

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор ВЭСУР

*В.М. Рулевский*  
В.М. Рулевский

« 30 » 10 2020 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
для поступающих в магистратуру по направлению подготовки  
09.04.04 «Программная инженерия»

Лист согласований

Программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.04 – «Программная инженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 932 от 19 сентября 2017 г.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании:

кафедры АОИ от «31» августа 2020 г, протокол № 4

Программа согласована с факультетами, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки:

Декан ФСУ

 Н.Ю. Салмина


Зав. профилирующей и выпускающей каф. АОИ;  
канд. экон. наук, доцент

 А.А. Сидоров

Разработчик, канд. техн. наук, доцент каф. АОИ

 П.В. Сенченко

Разработчик, канд. техн. наук, ст. препод. каф. АОИ

 Н.В. Пермякова

## **Вступительные испытания в магистратуру по направлению**

### **09.04.04-«Программная инженерия»**

#### **1. Общие положения**

Программа вступительных испытаний составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению 09.03.04 – «Программная инженерия» и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по указанному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список рекомендуемой литературы для подготовки к экзамену.

#### **2. Цель вступительных испытаний**

Данные вступительные испытания призваны определить уровень подготовки и степень готовности абитуриента к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению 09.04.04 - «Программная инженерия».

#### **3. Программа вступительных испытаний**

##### **3.1. Программа дисциплины «Информатика и программирование»**

###### ***Простые сортировки***

Сортировка выбором, сортировка вставками, сортировка обменом. Анализ эффективности сортировок. Понятие устойчивости и естественности сортировок. Способы улучшения алгоритмов сортировок.

###### ***Улучшенные сортировки на месте***

Сортировка Шелла. Сортировка расческой (CombSort). Сортировка пирамидальная. Сортировка Хоара. Анализ эффективности сортировок.

###### ***Сортировка слиянием***

Нисходящая и восходящая сортировки. Способы слияния. Прямое слияние. Абстрактное обменное слияние.

###### ***Поразрядные сортировки***

LSD и MSD сортировки. Двоичная быстрая сортировка. Средства языка для программирования поразрядной быстрой сортировки.

### ***Поиск***

Общая задача поиска. Прямой поиск. Бинарный поиск. Интерполяционный поиск. Поиск подстроки в строке. Прямой поиск. Алгоритм Кнута. Алгоритм Боуера -Мура.

### ***BST – деревья***

Основные операции над деревьями вставка элемента, поиск элемента, удаление элемента. Операции ротации. Понятия сбалансированности. Обходы дерева. AVL-деревья.

### ***Численные методы***

*Численные методы решения нелинейных уравнений.* Метод трапеции. Метод касательных. Метод секущих. Метод итерации. Численное интегрирование. Метод прямоугольников. Метод Симпсона. Метод трапеций. *Методы оптимизации функции одной переменной.* Общий поиск. Метод дихотомии. Метод золотого сечения. Метод Фибоначчи. Метод сканирования.

## **3.2. Программа дисциплины «Проектирование и архитектура программных систем»**

### ***Программа и программное обеспечение (ПО)***

Свойства хорошего программного обеспечения. Роль проектирования в производстве ПО. Базовые принципы проектирования. Декомпозиция. Шаблон «Model-View-Controller». Правила установления зависимостей между компонентами.

### ***Объектно-ориентированный подход***

Состояние, поведение и идентичность объекта. Объекты как функциональные единицы. Интерфейсы. Абстракция. Инкапсуляция. Полиморфизм и наследование. Методы повторного использования. Наследование vs композиция.

### ***Моделирование с использованием UML***

Модели в различных областях человеческой деятельности. Роль моделирования в процессе разработки. UML и его назначение. Базовые сущности UML. Функциональные требования и диаграммы использования. Система, действующие лица и варианты использования. Включение и расширение. Бизнес-процессы и диаграммы деятельности. Диаграммы состояний и их применение для описания поведения реактивных систем.

Диаграммы классов и моделирование предметной области. Способы моделирования свойств. Ассоциации. Обобщения. Зависимости. Моделирование взаимодействия объектов. Диаграммы последовательности и взаимодействия. Диаграммы компонент и декомпозиция системы. UML в процессе разработки.

### ***Основы проектирования***

Общие концепции проектирования. Контекст проектирования. Процесс проектирования (архитектурное проектирование, детализация архитектуры). Принципы проектирования (абстракция, связанность и соединение, декомпозиция и разбиение на модули, инкапсуляция/сокрытие информации, разделение интерфейса и реализации). Ключевые вопросы проектирования. Параллелизм. Контроль и обработка событий. Распределение компонентов.

Обработка ошибок и исключительных ситуаций. Взаимодействие и представление. Сохраняемость данных. Структура и архитектура программного обеспечения.

Архитектурные структуры и точки зрения. Архитектурные стили. Шаблоны проектирования (шаблоны создания, структуры и поведения).

Нотации проектирования. Структурные и поведенческие описания (языки описания архитектуры, диаграммы классов и объектов, диаграммы компонентов, карточки функциональной ответственности и связей класса – карты «Класс-Ответственность-Кооперация», диаграммы развёртывания, диаграммы сущность-связь и др.).

Стратегии и методы проектирования программного обеспечения. Общие стратегии. Функционально-ориентированное или структурное проектирование. Объектно-ориентированное проектирование. Проектирование на основе структур данных. Компонентное проектирование. Сервис-ориентированная архитектура.

Проектирование с использованием шаблонов. Шаблоны проектирования и их назначение. Порождающие шаблоны. Структурные шаблоны. Поведенческие шаблоны. Примеры шаблонов.

### ***Проектирование многопоточных приложений***

Метрики производительности приложения. Потoki и процессы. Проблема параллельного доступа. Атомарные операции. Блокировка доступа к ресурсу. Модель памяти многопоточного приложения. Примитивы синхронизации. Монитор. Семафор. Барьер. Типовые задачи параллельного программирования. Производители и потребители. Читатели и писатели.

Ключевое слово `volatile`. «Облегченная» синхронизация. Проблема «Ленивой» инициализации в случае нескольких потоков. Анти-шаблон `Double-Checked Locking`. Шаблоны проектирования приложений. Шаблоны «`Thread Local`», «`Scheduler`», «`Thread Pool`».

#### 4. Рекомендуемая литература

1. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня для магистров и бакалавров: учебник / Т. А. Павловская. – СПб. : ПИТЕР, 2017. – 461 с.

2. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учебное пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. – 240 с.

3. Рудинский И.Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие / И.Д. Рудинский; рец.: С.Г. Данилюк, В.Е. Иванов, А.В. Костров. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015. – [Электронный ресурс] – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/111096/#1> .

4. Буч Г. Введение в UML от создателей языка: руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, И. Якобсон. – 2-е изд. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 494 с