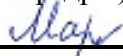


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Автоматизация технологических процессов  
(наименование кафедры)  
Марголис Б.И.   
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
«26» февраля 2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

зачета

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики:  
с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

### АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль) – Управление и информатика в технических системах

Типы задач – научно-исследовательский, проектно-конструкторский

Разработаны в соответствии с:

(рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной  
итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 22 февраля 2021 г.

Разработчик(и): Кузин П.К.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Структурная схема СНС с эталонной моделью.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Задан собственный оператор фильтров  $A_\phi(p) = p^3 + 7p^2 + 10p + 8$ .

Напишите уравнения состояния-выхода фильтров входного и выходного сигналов ОУ.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Заданы:

– передаточная функция ОУ

$$W_{Oy}(p) = \frac{2p^2 + b_2p + 1}{p^3 + 6p^2 + 11p + 6}, \text{ где } b_2 - \text{неизвестный параметр,}$$

– собственный оператор фильтров  $A_\phi(p) = p^3 + 7p^2 + 10p + 8$ .

Составьте сигнальную матрицу для идентификационной модели.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Классификация адаптивных систем управления.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:  
Для дифференциального уравнения второго порядка

$$\ddot{y} + 0,8\dot{y} + 4y = 2 \cdot u(t)$$

найти решение при начальных условиях  $y(0) = 0$ ,  $\dot{y}(0) = 0$ , построив модель ДУ в Simulink.

Правая часть ДУ:  $u(t)=1(t)$  – единичный ступенчатый входной сигнал.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:  
Для синтеза градиентного идентификатора используется собственный оператор фильтров:  $A_\phi(p) = p^3 + 7p^2 + 10p + 8$ .

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\tilde{y}} = A_\phi \tilde{y} + B_\phi y$$

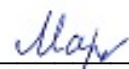
$$\dot{\tilde{u}} = A_\phi \tilde{u} + B_\phi u$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Структурные схемы самонастраивающихся систем управления (СНС).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Уравнение эталонной модели:

$$\ddot{y}_m + 2\dot{y}_m + y_m = y_{зад}(t)$$

$$\alpha_1 = 2; \alpha_2 = 1; \beta_0 = 1.$$

Записать уравнение ЭМ в пространстве состояний.

Используя уравнение Ляпунова  $A^T P + PA = -E$ , найти матрицу P.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Для решения задачи синтеза градиентного идентификатора заданы передаточная функция ОУ

$$W_{OY} = \frac{p + b_2}{p^2 + p + a_2},$$

где  $b_2, a_2$  – неизвестные коэффициенты,

и собственный оператор фильтров

$$A_\Phi(p) = p^2 + 4p + 3.$$

Запишите оценку вектора неизвестных параметров ОУ

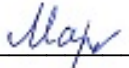
$$\hat{a} = ((\alpha_1 - a_1) \dots (\alpha_n - a_n) b_1 \dots b_n)^T$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Синтез адаптивного регулятора СНС с эталонной моделью (ЭМ).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Уравнение объекта управления:  $\ddot{y} + 3\dot{y} + a_2 y = u(t)$

Уравнение эталонной модели:  $\ddot{y}_m + 2\dot{y}_m + y_m = y_{зад}(t)$

Получить уравнение регулятора по формулам ( $n = 2$ ):

$$u = K_0 y_{зад}(t) + K_1 \frac{d^{n-1} y}{dt^{n-1}} + K_2 \frac{d^{n-2} y}{dt^{n-2}} + \dots + K_n y$$

$$K_0 = a_0 \beta_0$$

$$K_i = a_i - a_0 \alpha_i, \quad i = \overline{1, n}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Для решения задачи синтеза градиентного идентификатора заданы передаточная функция ОУ

$$W_{OY} = \frac{b_1 p + b_2}{p^2 + p + a_2},$$

где  $b_1, b_2, a_2$  – неизвестные коэффициенты,

и собственный оператор фильтров  $A_\Phi(p) = p^2 + 4p + 3$ .

Запишите оценку вектора неизвестных параметров ОУ

$$\hat{a} = ((\alpha_1 - a_1) \dots (\alpha_n - a_n) b_1 \dots b_n)^T$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Адаптивное управление объектом управления с единичным относительным порядком.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Для дифференциального уравнения второго порядка

$$\ddot{y} + 0,7\dot{y} + 4y = 3 \cdot u(t)$$

найти решение при начальных условиях  $y(0) = 1$ ,  $\dot{y}(0) = 0,5$ , построив модель ДУ в Simulink.

Правая часть ДУ:  $u(t) = 1(t)$  – единичный ступенчатый входной сигнал.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Для решения задачи синтеза градиентного идентификатора заданы передаточная функция ОУ

$$W_{OY} = \frac{p + b_2}{p^2 + a_1 p + a_2},$$

где  $b_2, a_1, a_2$  – неизвестные коэффициенты,

и собственный оператор фильтров

$$A_\Phi(p) = p^2 + 4p + 3.$$

Запишите оценку вектора неизвестных параметров ОУ

$$\hat{a} = ((\alpha_1 - a_1) \dots (\alpha_n - a_n) b_1 \dots b_n)^T$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Структурная схема СНС с идентификатором. Идентификационная модель.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Уравнение эталонной модели:

$$\ddot{y}_m + 4\dot{y}_m + 2y_m = y_{зад}(t)$$

$$\alpha_1 = 4; \alpha_2 = 2; \beta_0 = 1.$$

Записать уравнение ЭМ в пространстве состояний.

Используя уравнение Ляпунова

$$A^T P + PA = -E, \text{ найти матрицу } P.$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

В задаче синтеза СНС с эталонной моделью для ОУ с единичным относительным порядком ПФ задана передаточная функция эталонной модели

$$W_m(p) = 2 \frac{p^2 + 3p + 2}{p^3 + 4p^2 + 6p + 4}.$$

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\vec{v}} = A_\phi \vec{v} + b_\phi u \quad \text{уравнение фильтра входного сигнала ОУ}$$

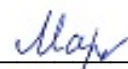
$$\dot{\vec{z}} = A_\phi \vec{z} + b_\phi u \quad \text{уравнение фильтра выходного сигнала ОУ}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Идентификационная модель ОУ первого порядка.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Уравнение объекта управления:  $\ddot{y} + 3\dot{y} + a_2 y = u(t)$

Уравнение эталонной модели:  $\ddot{y}_m + 2\dot{y}_m + 4y_m = y_{зад}(t)$

Получить уравнение регулятора по формулам ( $n = 2$ ):

$$u = K_0 y_{зад}(t) + K_1 \frac{d^{n-1}y}{dt^{n-1}} + K_2 \frac{d^{n-2}y}{dt^{n-2}} + \dots + K_n y$$

$$K_0 = a_0 \beta_0$$

$$K_i = a_i - a_0 \alpha_i, \quad i = \overline{1, n}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

В задаче синтеза СНС с эталонной моделью для ОУ с единичным относительным порядком ПФ задана передаточная функция эталонной модели

$$W_m(p) = 2 \frac{p^2 + 2p + 1}{p^3 + 6p^2 + 2p + 4}$$

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\vec{v}} = A_\phi \vec{v} + b_\phi u \quad \text{уравнение фильтра входного сигнала ОУ}$$

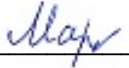
$$\dot{\vec{z}} = A_\phi \vec{z} + b_\phi y \quad \text{уравнение фильтра выходного сигнала ОУ}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Идентификационная модель ОУ n-го порядка.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Для синтеза градиентного идентификатора используется собственный оператор фильтров:  $A_\phi(p) = p^3 + 7p^2 + 10p + 8$ .

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\tilde{y}} = A_\phi \tilde{y} + B_\phi y$$

$$\dot{\tilde{u}} = A_\phi \tilde{u} + B_\phi u$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

В задаче синтеза СНС с эталонной моделью для ОУ с единичным относительным порядком ПФ задана передаточная функция эталонной модели

$$W_m(p) = 2 \frac{p^2 + 3p + 2}{p^3 + 3p^2 + 6p + 5}.$$

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\vec{v}} = A_\phi \vec{v} + b_\phi u \quad \text{уравнение фильтра входного сигнала ОУ}$$

$$\dot{\vec{z}} = A_\phi \vec{z} + b_\phi y \quad \text{уравнение фильтра выходного сигнала ОУ}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Градиентный алгоритм идентификации.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Для дифференциального уравнения второго порядка

$$\ddot{y} + 0,8\dot{y} + 4y = 4 \cdot u(t)$$

найти решение при начальных условиях  $y(0) = 0$ ,  $\dot{y}(0) = 1$ , построив модель ДУ в Simulink.

Правая часть ДУ:  $u(t)=1(t)$  – единичный ступенчатый входной сигнал.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

В задаче синтеза СНС с эталонной моделью для ОУ с единичным относительным порядком ПФ задана передаточная функция эталонной модели

$$W_m(p) = 2 \frac{p^2 + 3p + 2}{p^3 + 5p^2 + 3p + 4}.$$

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\vec{v}} = A_\phi \vec{v} + b_\phi u \quad \text{уравнение фильтра входного сигнала ОУ}$$

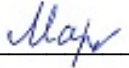
$$\dot{\vec{z}} = A_\phi \vec{z} + b_\phi y \quad \text{уравнение фильтра выходного сигнала ОУ}$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Структурная схема СНС с градиентным идентификатором.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:  
Уравнение эталонной модели:

$$\ddot{y}_m + 3\dot{y}_m + 2y_m = y_{зад}(t)$$

$$\alpha_1 = 3; \alpha_2 = 2; \beta_0 = 1.$$

Записать уравнение ЭМ в пространстве состояний.

Используя уравнение Ляпунова

$$A^T P + PA = -E,$$

найти матрицу P.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Для дифференциального уравнения второго порядка

$$\ddot{y} + 0,8\dot{y} + 4y = 4 \cdot u(t)$$

найти решение при начальных условиях  $y(0) = 2$ ,  $\dot{y}(0) = 1$ , построив модель ДУ в Simulink.

Правая часть ДУ:  $u(t)=1(t)$  – единичный ступенчатый входной сигнал.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:  
Алгоритм МНК – идентификации.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Уравнение объекта управления:  $\ddot{y} + 3\dot{y} + a_2 y = u(t)$

Уравнение эталонной модели:  $\ddot{y}_m + 3\dot{y}_m + y_m = y_{зад}(t)$

Получить уравнение регулятора по формулам ( $n = 2$ ):

$$u = K_0 y_{зад}(t) + K_1 \frac{d^{n-1} y}{dt^{n-1}} + K_2 \frac{d^{n-2} y}{dt^{n-2}} + \dots + K_n y$$

$$K_0 = a_0 \beta_0$$

$$K_i = a_i - a_0 \alpha_i, \quad i = \overline{1, n}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Для синтеза градиентного идентификатора используется собственный оператор фильтров:  $A_\phi(p) = p^3 + 7p^2 + 12p + 8$ .

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\tilde{y}} = A_\phi \tilde{y} + B_\phi y$$

$$\dot{\tilde{u}} = A_\phi \tilde{u} + B_\phi u$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 12**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

МНК – идентификатор с экспоненциальной потерей памяти.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Для синтеза градиентного идентификатора используется собственный оператор фильтров:  $A_\phi(p) = p^3 + 7p^2 + 10p + 8$ .

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\tilde{y}} = A_\phi \tilde{y} + B_\phi y$$

$$\dot{\tilde{u}} = A_\phi \tilde{u} + B_\phi u$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Для решения задачи синтеза градиентного идентификатора заданы передаточная функция ОУ

$$W_{OY} = \frac{p + b_2}{p^2 + a_1 p + a_2},$$

где  $b_2, a_1, a_2$  – неизвестные коэффициенты,

и собственный оператор фильтров

$$A_\phi(p) = p^2 + 5p + 2.$$

Запишите оценку вектора неизвестных параметров ОУ

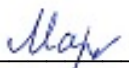
$$\hat{a} = ((\alpha_1 - a_1) \dots (\alpha_n - a_n) b_1 \dots b_n)^T$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль)–Управление и информатика в технических системах

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Адаптивное управление»

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО  
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 13**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Структурная схема СНС с МНК - идентификатором с экспоненциальной потерей памяти.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Для синтеза градиентного идентификатора используется собственный оператор фильтров:  $A_\phi(p) = p^3 + 8p^2 + 12p + 7$ .

Получите матрицы  $A_\phi$  и  $B_\phi$ , используемые в уравнениях фильтров

$$\dot{\tilde{y}} = A_\phi \tilde{y} + B_\phi y$$

$$\dot{\tilde{u}} = A_\phi \tilde{u} + B_\phi u$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Уравнение эталонной модели:

$$\ddot{y}_m + 5\dot{y}_m + 2y_m = y_{зад}(t)$$

$$\alpha_1 = 5; \alpha_2 = 2; \beta_0 = 1.$$

Записать уравнение ЭМ в пространстве состояний.

Используя уравнение Ляпунова

$$A^T P + PA = -E, \text{ найти матрицу } P.$$

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис