



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

профессор по учебной работе

Вокин А.И.



2021 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по направлению

**02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные
технологии»**

направленность (профиль) «Анализ данных научных исследований и
машинное обучение»

для поступающих на направления магистратуры

Иркутск 2021

1. Общая часть.

Программа предназначена для подготовки к вступительному испытанию для поступающих в магистратуру Института математики и информационных технологий Иркутского государственного университета по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность «Анализ данных научных исследований и машинное обучение».

Поступление в магистратуру ИГУ по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность «Анализ данных научных исследований и машинное обучение» проводится на конкурсной основе по результатам вступительного испытания в форме тестирования.

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности поступающего и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков студентов требованиям обучения в магистратуре по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», направленность «Анализ данных научных исследований и машинное обучение».

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлениям подготовки 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Программа включает ключевые вопросы по базовым дисциплинам общепрофессионального цикла, предусмотренным образовательным стандартом. К основным требованиям, предъявляемым к знаниям и умениям абитуриентов, относятся наличие у них личностных качеств, которые позволят им осуществлять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, педагогическая, а также сформированных общекультурных (универсальных), профессиональных и общепрофессиональных компетенций.

2. Структура теста: форма проведения тестирования, разделы.

Тест проводится в виде компьютерного тестирования и содержит 20 заданий. 16 первых заданий относятся к проверке знаний по основам высшей математики и компьютерных наук. Задания №17–20 проверяют практические навыки по программированию. В этих заданиях необходимо будет написать программу на одном из языков программирования и записать результат работы программы или приложить код программы.

3. Шкала оценивания.

При проведении теста используется 100-балльная система оценивания. Тест содержит 20 вопросов разного типа:

- Один правильный ответ
- Несколько правильных ответов
- Численный ответ
- Сопоставление вопросов и ответов
- Расположение элементов в определённом порядке (упорядочение)
- Заполнение пропусков

Тест считается успешно пройденным, если поступающий набрал 60 и более баллов. За каждый полностью правильный ответ на вопросы №1–20 начисляется 5 баллов. В ряде вопросов теста возможен частично правильный ответ. Например, если предложено выбрать подходящие типы данных в языке программирования. В этом случае начисляется

балл пропорционально числу правильно выбранных вариантов, выбор ошибочных вариантов снижает оценку за вопрос. Задания №17–20 проверяются экспертом в том случае, если не предоставлен верный числовой ответ и предоставлен текст программы. Эксперт может поставить от 0 до 4 баллов за решение, исходя из текста программы. Если программа в целом правильная и не содержит логических ошибок, то начисляется 4 балла, иначе за каждую логическую ошибку будет вычтено по одному баллу.

4. Продолжительность тестирования.

Время, выделяемое на тестирование — 150 минут.

5. Вопросы для подготовки к тестированию.

Высшая математика

1. Матрицы. Определители, их свойства. Обратная матрица.
2. Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.
3. Основы дифференциального исчисления. Производные элементарных функций.
4. Основы интегрального исчисления. Простейшие методы интегрирования.
5. Статистическое определение вероятности, классическое определение вероятности.
6. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
7. Комбинаторные выборки. Размещения, перестановки, сочетания, формулы подсчета.
8. Принцип включения и исключения.
9. Булевы функции. Формулы. Полнота систем булевых функций.
10. Дизъюнктивные нормальные формы. Полиномы Жегалкина.
11. Графы. Деревья. Связность графов. Планарность графов. Хроматические числа графов.
12. Численные методы. Метод Гаусса численного решения системы алгебраических уравнений. Методы численного интегрирования (формулы трапеций и Симпсона).

Вычислительные системы и компьютерные сети

1. Архитектура ПК. Основные устройства персонального компьютера.
2. Устройство материнской платы. Шина адресов, шина данных. Северный и южный мост. Устройство центрального процессора, основные регистры.
3. Топологии сети. Устройства межсетевое взаимодействия.
4. Уровни модели OSI. Семейство протоколов TCP/IP.
5. Протоколы IPv4, IPv6.
6. Транспортные протоколы TCP, UDP.
7. Протоколы прикладного уровня: HTTP, FTP, SMTP, POP3, DNS.

Операционные системы

1. Структура и функции операционных систем.
2. Файловые системы. Управление памятью. Управление процессами.
3. Синхронизация процессов. Средства межпроцессного взаимодействия (мьютексы, семафоры, мониторы, барьеры).
4. Командная строка Windows.
5. Командная строка Linux.

Базы данных

1. Базы данных. Основные понятия реляционной модели данных.
2. Нормализация отношений. Нормальные формы.
3. Средства языка запросов SQL. Выборка данных в SQL. Ограничение количества выбираемых строк.
4. Выборка данных из нескольких таблиц. Способы соединения таблиц в SQL.

Языки и технологии программирования

1. Типы данных языков программирования Java и C++.
2. Основные конструкции языков программирования Java и C++.
3. Основные парадигмы программирования: императивное программирование, декларативное программирование, структурное программирование.
4. Объектно-ориентированное программирование. Понятие объекта и класса. Конструкторы.
5. Объектно-ориентированное программирование. Принципы ООП. Наследование.
6. Объектно-ориентированное программирование. Принципы ООП. Абстракция. Инкапсуляция. Полиморфизм.

Алгоритмы и структуры данных

1. Понятие алгоритма, программы, команды. Свойства алгоритма.
2. Абстрактные типы данных: список, стек, очередь, дек.
3. Алгоритмы сортировки и их гарантированная сложность.
4. Переборные алгоритмы. Рекурсия. Поиск в глубину и в ширину. Метод ветвей и границ. Основы динамического программирования.

6. Образец тестового задания.

1. Матрицу $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ возвели в степень n , и получилась матрица $\begin{pmatrix} 35 & 126 \\ 42 & 161 \end{pmatrix}$. Чему равно n ?
2. Сколько натуральных чисел от 1 до 100 не делятся ни на 2, ни на 3, ни на 5?
3. Для некоторого показателя известно, что в определенном промежутке времени его первая производная положительна, а вторая производная отрицательна. Для данного показателя на этом промежутке верно:
 - a. Показатель растет, рост замедляется.
 - b. Показатель растет, рост ускоряется.
 - c. Показатель падает, падение замедляется.
 - d. Показатель падает, падение ускоряется.
4. Укажите аналитические и численные методы вычисления площади криволинейной трапеции:
 - a. Вычисление определенного интеграла от соответствующей функции
 - b. Вычисление дифференциала от соответствующей функции
 - c. Метод средних прямоугольников.
 - d. Метод деления отрезка пополам.
5. Найдите неопределенный интеграл $\int (2x - 7)^2 dx$.
 - a. $\frac{2}{3}x^3 - \frac{7}{3}x^3 + C$
 - b. $\frac{1}{2}(2x - 7)^3 + C$
 - c. $\frac{1}{3}(2x - 7)^3 + C$
 - d. $\frac{1}{6}(2x - 7)^3 + C$
6. Уравнение прямой, проходящей через точку (2,1), параллельно прямой $3x+2y+1=0$ имеет вид:
 - a. $2x + y = 8$
 - b. $\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2}$
 - c. $3x + 2y = 8$
 - d. $3(x - 2) + 2(y - 1) + 1 = 0$

7. Какова вероятность того, что названное случайно число от 20 до 49 содержит в своей десятичной записи цифру 3 (запишите ответ в виде десятичной дроби)?
8. Какое количество ребер может быть в полном графе?
 - a. 15
 - b. 20
 - c. 24
 - d. 30
9. Укажите в каком порядке идут ключевые слова команды SELECT языка запросов SQL:
 - a. WHERE
 - b. SELECT
 - c. ORDER BY
 - d. FROM
10. Какое ключевое слово надо поставить на место прочерка в запросе SELECT * FROM USERS ORDER BY NAME _____ чтобы упорядочить результирующий набор по значениям поля Name в обратном порядке?
11. Что из перечисленного не входит в основные функции операционных систем?
 - a. Управление ресурсами
 - b. Управление памятью
 - c. Управление задачами
 - d. Связь с пользователем
 - e. Упрощение разработки ПО
12. Как называется принудительная передача управления от выполняемой программы к системе, происходящая при возникновении определенного события?
13. Что из перечисленного является высокоуровневым механизмом синхронизации?
 - a. Спинлок
 - b. Мьютекс
 - c. Монитор
 - d. Переменные блокировки
14. Как в операционных системах семейства Windows и Unix обозначается ссылка на родительский каталог?
15. Дано логическое выражение $!(x \leq y \ \&\& \ y < z)$. Преобразуйте выражение так, чтобы его смысл не изменился, но в записи не встречался оператор логического отрицания.
16. Даны фрагменты кода на языке программирования Java. Укажите варианты, которые соответствуют вызову конструктора класса по умолчанию.
 - a. Circle obj1;
 - b. Object obj1=new Circle();
 - c. Circle obj1=new Circle(130,120,50);
 - d. Circle obj1=new Circle();
17. С помощью программы посчитайте, сколько раз встречается цифра 4 в записи всех натуральных чисел от 400 до 10458.
 В первой строке запишите ответ. Далее можно вставить текст программы, решающей задачу, следующим образом: во второй строке указать язык программирования (один из C, C++, Java, Python, JavaScript) и вставить листинг программы. Программа будет оцениваться в случае, если числовой ответ неправильный. В этом случае можно будет получить часть баллов за текст программы.
18. Задано натуральное число x . Найдите число способов представить его в виде суммы четырех натуральных чисел: $x = a + b + c + d$, где $1 \leq a \leq b \leq c \leq d$.
 Ответ при $x = 8$: 5. Найдите ответ при $x = 1924$.
 В первой строке запишите ответ. Далее можно вставить текст программы, решающей задачу, следующим образом: во второй строке указать язык программирования (один из C, C++, Java, Python, JavaScript) и вставить листинг программы. Программа будет

оцениваться в случае, если числовой ответ неправильный. В этом случае можно будет получить часть баллов за текст программы.

19. С помощью программы посчитайте, сколько всего различных биграмм (сочетаний двух подряд идущих букв) встречается в тексте после удаления из него всех цифр, знаков препинания и пробелов (подсчет должен быть регистронезависимым, то есть не нужно различать заглавные и строчные буквы).

Пример текста: Extra text. Биграммы: ex, xt, tr, ra, at, te, ex, xt. Различных биграмм: 6.

Текст для выполнения задания:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

В первой строке запишите ответ. Далее можно вставить текст программы следующим образом: во второй строке указать язык программирования (один из C, C++, Java, Python, JavaScript) и вставить листинг программы. Программа будет оцениваться в случае, если числовой ответ неправильный. В этом случае можно будет получить часть баллов за текст программы.

20. Два игрока играют в следующую игру. Игра начинается с числа 2. За один ход игрок прибавляет к имеющемуся числу любое меньшее натуральное число (натуральными считаются целые числа, большие нуля). Выигрывает тот, кто первым получит число N. Кто выигрывает при правильной игре? В качестве ответа впишите без пробелов последовательность номеров игроков, побеждающих при N от 5 до 20 включительно. Например, при N от 3 до 4 ответ: 12.

В первой строке запишите ответ. Далее можно вставить текст программы следующим образом: во второй строке указать язык программирования (один из C, C++, Java, Python, JavaScript) и вставить листинг программы. Программа будет оцениваться в случае, если числовой ответ неправильный. В этом случае можно будет получить часть баллов за текст программы.

7. Ключ к образцу тестового задания.

| № вопроса | Ответ |
|-----------|----------------------------|
| 1 | 3 |
| 2 | 26 |
| 3 | a |
| 4 | a, c |
| 5 | d |
| 6 | c |
| 7 | 0,4 |
| 8 | a |
| 9 | b, d, a, c |
| 10 | desc |
| 11 | e |
| 12 | прерывание |
| 13 | c |
| 14 | .. |
| 15 | $x > y \parallel y \geq z$ |
| 16 | b, d |
| 17 | 4075 |

| | |
|----|------------------|
| 18 | 49536961 |
| 19 | 157 |
| 20 | 2112222111122222 |

8. Литература.

1. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/425852>
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451559>
3. Мальцев, И. А. Дискретная математика / И. А. Мальцев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1010-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/638>
4. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. М.: Высшая школа, 2001.
5. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452409>
6. Атапин, В. Г. Специальные главы математики: множества, графы, комбинаторика : учебное пособие / В. Г. Атапин. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 83 с. — ISBN 978-5-7782-2882-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118288>
7. Баженова И. Ю. Языки программирования : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования – Издат. центр "Академия", 2012. – 368 с. – ISBN: 978-5-7695-6856-5. – (ЭБС «Библиотех»).
8. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0918-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107061>
9. Винокуров Н.А., Ворожцов А.В. Практика и теория программирования. В 2-х книгах. Книга 2. [Электронный ресурс] / Винокуров Н.А., Ворожцов А.В. — М. : Физматлит, 2008. — 290 с. — Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-89155-180-0.
10. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В. Л. Бройдо. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 702 с. : ил. ; 24 см. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-94723-634-6.
11. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб: Питер, 2014 г. – 688 с. ISBN: 978-5-496-01145-7 (ЭБС «Айбукс»).
12. Операционные системы [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 230700 "Приклад. информ." и др. экон. и техн. спец. / С. В. Синицин. - 2-е изд., испр. - ЭВК. - М. : Академия, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7695-9311-6.

13. Таненбаум Э, Бос Х. Современные операционные системы [Текст] / С-Пб.: Питер. – 2015. 1120 с.
14. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04520-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451231>
15. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450165>

Программа вступительного испытания разработана:

зав. кафедрой АиИС ИМИТ, д.ф.-м.н. Пантелеев В.И.,
доц. кафедры АиИС ИМИТ, к.ф.-м.н. Казимиров А.С.,
доц. кафедры АиИС ИМИТ, к.ф.-м.н. Петрушин И.С.