



«Утверждаю»

Директор КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

А.В. Царьков

« 30 » *сентября* 2020 г.

Экзаменационное задание  
для проведения вступительных испытаний в магистратуру КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана  
по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника»  
(профиль «Управление мехатронными системами»)

### Типовой вариант

**Вопрос №1.** (8 баллов).

Приведите общую структуру приводов промышленного робота. Опишите приводы по степени управляемости. Дайте классификацию приводов промышленных роботов.

**Вопрос №2.** (8 баллов).

Дайте определение процесса моделирования. Опишите этапы моделирования.

**Вопрос №3.** (8 баллов).

Определите время начала торможения привода манипулятора, для обеспечения изменения значения обобщенной координаты на  $60^\circ$  за минимальное время, если максимальная скорость привода, отвечающего за эту обобщенную координату  $30$  град/сек, максимальное ускорение разгона  $5$  град/с<sup>2</sup>, ускорение торможения  $10$  град/с<sup>2</sup>

**Вопрос №4**(8 баллов)

Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид:

$$W(s) = \frac{K}{s(T_1s + 1)(T_2s + 1)}$$

Определить передаточную функцию замкнутой системы, исследовать устойчивость разомкнутой и замкнутой системы, определить границы изменения коэффициента усиления.

**Вопрос №5.** (8 баллов).

Определить оригинал функции, если его изображение имеет вид:

$$X(s) = \frac{3}{s(s^2 + 3s + 2)} = \frac{B(s)}{sA(s)}$$

**Вопрос №6.** (8 баллов).

Охарактеризуйте электрические приводы для промышленных роботов и приведите общие требования к приводам промышленных роботов

**Вопрос №7.** (12 баллов).

Приведите основные шаги для построения модели в SimMechanics

**Вопрос №8.** (12 баллов).

Определите возможные степени интерполяционных многочленов для обобщенной координаты при планировании гладкой траектории, разбитой на 5 участка, в случае интерполирования сплайнами с условием на гладкость по второй производной. Обоснуйте (выведите) применяемые формулы.

**Вопрос 9**(12 баллов)

Приведите блок-схему двухзвенного механизма, в котором первое звено имеет одну вращательную степень свободы (ось z), тогда как второе звено соединено с первым таким образом, что имеет одну вращательную степень свободы относительно первого (также ось z). Для построения блок-схемы используйте блоки SimMechanics (Simulink). Необходимо учесть, что на механизм действует сила гравитации (-y), придающая телу ускорение 15 м/с<sup>2</sup> (возможны ограничения на движение тела вдоль оси, по которой действует сила гравитации).

**Вопрос №10.** (16 баллов)

Задана передаточная функция разомкнутой системы с единичной отрицательной обратной

связью  $W(s) = \frac{K}{s(Ts + 1)}$ , на вход которой поступает входной сигнал  $x(t) = \delta(t)$ . Определить интегральную квадратичную оценку (ИКО) для выходного сигнала системы.