МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ТУСУР
_____ В.М. Рулевский
«19» 01 2026 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для поступающих в магистратуру по направлению подготовки
09.04.04 «Программная инженерия»
(образовательная программа: Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения)

ТОМСК – 2026 г.

Лист согласований

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.04 «Программная инженерия» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 932 от «19» сентября 2017 г.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры АОИ
протокол № 10 от «18» 12 2023 г.

Программа согласована факультетами, профилирующей и выпускающей кафедрой направления подготовки

Декан ФСУ _____ / П.В. Сенченко /

Заведующий выпускающей каф. АОИ
канд. экон. наук, доцент _____ / А.А. Сидоров /

Разработчики:

декан ФСУ,
канд. техн. наук, доцент _____ / П. В. Сенченко/

доцент кафедры АОИ,
канд. техн. наук _____ / Н. В. Пермякова/

заведующий кафедрой АОИ
канд. экон. наук, доцент _____ / А.А. Сидоров /

Вступительные испытания в магистратуру по направлению 09.04.04 Программная инженерия (образовательная программа «Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения»)

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний составлена на основе ФГОС ВО подготовки бакалавра по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и охватывает базовые дисциплины бакалавриата 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 абитуриентов в области фундаментальных и профессиональных дисциплин программной инженерии, их готовность к освоению основной образовательной программы по направлению 09.04.04 «Программная инженерия» (образовательная программа «Методы и технологии индустриального проектирования программного обеспечения»).

3. Программа вступительных испытаний

3.1. Блок «Алгоритмическое мышление и математические основы»

Блок включает вопросы по темам дисциплин: дискретная математика; математическая логика и теория алгоритмов; вычислительная математика; информатика; программирование.

Основы теории множеств и бинарных отношений: понятие множества, способы задания, операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение, декартово произведение).

Бинарные отношения: свойства (рефлексивность, симметричность, транзитивность), типы (отношения эквивалентности и порядка), способы задания.

Теория графов: основные понятия (вершина, ребро, смежность, инцидентность), виды графов (ориентированные, неориентированные), способы представления (матрицы смежности и инцидентности), изоморфизм графов, связность, маршруты.

Основы комбинаторики и анализа сложности алгоритмов: основные комбинаторные конфигурации и формулы: перестановки, размещения, сочетания.

Оценка вычислительной сложности алгоритмов: понятие временной сложности, порядок роста функций (О-нотация), сравнения и перестановки.

Парадигмы программирования.

Принципы структурного программирования: базовые конструкции: следование, ветвление (if-else, switch), итерация (for, while, do-while).

Основные алгоритмы и структуры данных: алгоритмы сортировки: простые (выбором, вставками, пузырьковая), улучшенные (Шелла, пирамидальная, Хоара), их сравнительная сложность и устойчивость; алгоритмы поиска: в массиве (линейный, бинарный, интерполяционный), подстроки в строке (Кнута-Морриса-Пратта, Боуера-Мура).

Структуры данных: массивы, списки (одно- и двусвязные), стеки, очереди (в т.ч. с приоритетом), деревья (BST, AVL-деревья, обходы).

Логика высказываний: понятие высказывания, логические операции, таблицы истинности, нормальные формы (ДНФ, КНФ), логическое следование.

Булевы функции: определение, способы задания, теорема Поста, минимизация (метод Карно).

Логика предикатов: понятие предиката, кванторы, формулы логики предикатов, равносильность, предваренная нормальная форма.

Теория алгоритмов: понятие алгоритма, формальные модели (машина Тьюринга, рекурсивные функции), тезисы Чёрча и Тьюринга, сложность алгоритмов.

Методы решения нелинейных уравнений: методы итераций, Ньютона, секущих, метод половинного деления.

Численное интегрирование: формулы трапеций, Симпсона, прямоугольников, оценка погрешности.

3.2 Блок «Проектирование, архитектура и технологии создания программных систем»

Блок включает вопросы по темам дисциплин: объектно-ориентированное программирование; проектирование и архитектура программных систем; технологии программирования; организация баз данных, моделирование и анализ бизнес-процессов.

Основные понятия ООП: класс, объект, инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Принципы проектирования классов: абстрактные классы, интерфейсы, композиция и агрегация.

Методологии и языки моделирования: IDEF0, IDEF3, DFD, ARIS (нотация EPC), UML (базовые диаграммы).

Проектирование программных систем: UML-диаграммы (прецедентов, классов, состояний, деятельности, последовательности, компонентов, развёртывания), паттерны проектирования (Singleton, Factory, Abstract Factory, Builder, Observer).

Архитектура приложений: монолитная, сервис-ориентированная, микросервисная архитектура. Клиент-серверная модель.

Веб-технологии: протоколы HTTP/HTTPS; виды веб-приложений (MPA, SPA, PWA); технологии взаимодействия Front-end и Back-end (REST, GraphQL).

Реляционная модель данных: нормальные формы (1НФ, 2НФ, 3НФ). Ключи (первичные, внешние). Проектирование БД: модель «Сущность–Связь» (ER-диаграммы). Преобразование ER-модели в реляционную схему. Нормализация отношений.

3.3. Блок «Управление разработкой и жизненным циклом программного обеспечения»

Блок включает вопросы по темам дисциплин: управление жизненным циклом программных систем; управление программными проектами; тестирование программного обеспечения.

Методологии разработки ПО: гибкие методологии (Agile, Scrum, Kanban)и практики гибкой разработки (спринт, бэклог, ретроспектива).

Стандарты и методологии: ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207, IEEE 1074, PMBOK, Scrum.

Основные процессы управления проектами: инициация и планирование (цели, ограничения, содержание, заинтересованные стороны); управление объемом работ и сроками: структурная декомпозиция работ (СДР), методы оценки трудозатрат, сетевое планирование, критический путь; управление стоимостью: оценка затрат, формирование бюджета, показатели освоенного объема (EV, PV, AC, CV, SV); управление рисками: идентификация, анализ (качественный и количественный), планирование реагирования, мониторинг.

Цели, принципы и основные понятия тестирования. Качество ПО, верификация, валидация, дефект, баг-репорт. 7 принципов тестирования. Роль тестирования в жизненном цикле разработки ПО.

Классификация видов тестирования. Функциональное и нефункциональное тестирование. Тестирование по уровню (модульное, интеграционное, системное, приемочное). Регрессионное, дымовое, нагрузочное, юзабилити-тестирование. Жизненный цикл дефекта. Этапы от обнаружения до закрытия. Приоритет и серьёзность дефекта. Инструменты для управления дефектами.

4. Рекомендуемая литература

Управление программными проектами: Учебник / Ю. П. Ехлаков - 2015. 217 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6024.

Экономика программной инженерии : Учебное пособие / Ю. П. Ехлаков - 2013. 132 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4527.

Надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 342 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/515435.

Проектирование информационных систем: Учебное пособие / С. Ю. Золотов - 2016. 117 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6478.

Разработка интернет-приложений: учебное пособие для вузов / Е.Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 90 с. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492224.

Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2022. — 432 с. — URL: [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491029.

Организация баз данных: Учебное пособие / П. В. Сенченко - 2015. 170 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5179.

Моделирование и анализ бизнес-процессов: Учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич - 2011. 213 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/673.

Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Вирт. — Электрон. дан. — Москва ДМК Пресс, 2010. — 272 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/1261.

Искусство алгоритмизации [Электронный ресурс] / В. Потопахин. — Электрон. дан. — Москва [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2011. — 320 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/1269.

Дискретная математика [Электронный ресурс]: графы, матроиды, алгоритмы [Электронный ресурс] учебное пособие / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург Лань, 2010. — 368 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/536.

Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. —Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/212063.

Дискретная математика для программистов : Учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. — 2-е изд. — СПб. ; М. ; Нижний Новгород : Питер, 2007. — 363 с.

Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы: учеб. пособие. — СПб.: ЛАНЬ, 2012. — 192 с [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168465.

Математическая логика и теория алгоритмов: Учебное пособие / Т. О. Перемитина — 2016. — 132 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5949.