# ***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)»**

1. Понятие системы. Классификация систем. Понятия структурных схем и структурных преобразований.
2. Понятие пространства состояний. Переменные состояния. Модели в пространстве состояний.
3. Понятие передаточной функции и передаточной матрицы непрерывных систем.
4. Канонические представления моделей в пространстве состояний.
5. Типовые звенья непрерывных систем.
6. Переходная и весовая функции непрерывной системы. Свободная, вынужденная, переходная и установившаяся составляющие движения непрерывной системы.
7. Понятие дискретных по времени и по уровню систем и их математические модели. Понятие разностных уравнений.
8. Структурные свойства линейных непрерывных и дискретных ОУ: управляемость и наблюдаемость. Критерии управляемости и наблюдаемости непрерывных и дискретных объектов.
9. Понятие устойчивости. Виды устойчивости: устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость, экспоненциальная устойчивость, качественная экспоненциальная устойчивость непрерывных и дискретных систем.
10. Корневые критерии устойчивости непрерывных и дискретных систем.
11. Метод Гурвица в анализе устойчивости систем.
12. Метод функций Ляпунова в исследовании устойчивости систем.
13. Показатели качества переходных процессов систем управления.
14. Коэффициенты ошибок по задающему и возмущающему воздействиям и их вычисление. Статизм и астатизм непрерывных систем.
15. Корневые методы исследования показателей качества систем управления.
16. Модальное управление непрерывными и дискретными объектами.
17. Адаптивное управление. Классификация методов адаптивного управления.
18. Метод адаптивного управления на основе эталонной модели.
19. Синтез адаптивных наблюдателей состояния. Наблюдатель Люэнбергера.
20. Параметрическая идентификация. Линейная регрессионная модель. Метод градиентного спуска. Условие неисчезающего возбуждения.
21. Метод наименьших квадратов в задаче параметрической идентификации.
22. Фильтр Калмана и его роль в теории управления.
23. Робастное управление. Свойство робастности. Управление с высоким коэффициентом усиления.
24. Принцип внутренней модели в задаче компенсации детерминированных внешних сигналов. Построение генераторов сигналов методом последовательного дифференцирования.
25. Оптимальное управление на основе квадратичного функционала качества непрерывными объектами с использованием решения матричного уравнения Риккати.
26. Линеаризация по обратной связи.
27. Нелинейное управление. Метод бэкстеппинга.
28. Управление в условиях ограничений по входу. Нелинейность типа «насыщение по входу». Метод антивиндап-коррекции.
29. Управление в условиях наличия запаздывания по времени. Предиктор Смита.
30. Применение линейных матричных неравенств (LMI) в теории управления.