# **Программа вступительного экзамена по направлению подготовки 27.06.01«Управление в технических системах»**

Целью вступительного испытания является оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения по направлению «Управление в технических системах» ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ. Программы вступительных испытаний при приеме на обучение в аспирантуре формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (СУОС Университета ИТМО) по программам специалитета или магистратуры.

Форма вступительного испытания: устно-письменная

Форма вступительного испытания с использованием дистанционных технологий: тест, устно-письменная

Продолжительность проведения вступительного испытания. Продолжительность вступительного испытания - не более 90 минут.

Критерии оценивания: “неудовлетворительно”, “Удовлетворительно”, “Хорошо”, “Отлично”

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний: оценка “удовлетворительно”.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: письменные принадлежности, непрограммируемый калькулятор.

# **Профиль подготовки 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)»**

## РАЗДЕЛ 1. Модели объектов управления

1. Преобразование Лапласа и его основные свойства.
2. Понятие передаточной функции и передаточной матрицы непрерывных систем.
3. Понятия структурных схем и структурных преобразований.
4. Аппарат частотных характеристик систем управления: амплитудно-фазовые характеристики; амплитудная и фазовая частотные характеристики и логарифмические амплитудно-фазовые частотные характеристики.
5. Типовые звенья непрерывных систем, частотные характеристики типовых звеньев.
6. Переходная и весовая функции непрерывной системы. Свободная, вынужденная, переходная и установившаяся составляющие движения непрерывной системы.
7. Понятие дискретных по времени объектов и систем, их математические модели.
8. Свободная, вынужденная, переходная и установившаяся составляющие движения дискретной системы.
9. Дискретное преобразование Лапласа (Z-преобразование) дискретных процессов.
10. Передаточные функции и матрицы дискретных систем и объектов и их вычисление на основе структурного представления.
11. Структурные свойства линейных непрерывных и дискретных ОУ: управляемость и наблюдаемость.
12. Критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных ОУ.
13. Понятие разностных уравнений и способы их решений.

## 

## РАЗДЕЛ 2. Анализ устойчивости линейных непрерывных и дискретных систем

1. Понятие устойчивости. Виды устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, экспоненциальная устойчивость, качественная экспоненциальная устойчивость непрерывных и дискретных систем.
2. Корневые условия устойчивости непрерывных и дискретных систем.
3. Алгебраические критерии устойчивости непрерывных систем.
4. Методы Ляпунова в исследовании устойчивости непрерывных и дискретных систем.
5. Частотные критерии устойчивости непрерывных систем.
6. Степень устойчивости, запас устойчивости по фазе и амплитуде, их определение с помощью амплитудно-фазовых частотных характеристик или ЛАЧХ и ФЧХ непрерывной системы.

## РАЗДЕЛ 3. Показатели качества непрерывных и дискретных систем

1. Показатели качества переходных процессов непрерывных и дискретных систем, вводимые по переходной функции.
2. Коэффициенты ошибок по задающему и возмущающему воздействиям и их вычисление. Статизм и астатизм непрерывных систем.
3. Точность непрерывных систем в типовых режимах.
4. Способы повышения точностных характеристик систем.

## РАЗДЕЛ 4. Методы синтеза непрерывных и дискретных систем на заданные требования к качеству процессов в переходном и установившемся режимах

1. Общий подход к синтезу непрерывных систем на основе логарифмических частотных характеристик. Типовые желаемые логарифмические амплитудно-частотные характеристики.
2. Метод Солодовникова В.В. синтеза непрерывных систем.
3. Синтез непрерывных систем с использованием показателя колебательности.
4. Модальное управление непрерывными и дискретными объектами.
5. Алгоритм синтеза модального управления непрерывным и дискретными ОУ при полной измеримости его вектора состояния, использующий решение матричного уравнения Сильвестра.
6. Устройства оценки вектора состояния непрерывных и дискретных объектов управления при неполной измеримости вектора состояния.
7. Алгоритмы синтеза динамических регуляторов (с устройствами оценки) для непрерывных и дискретных объектов управления.
8. Алгоритм синтеза оптимального управления на основе квадратичного функционала качества непрерывными объектами при полной измеримости его вектора состояния, использующий решение матричного уравнения Риккати.