одной системы счисления в другую, Работа с классами, объектами, методами и свойствами объектов.

### **Математическая логика и теория алгоритмов**

Основные понятия логики высказываний. Алгебра высказываний: основные определения, логические операции. Законы алгебры высказываний и эквивалентные преобразования.

Нормальные формы формул логики высказываний. Понятие дизъюнктивной нормальной формы (ДНФ). Приведение формулы к ДНФ. Понятие конъюнктивной нормальной формы (КНФ). Приведение формулы к КНФ. Понятие совершенной дизъюнктивной нормальной формы. Представление булевой функции в виде формулы логики высказываний.

Исчисление высказываний: основные понятия, интерпретация формул. Понятие вывода, дерево доказательства, правила вывода. Правила введения и удаления логических связей. Метод дедуктивного вывода в исчислении высказываний. Принцип резолюции в исчислении высказываний.

Реляционная логика: основные понятия и определения. Реляционная алгебра. Операторы реляционной алгебры. Правила реляционной алгебры. Реляционное исчисление.

Теория алгоритмов: основные понятия. Рекурсивные функции, понятие вычислимой функции. Базовые рекурсивные функции и базовые

операции с рекурсивными функциями. Примитивно рекурсивные, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Тезис Черча.

### **Вычислительные системы, сети и телекоммуникации**

Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин.

Память вычислительных машин, структура и классификация памяти, флэш – память; процессоры: структура и принципы функционирования, режимы адресации данных и команд, структура и классификация команд процессора, управление потоком команд; каналы и интерфейсы ввода-вывода, режимы организации ввода-вывода, прерывания и исключения; системная шина: структура и принципы функционирования.

Микропроцессорные и многопроцессорные вычислительные системы: типовые структуры, программное обеспечение, режимы работы, функционирование; микроконтроллеры.

Классификация и архитектура вычислительных (компьютерных) сетей: семиуровневая модель взаимодействия открытых систем, топология вычислительных сетей.

Безопасность информации в компьютерных сетях, шифрование, стеганография.

Структура и характеристики систем телекоммуникаций; коммутация и маршрутизация в телекоммуникационных системах.

Эффективность функционирования вычислительных машин, сетей, систем телекоммуникаций и пути ее повышения;

Перспективы развития вычислительных машин, систем и сетей.

Информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация: теория цифровых автоматов, комбинационные схемы, триггеры, счетчики, шифраторы, дешифраторы, сумматоры, регистры, компараторы.

### **Операционные системы, среды и оболочки**

Понятие операционной системы. Эволюция развития операционных систем. Функции операционных систем. Подходы к построению операционных систем.

Понятие процесса и его состояния. Модель представления процесса в операционной системе и операции, которые могут выполняться над процессами операционной системой.

Уровни планирования процессов в операционных системах. Алгоритмы планирования. Организация взаимодействия процессов. Механизмы синхронизации. Тупики.

Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью. Виртуальная память. Файлы. Файловая система.

Основные физические и логические принципы организации ввода-вывода.

Особенности взаимодействия процессов, выполняющихся на разных операционных системах. Функции сетевых частей операционных систем.

Подходы к обеспечению безопасности информационных систем. Ключевые понятия информационной безопасности. Защитные механизмы операционных систем.

## **Проектирование информационных систем**

Этапы жизненного цикла информационных систем.

Использование модели процессов предметной области на этапе формулирования и анализа требований: понятие модели процессов предметной области. Методология функционального моделирования IDEF0. Диаграммы потоков данных DFD. Универсальный язык моделирования UML.

Нисходящий подход к концептуальному проектированию: основные элементы стандарта IDEFX; связи, допускающие null-значения; идентифицирующие и неидентифицирующие связи; кардинальность связей; связи вида «многие ко многим»; N-арные связи; рекурсивные связи; полные и неполные категории; пересекающиеся и непересекающиеся категории, роль внешнего ключа.

Восходящий подход к концептуальному: понятие функциональной зависимости; первая, вторая, третья нормальные формы, нормальная форма Бойса-Кодда; алгоритмы построения концептуальных схем на основе функциональных зависимостей.

Представления: понятие представления, преимущества использования представлений, синтаксис создания представления, модифицируемые представления.

Хранимые процедуры: понятие хранимых процедур, преимущества использования хранимых процедур, создание и вызов хранимых процедур.

Триггеры: понятие триггеров, синтаксис создания, рекурсивные триггеры, обеспечение целостности при помощи триггеров.

Безопасность данных: элементы СУБД, необходимые для построения системы безопасности; обязательное управление доступом; избирательное управление доступом; управление покинутыми привилегиями

Целостность БД: целостность домена, атрибута, отношения, стратегии ссылочной целостности, сложные правила целостности, целостность состояний и переходов.

*Практическая часть:* Универсальный язык моделирования UML. Методология функционального моделирования IDEF0.

### **Базы данных**

Понятие базы данных и системы управления базами данных. Архитектурные решения, используемые при реализации СУБД. Различные представления о данных в базах данных.

Модели данных СУБД. Основы реляционной алгебры.

Основные этапы проектирования баз данных. Концептуальное проектирование базы данных. Построение концептуальной модели в виде ER-диаграммы. Представление концептуальной модели средствами модели данных СУБД. Средства автоматизированного проектирования концептуальной модели.

Формализация реляционной модели. Использование формального аппарата для оптимизации схем отношений. Обеспечение целостности данных. Физические модели данных. Технология кластеризации. Технология сжатия.

Языки определения данных и языки манипулирования данными. Понятие языка SQL и его основные части; этапы обработки запросов.

Статистика в СУБД. Управление транзакциями. Технология RAID. Хранилища данных.

*Практическая часть:* создание SQL-запросов, триггеров и хранимых процедур.

### **Основы искусственного интеллекта**

Знания и их представление в системах искусственного интеллекта. Логические модели представления знаний. Продукционные модели представления знаний. Использование семантических сетей в системах представления знаний. Представление знаний на основе фреймовых структур. Основы теории экспертных систем. Архитектура и основные части систем искусственного интеллекта. Основные понятия в области нечеткой логики. Искусственные нейронные сети. Введение в большие данные. Основные понятия и постановка задачи машинного обучения. Этапы решения задач методами машинного обучения. Предварительная обработка данных. Оценка качества моделей машинного обучения. Метрические методы классификации и регрессии. Линейные методы классификации и регрессии.



## Список основной литературы

1. Акулов О.А. Информатика: базовый курс: учеб. Для студентов вузов / О.А. Акулов. Н.В. Медведев. – 5-е изд., испр. И доп. – М.: Омега-Л, 2008. – 574с.
2. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. – 2-е изд. – СПб: Питер, 2006. – 703 с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. – СПб: Невский Диалект, 2005. – 352 с.
4. Г. Гарсиа-Молина, Дж. Ульман, Д. Уидом. Системы баз данных. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 1088 с.
5. Гордеев А.В. Операционные системы: Учебник для вузов, 2-е изд. / А.В. Гордеев. – СПб: Питер, 2004. – 416 с.
6. Елиферов, В.Г. Бизнес-процессы: регламентация и управление / Елиферов В.Г., Репин В.В. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 264 с.
7. Иртегов Д.В. Введение в операционные системы / Д.В. Иртегов. – СПб: ВHV-Санкт-Петербург, 2007. – 624 с.
8. Клини С.К. Математическая логика : пер. с англ. / Стивен Коул Клини. – М.: КомКнига , 2007. – 480 с.
9. Кнут Д. Э. Искусство программирования. 3 том. Сортировка и поиск, Вильямс, 2008. – 824 с.
10. Козленко, Л.В. Проектирование информационных систем / Л.В. Козленко. – М.: Бином, 2007. – 210 с.
11. Коннолли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.
12. Костенко Т.П. Организация ЭВМ и систем: Учебное пособие / Т.П. Костенко. – Орел: ОрелГТУ, 2006 с. – 152 с.
13. Кундышева Е.С. Математическое моделирование в экономике: учеб. пособие для студентов вузов / Е. С. Кундышева; под науч. ред. Б.А. Сулакова. – Изд. 3-е, перераб. и испр. – М.: Дашков и К, 2008. – 350 с.
14. Лавров И.А. Математическая логика: учеб. пособие для вузов / И.А. Лавров. – М.: Академия, 2007. – 239 с.
15. Лунгу К.Н. Линейное программирование : руководство к решению задач: учеб. пособие для вузов / К.Н. Лунгу . – М.: Физматлит , 2005. – 128 с.
16. Окулов С. М. Основы программирования. – 4-е изд. – М: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2008. – 424 с.

17. Олифер В.Г. Сетевые операционные системы: Учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб: Питер, 2009. – 668 с.
18. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособие для вузов / В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбегов и др.; Под ред. В.В. Федосеева. – М.: ЮНИТИ, 2001 – 391 с.
19. 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>
20. 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. - 978-5-7782-1385-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45418.html>

#### **Список дополнительной литературы**

1. Блэк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы: Пер. с англ. / Ю. Блэк. – М.: Мир, 1990. – 510 с.
2. К. Дж. Дейт Введение в системы баз данных. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 1072 с.
3. Пятибратов А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко – М.: Финансы и статистика, 2002. – 512 с.
4. Смирнова, Г.Н. Проектирование экономических информационных систем / Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 314 с.
5. Хлод Н.И. Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие / Н.И. Хлод, А.В. Кузнецов, Я.Н. Жихар и др.; Под общ. ред. А.В. Кузнецова. 2-е изд. – Мн.: БГЭУ, 2000 – 412 с.
6. Якобсон А. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения: Пер. с англ. / А. Якобсон, Г. Буч, Д. Рамбо. – СПб.: Питер, 2002. – 492 с.
7. Федин, Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.О. Федин, Ф.Ф. Федин. - Электрон. текстовые данные. - М. : Московский городской педагогический университет, 2012. - 204 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>