

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Набережночелнинский институт

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по

образовательной деятельности

Е.А. Турилова

2023 г



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия

Магистерская программа: Программно-информационные системы


Форма обучения: очная

2023

## Лист согласования программы вступительного испытания по профилю

Разработчик(и) программы:

Заведующий кафедрой  
информационных систем




---

Р.А. Валиев

Председатель экзаменационной комиссии

Заведующий кафедрой  
информационных систем



---

Р.А. Валиев

Программа вступительного испытания обсуждена и одобрена на заседании кафедры информационных систем Набережночелнинского института, Протокол № 7 от 1 сентября 2023 г.

Решением Учебно-методической комиссии Набережночелнинского института программа вступительного испытания рекомендована к утверждению Ученым советом, Протокол № 1 от 25 сентября 2023 г.

Программа вступительного испытания утверждена на заседании Ученого совета Набережночелнинского института, Протокол № 10 от 25 октября 2023 г.

## **Содержание**

### **Раздел I. Вводная часть**

- 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний
- 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний
- 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний
- 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах
- 1.5 Структура вступительных испытаний

### **Раздел II. Содержание программы**

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

- 3.1. Инструкция по выполнению работы
- 3.2. Примерные задания

### **Раздел IV. Список литературы**

## Раздел I. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Цель и задачи вступительных испытаний

Вступительное испытание направлено на выявление степени готовности абитуриентов к освоению образовательных программ высшего образования – программ магистратуры, реализуемых в институте по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия по магистерской программе «Программно-информационные системы».

### 1.2 Общие требования к организации вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится с возможностью применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-magistratura>

Испытание проходит в сроки, установленные приёмной комиссией

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-балльной шкале согласно критериям оценивания. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 40 баллов.

### 1.3 Описание формы проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме тестирования с заданиями, требующими развёрнутого ответа

### 1.4 Продолжительность вступительных испытаний в минутах

На вступительное испытание отводится 120 минут.

### 1.5 Структура вступительных испытаний

Вступительное испытание состоит из следующих разделов:

1. Программирование и основы программной инженерии;
2. Организация вычислительных систем и сетей;
3. Основы моделирования и искусственного интеллекта;
4. Системы реального времени.

## Раздел II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. Программирование и основы программной инженерии

**Тема 1. Общие понятия «информация» и «данные».** Понятие «информация». Понятие «данные». Виды информации. Количественные и качественные характеристики информации. Подходы к оценке количества информации. Подходы к оценке качества информации. Модели информационных процессов передачи, обработки, накопления данных. Превращение информации в ресурс. Содержание информационной технологии.

**Тема 2. Алгоритмизация.** Теория алгоритмов и алгоритмических языков. Понятие алгоритма и его свойства. Способы описания алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Базовые алгоритмы. Простые и структурированные типы данных. Методы оценки алгоритмов и повышение их эффективности.

**Тема 3. Объектно-ориентированное программирование.** Создание программ. Программирование. Свойства программ. Язык программирования и основные требования к нему. Классификация и обзор языков программирования. Языки высокого уровня. Состав системы программирования. Классы и Объекты. Свойства, методы и функции. Наследование, инкапсуляция, полиморфизм.

**Тема 4. Базы данных.** Технология баз данных. Данные и модели данных. Структуры. Ограничения целостности. Операции. Модель данных «сущность-связь». Модель данных «сущность-связь-отображение». Реляционная модель. Теория реляционных баз данных и проектирование реляционных схем баз данных. SQL язык запросов к многотабличным базам данных.

**Тема 5. Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения.** Стандарты проектирования информационных систем. Модель жизненного цикла. Классификация моделей жизненного цикла. Каскадная модель жизненного цикла. Прототипирование. Инкрементная модель. Итеративная модель. Спиральная модель. Методология RUP. Методология Agile. Экстремальное программирование. Scrum. Kanban.

**Тема 6. Разработка требований.** Требование в разработке программного обеспечения. Выявление требований. Анализ требований.

Классификация требований. Оформление требований. Управление изменениями требований. Примеры требований.

**Тема 7. Управление программными проектами.** Управление проектами. Роли в проекте. Соответствия ролей. Задачи проекта. Управление изменениями. Управление дефектами. Инструменты планирования. Контроль хода проекта.

**Тема 8. Управление рисками программного проекта.** Терминология управления рисками. Идентификация рисков. Анализ рисков. Ранжирование рисков. Планирование управления рисками. Мониторинг, предотвращение и реагирование на риски. Анализ эффективности управления рисками.

## **Раздел 2. Организация вычислительных систем и сетей**

**Тема 1. Классификация и основные характеристики ЭВМ.** Классификация и основные характеристики ЭВМ. Основные области применения ЭВМ различных классов. Формы представления информации в ЭВМ.

**Тема 2. Функциональная и структурная организация ЭВМ.** Место ЭВМ в составе многоуровневых взаимодействий системы пользователей. Понятия архитектуры ЭВМ. История развития и эволюции их характеристик. Основные свойства архитектуры ЭВМ: эффективность, универсальность, совместимость, надежность и готовность. Классификация архитектур по интегральным признакам. Направления развития и примеры архитектуры ЭВМ. Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов. Архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы; понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС). Режимы работы ЭВМ. Пять уровней стандартных функциональных устройств ЭВМ: центральное обрабатывающее устройство; оперативная память; процессор ввода-вывода; устройство управления периферийными устройствами; периферийное оборудование. Особенности структуры персональных ЭВМ.

**Тема 3. Принципы построения и архитектура вычислительных систем.** Особенности архитектур ЭВМ и систем. Понятия многомашинной системы. Основные принципы построения многомашинных систем. Многопроцессорные системы. Классификация вычислительных систем по способу обработки. Технические средства вычислительных систем. Программное обеспечение. Функционирование вычислительных систем.

Производительность вычислительных систем. Характеристики надежности вычислительных систем. Режимы обработки данных. Мультипрограммная обработка. Оперативная и пакетная обработка данных. Обработка в реальном масштабе времени.

**Тема 4. Систематика Флинна.** Вычислительные системы класса SISD, SIMD, MISD и MIMD. Векторные и векторно-конвейерные ВС. Матричные ВС. Ассоциативные ВС. ВС с систолической структурой. ВС с командными словами сверхбольшой длины (VLIW). ВС с явным параллелизмом команд (EPIC). Симметричные мультипроцессорные системы. Кластерные ВС. Системы с массовой параллельной обработкой (MPP). ВС на базе транспьютеров. ВС с обработкой по принципу волнового фронта.

**Тема 5. Основные понятия о сетях. Классификация сетей.** История появления и развития компьютерных сетей. Понятие сети, технология клиент-сервер. Компьютерные сети как вид вычислительных систем. Состав сети. Классификация сетей – локальные, распределенные, глобальные. Преимущества и проблемы, связанные с использованием сетей. Базовые топологии. Взаимодействие компьютеров в сети. Понятия уровней, интерфейсов, протоколов. Модель OSI. Функции уровней, их взаимодействие. Сравнение стека OSI и TCP/IP.

**Тема 6. Основы передачи данных в сетях.** Понятие и состав линии связи. Типы линий связи. Коаксиальный кабель, витая пара, оптическое волокно. Аппаратура и характеристики линий связи. Сетевые адаптеры – разновидности, функции, исполнение. Сетевые концентраторы – разновидности, функции, исполнение. Интеллектуальные концентраторы. Мосты и коммутаторы. Логическая структуризация сети. Типы мостов. Анализ адресной таблицы. Широковещательный шторм. Преимущества и ограничения использования коммутаторов. Конструктивное исполнение коммутаторов. Виртуальные локальные сети.

**Тема 7. Построение сложных сетей. Маршрутизация.** Понятие составной сети. Роль сетевого уровня в ее построении. Суть задачи маршрутизации. Примеры. Таблица маршрутизации, структура и использование. Протоколы и алгоритмы маршрутизации. IP адреса, правила их построения и применения. Сервис DHCP. Символьные имена. Система DNS, ее функционирование. Стек TCP/IP и реализация межсетевого взаимодействия его средствами. Уровни стека TCP/IP. Функционирование уровня интерфейсов. Протоколы уровня межсетевого взаимодействия IP и

ICMP. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Примеры протоколов и сервисов прикладного уровня – HTTP, SMTP, Telnet и другие.

**Тема 8. Построение распределенных сетей.** Особенности глобальных сетей. Структура и функции глобальной сети. Сети на базе выделенных каналов, коммутации каналов, коммутации пакетов. Классификация телекоммуникационных сетей. Передача данных на основе телефонных сетей. Цифровые сети с интегральным обслуживанием. Мобильная телефонная связь. Цифровые выделенные линии.

### **Раздел 3. Основы моделирования и искусственного интеллекта**

**Тема 1. Общие вопросы моделирования.** Основные понятия. Классификация моделей по характеру и способам использования. Основные этапы моделирования. Принцип системного подхода в моделировании систем. Определение цели моделирования. Понятие адекватности модели.

**Тема 2. Моделирование программных систем.** Язык моделирования UML. Синтаксис. Семантика. Пакеты. Канонические диаграммы. Диаграммы вариантов использования и сценарии. Диаграммы классов и их использование. Диаграммы кооперации и диаграммы последовательности.

Диаграммы состояний и диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов и диаграммы развертывания.

**Тема 3. Построение систем управления на основе нечеткой логики.** Понятия лингвистической переменной, функции принадлежности. Структура правил базы знаний. Алгоритмы работы нечетких выводов: Суджено, Мамдани. Сферы применения нечетких систем управления.

**Тема 4. Нейронные сети.** Понятия нейрона, функция вывода. Принцип функционирования и методы обучения: персептрона, сигмоидального нейрона, нейрона Хебба. Нейрона типа WTA, Инстар и оутстар Гроссберга. Сферы применения систем управления на основе нейронных сетей.

### **Раздел 4. Системы реального времени**

**Тема 1. Введение в системы реального времени.** Операционные системы реального времени. Время отклика в операционных системах реального времени. Реализация систем реального времени на базе контроллеров. Конфигурирование аппаратной части систем реального времени с помощью интегрированных систем разработки.



**Тема 2. Программирование контроллеров.** Языки программирования контроллеров стандарта МЭК 61131-3. Регистры входов/выходов, общая память и маркерная память. Типы таймеров контроллера. Команды (инструкции) для работы с таймерами. Типы счетчиков контроллера. Команды (инструкции) для работы со счетчиками.

**Тема 3. Структура программы контроллера.** Блоки данных. Типы данных, определение пользовательских типов данных. Логические блоки проекта: организационные блоки, функции и функциональные блоки. Циклические прерывания, прерывания во времени суток, прерывания от входов/выходов. Организационные блоки, реализующие обработчиков этих прерываний. Использование циклических прерываний и функциональных блоков.

**Тема 4. Реализация последовательности выполнения технологического процесса в программном обеспечении.** Реализация на языке SCL последовательности выполнения этапов технологического процесса. Реализация на языке SFC последовательности выполнения этапов технологического процесса: создание разветвлений потока выполнения, вставка переходов на произвольный шаг, определение выполняемых действий на данном шаге, условий перехода на другой шаг.

**Тема 5. Создание человеко-машинного интерфейса.** Выбор и конфигурирование операторской панели (HMI-панели) для систем управления технологическим процессом. Создание мнемосхемы. Отображение числовых тегов в виде тренда в программном обеспечении верхнего уровня АСУ ТП: определение тегов, характеристик отображения тегов. Реализация анимации в мнемосхеме технологического процесса. Создание рецептов в HMI-проекте в системах управления технологическим процессом. Виды аварийных сообщений в системах управления технологическим процессом. Создание многооконного пользовательского интерфейса в программном обеспечении верхнего уровня АСУ ТП.

### **Раздел III. Фонд оценочных средств**

#### **3.1. Инструкция по выполнению работы**

Вступительные испытания проводятся в даты и время, определённые утверждённым Расписанием консультаций и вступительных экзаменов (далее Расписание). Вступительное испытание проводится с возможностью

применения дистанционных технологий: <https://admissions.kpfu.ru/priem-v-universitet/distancionnye-vstupitelnye-ispytaniya-magistratura>. При очном участии испытания проходят в аудитории, указанной в Расписании.

При выполнении работы запрещается:

- допускать к сдаче вступительного испытания вместо себя третьих лиц;
- привлекать помощь третьих лиц ;
- вести разговоры во время экзамена;
- использовать справочные материалы (книги, шпаргалки, записи), сотовые телефоны, пейджеры, калькуляторы, планшеты, микронаушники.

### 3.2. Примерные задания

#### **Примеры вопросов 1 – 12:**

1. Именованные категории, позволяющие группировать сходные объекты в объектно-ориентированном программировании – это
  - 1) классы
  - 2) объекты
  - 3) события
  - 4) свойства
2. Что относится к типам связей между объектами в объектно-ориентированном программировании?
  - 1) ассоциация
  - 2) наследование
  - 3) инкапсуляция
  - 4) полиморфизм
3. Специальная программа, которая переводит текст программы, написанный на языке программирования, в набор машинных кодов – это
  - 1) компилятор
  - 2) интерпретатор
  - 3) транслятор
  - 4) агрегатор
4. Число бит информации, воспринимаемое процессором как единое целое – это:
  - 1) разрядность
  - 2) тактовая частота
  - 3) виртуальная память
  - 4) информационная емкость
5. Какой тип архитектуры вычислительных систем, согласно классификации Флинна, предполагает построение своеобразного процессорного конвейера, в котором результаты обработки передаются от одного процессора к другому по цепочке?
  - 1) MISD

- 2) MIMD
  - 3) SISD
  - 4) SIMD
6. Символьные имена и IP адреса связаны посредством:
- 1) системы DNS
  - 2) системы DHCP
  - 3) таблицы маршрутов
  - 4) языком HTML
7. У каких моделей, структура подобна структуре моделируемого объекта?
- 1) структурных
  - 2) стохастических
  - 3) детерминированных
  - 4) математических
8. Для универсального множества функция принадлежности равна
- 1) единице для части значений, а часть равна нулю
  - 2) единице для всех значений аргумента
  - 3) нулю для всех значений аргумента
  - 4) минус единице для всех значений аргумента
9. Диаграмма классов может содержать:
- 1) объекты
  - 2) начальный класс
  - 3) конечный класс
  - 4) события
10. В программах управления программируемых логических контроллерах применяют следующий таймер:
- 1) таймер-формирователь импульса
  - 2) реверсивный таймер
  - 3) таймер прямого отсчета времени
  - 4) таймер обратного отсчета времени
11. Международный стандарт МЭК-61131-3 регламентирует следующий язык программирования контроллеров:
- 1) IL
  - 2) RHP
  - 3) Java
  - 4) SQL
12. Обмен данными между операторской панелью (HMI) и контроллером осуществляется с помощью блоков данных:
- 1) системным программным обеспечением
  - 2) указанием соответствия полей блока данных и тегов операторской панели
  - 3) установлением связи между полями блока данных и тегами операторской панели
  - 4) системой мониторинга

### **Примеры вопроса 13:**

1. Понятие «информация». Количественные и качественные характеристики информации. Свойства информации. Виды информационных процессов. Понятие «данные». Типы данных.
2. Модели жизненного цикла разработки программного обеспечения. Каскадная, спиральная модели. Особенности, достоинства, недостатки. Способы применения.
3. Управление рисками программного проекта. Процессы управления рисками.

### **Примеры вопроса 14:**

1. ЭВМ. Понятие. Основные характеристики и архитектура. История создания вычислительных машин. Поколения ЭВМ. Области применения и классификация ЭВМ.
2. Модель OSI. Функции уровней, их взаимодействие.
3. Телекоммуникационные сети. Классификация и основные виды сетей. Цифровые системы передачи.

### **Примеры вопроса 15:**

1. Математические модели (определение). Классификация видов моделирования.
2. Нечеткие системы вывода: вывод Мамдани.
3. Модель нейронов Хебба: структурная схема, принцип работы, алгоритм обучения.

### **Примеры вопроса 16:**

1. Понятие систем реального времени. Создание систем реального времени на базе операционных систем реального времени. Время отклика на сигнал в случае применения операционных систем реального времени.
2. Реализация последовательности выполнения этапов технологического процесса путем применения оператора выбора Case (на языке SCL).
3. Создание многооконного пользовательского интерфейса в программном обеспечении верхнего уровня АСУ ТП (на примере HMI-панели компании Siemens или на примере SCADA-систем).

## **Раздел IV. Список литературы**

1. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 213 с.
2. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ / Р. Лафоре. - СПб.: Питер, 2019. - 928 с.
3. Павловская, Т. C/C++.Процедурное и объектно-ориентированное программирование / Т. Павловская. - СПб.: Питер, 2018. - 496 с.
4. Васильева М.А. Информационное обеспечение систем управления. Проектирование базы данных с заданиями учебник для вузов М. А. Васильева. К. М. Филипченко. Е. П. Балакина. — Санкт-Петербург :

- Лань 2023. — 200 с.: ил.
5. Волк В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов/ В.К. Волк. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 244 с. : ил.
  6. Гашков С.Б. Теория алгоритмов и вычислений: учебное пособие для вузов/ С.Б. Гашков. — Санкт-Петербург: Лань. 2023. — 168 с. : ил.
  7. Степина, В. В. Основы архитектуры, устройство и функционирование вычислительных систем: учебник / В.В. Степина. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-906923-19-6. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1460280> (дата обращения: 01.09.2023).
  8. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем: учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 511 с. — Текст: электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083334> (дата обращения: 01.09.2023).
  9. Кузьмич Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие/ Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018 — 120 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032192> (дата обращения: 01.09.2023).
  10. Солоневич, А. В. Компьютерные сети: учебник / А. В. Солоневич. — Минск: РИПО, 2021. — 208 с. — ISBN 978-985-7253-43-2. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854597> (обращения: 01.09.2023).
  11. Максимов, Н. В. Компьютерные сети: учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-00091-454-0. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1921406> (дата обращения: 01.09.2023).
  12. Семенов А.Д. Моделирование систем управления: учебник для вузов/ А.Д. Семенов, Н.К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт- Петербург : Лань, 2023. — 328 с. : ил.
  13. Романов П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум: учебное пособие для вузов/ П.С. Романов, И.П. Романова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 140 с. : ил.
  14. Ехлаков Ю.П. Управление программными проектами. Стандарты, модели: учебное пособие для вузов/ Ю.П. Ехлаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 244 с. : ил.
  15. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети:

- учебное пособие для вузов/ В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 105 с.
16. Филимонов, А. Б. Основы нечеткой логики: учебное пособие / А. Б. Филимонов, Н. Б. Филимонов. — Москва: РТУ МИРЭА, 2019. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171457> (дата обращения: 01.09.2023).
  17. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 216 с.
  18. Искусственные нейронные сети: учебник/ коллектив авторов; под ред. В. В. Цехановского. — Москва : КНОРУС, 2023 — 352 с.
  19. Шматов, Г. П. Нейронные сети и генетический алгоритм : учебное пособие / Г. П. Шматов. — Тверь : ТвГТУ, 2019. — 200 с. // Лань : — URL: <https://e.lanbook.com/book/171312> (дата обращения: 01.09.2023).
  20. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 497 с.
  21. Дреус, Ю. Г. Технические и программные средства систем реального времени: учебник / Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 337 с.: ил., схем. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=595421> (дата обращения: 01.09.2023).
  22. Гриценко Ю.Б. Системы реального времени», 2017. — 253 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=389057>. (дата обращения: 01.09.2023).
  23. Эрджиес К. Распределенные системы реального времени: теория и практика /Пер. с англ. - ДМК Пресс 2020. — 382 с. <https://znanium.com/catalog/document?id=367139>. (дата обращения: 01.09.2023).
  24. Кобылянский В.Г. Системы реального времени : учебное пособие / В.Г. Кобылянский. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2018. - 88 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226135.html> (дата обращения: 01.09.2023).
  25. Программируемые контроллеры SIMATIC S7. — М.: Учебно-консультативный центр «СИМАТИК», 2018. -134 с. <https://simatic-center.com/uch-materialy-t>. (дата обращения: 01.09.2023).