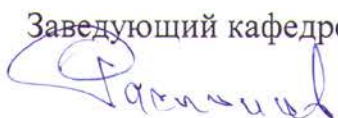


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«19» января 2022г., протокол №1

Заведующий кафедрой  
 В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Современные проблемы систем управления и навигации»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**24.04.02 Системы управления движением и навигация**

с направленностью (профилем)  
**Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Малютин Д.М., профессор, к.т.н \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

1В. Если задан критерий качества процесса управления, то задача оптимального управления формулируется как:

- а – задача определения допустимых управлений, удовлетворяющих ограничениям и соответствующей траектории, которое в совокупности доставляет минимальное значение критерию оптимальности,
- б – решение функционала, определяющего критерий качества,
- в – преобразование функционала, определяющего критерий качества.

2В. Построение математической модели осуществляется:

- а- аналитическим способом,
- б- на основе экспериментальных данных,
- в- путем комбинации двух вышеперечисленных способов,
- г- путем численного моделирования.

3В. По способу тестирования различают следующие методы идентификации:

- а – активные,
- б -пассивные
- в –детерминированные
- г- статистические.

4В. По характеру используемых сигналов различают следующие методы идентификации:

- а – активные,
- б -пассивные
- в –детерминированные
- г- статистические.

6В. По способу тестирования различают следующие методы идентификации:

- а – активные,
- б -пассивные
- в –детерминированные
- г- статистические.

5В. По характеру используемых сигналов различают следующие методы идентификации:

- а – активные,
- б – пассивные
- в – детерминированные
- г – статистические.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)**

1В. Если задан критерий качества процесса управления, то задача оптимального управления формулируется как:

- а – задача определения допустимых управлений, удовлетворяющих ограничениям и соответствующей траектории, которое в совокупности доставляет минимальное значение критерию оптимальности,
- б – решение функционала, определяющего критерий качества,
- в – преобразование функционала, определяющего критерий качества.

2В. Ограничения, накладываемые на амплитуду и частоту внешнего периодического воздействия, обуславливающего существование одночастотных нелинейных колебаний в нелинейной системе называются:

- а – условиями захвата,
- б – диаграммой качества затухания,
- в – характеристикой нелинейного звена.

3. Прикладной пакет Solid Work ориентирован на:

- а- создание чертежей,
- б- создание 3D моделей объектов,
- г- моделирование динамики систем управления,
- д- исследование устойчивости систем управления

4. Прикладной пакет Matlab ориентирован на:

- а- создание чертежей,
- б- создание 3D моделей объектов,
- г- моделирование динамики систем управления,
- д- исследование устойчивости систем управления

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

5. Устойчивый предельный цикл характерен тем, что

А- соседние фазовые траектории с обеих сторон от устойчивого цикла наматываются на него.

Б- соседние фазовые траектории отходят с обеих сторон.

В- фазовые траектории с одной стороны приближаются к нему, а с другой стороны отходят.

6. Неустойчивый предельный цикл характерен тем, что

А- соседние фазовые траектории с обеих сторон от устойчивого цикла наматываются на него.

Б- соседние фазовые траектории отходят с обеих сторон.

В- фазовые траектории с одной стороны приближаются к нему, а с другой стороны отходят.

7. Полуустойчивый предельный цикл характерен тем, что

А- соседние фазовые траектории с обеих сторон от устойчивого цикла наматываются на него.

Б- соседние фазовые траектории отходят с обеих сторон.

В- фазовые траектории с одной стороны приближаются к нему, а с другой стороны отходят.

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)

1. Коррекция нелинейных систем может быть осуществлена

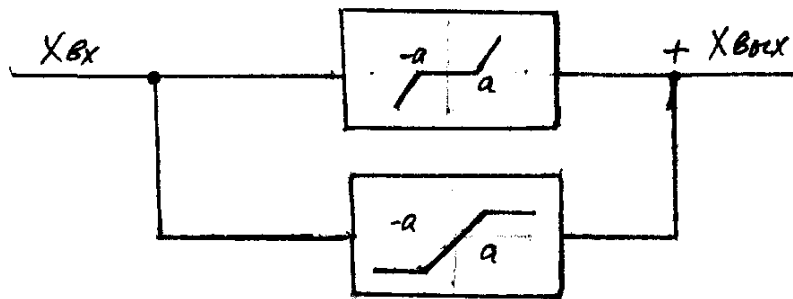
А - с помощью линейного корректирующего устройства,

Б - в результате компенсации нелинейности,

В - с помощью нелинейного корректирующего устройства.

Г- путем изъятия нелинейного элемента.

2. Способ компенсации нелинейности, изображенный на рис. называется



А—применением компенсирующих нелинейностей,

Б- коррекция с помощью линейных элементов,

В- вибрационной компенсацией нелинейности.

3. Коррекция нелинейных систем может быть осуществлена

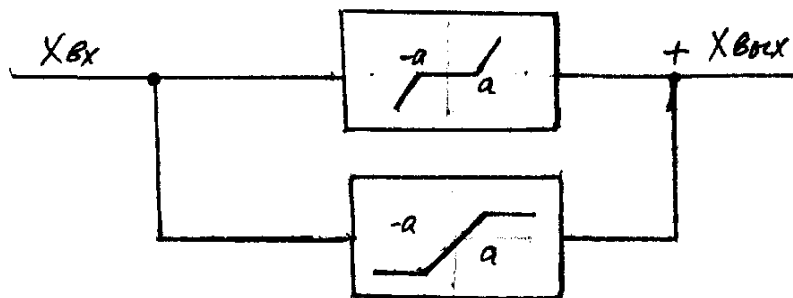
А - с помощью линейного корректирующего устройства,

Б - в результате компенсации нелинейности,

В - с помощью нелинейного корректирующего устройства.

Г- путем изъятия нелинейного элемента.

3. Способ компенсации нелинейности, изображенный на рис. называется



А—применением компенсирующих нелинейностей,

Б- коррекция с помощью линейных элементов,

В- вибрационной компенсацией нелинейности.

4. Идентификация систем - это:

А - совокупность методов для построения математических моделей динамической системы по данным наблюдений,

Б - совокупность методов анализа устойчивости систем управления,

В - совокупность методов анализа динамических характеристик систем управления.

5. В системах, самонастраивающихся по внешним воздействиям цель самонастройки состоит:

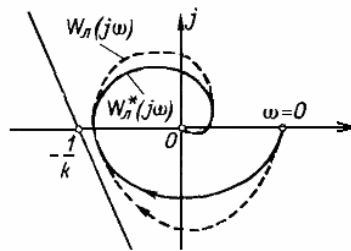
А - в обеспечении оптимальных динамических свойств системы при изменении характеристик внешних воздействий,

Б - в обеспечении желаемых динамических свойств системы в условиях изменяющихся динамических свойств объекта управления,

В - в обеспечении оптимальных динамических свойств системы управления в условиях изменения характеристик внешних воздействий и объекта управления в широких пределах.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)**

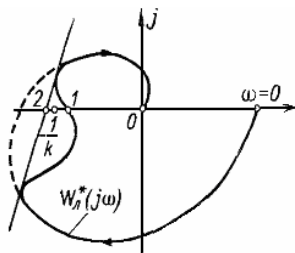
1. Воспользовавшись критерием Попова, определить какому случаю соответствует рис.



А - имеет место абсолютная устойчивость

Б - критерий абсолютной устойчивости не выполняется.

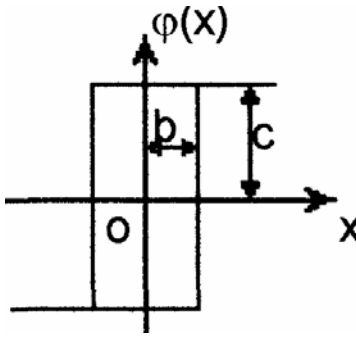
2. Воспользовавшись критерием Попова, определить какому случаю соответствует рис.



А - имеет место абсолютная устойчивость

Б - критерий абсолютной устойчивости не выполняется.

3. Каким образом определяются коэффициенты гармонической линеаризации для нелинейного звена, приведенного на рис.



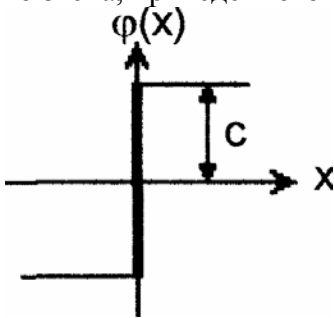
$$A-k_{\Gamma} = \frac{4c}{\pi A} \sqrt{1 - \frac{b^2}{A^2}} \quad k'_{\Gamma} = -\frac{4cb}{\pi A^2} \quad (A > b)$$

$$B-k = \frac{4c}{\pi A} \quad k'_{\Gamma} = 0$$

$$B-k = \frac{4c}{\pi A} \quad k'_{\Gamma} = 0$$

$$\Gamma-k = 1 - \frac{2k}{\pi} \left( \arcsin \frac{b}{A} + \frac{b}{A} \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \right) \quad k'_{\Gamma} = 0 \quad (A > b)$$

4. Каким образом определяются коэффициенты гармонической линеаризации для нелинейного звена, приведенного на рис.



$$A-k_{\Gamma} = \frac{4c}{\pi A} \sqrt{1 - \frac{b^2}{A^2}} \quad k'_{\Gamma} = -\frac{4cb}{\pi A^2} \quad (A > b)$$

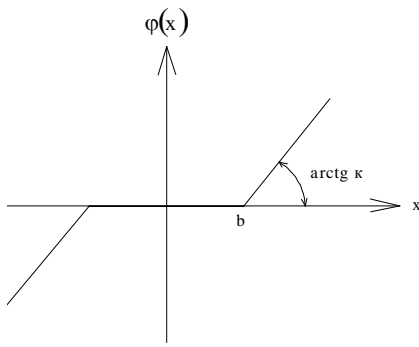
$$B-k = \frac{4c}{\pi A} \quad k'_{\Gamma} = 0$$

$$B-k = \frac{4c}{\pi A} \quad k'_{\Gamma} = 0$$

$$\Gamma-k = 1 - \frac{2k}{\pi} \left( \arcsin \frac{b}{A} + \frac{b}{A} \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}} \right) \quad k'_{\Gamma} = 0 \quad (A > b)$$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

5. Каким образом определяются коэффициенты гармонической линеаризации для нелинейного звена, приведенного на рис.



$$A-k_{\Gamma} = \frac{4c}{\pi A} \sqrt{1 - \frac{b^2}{A^2}} \quad k'_{\Gamma} = -\frac{4cb}{\pi A^2} \quad (A > b)$$

$$B-k = \frac{4c}{\pi A} \quad k'_{\Gamma} = 0$$

$$B-k = \frac{4c}{\pi A} \quad k'_{\Gamma} = 0$$

$$\Gamma-k = 1 - \frac{2k}{\pi} \left( \arcsin \frac{b}{A} + \frac{b}{A} \sqrt{1 - \frac{b^2}{A^2}} \right) \quad k'_{\Gamma} = 0 \quad (A > b)$$

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы) по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.1)**

1. Какие корректирующие звенья применяются в контуре управления ГС оптических приборов?
2. Какова передаточная функция двигателя разгрузки?
3. Как рассчитать момент сил вязкого трения?
4. Как рассчитать момент сил сухого трения?
5. Как рассчитать момент тяжения токоподводов?
6. Для чего необходима балансировка ГС?
7. При каком условии происходит эффект сложения рамок карданова подвеса ГС?
8. Почему стремятся увеличить коэффициент усиления по контуру стабилизации?
9. Почему стремятся увеличить коэффициент усиления по контуру управления ГС?

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.2)**

10. Каким образом связаны погрешность стабилизации и разрешающая способность стабилизируемого оптического прибора?
11. В чем состоят условия устойчивости ГС оптического прибора методом ЛАФЧХ?
12. Каковы рекомендуемые величины запасов устойчивости?
13. Как определить время переходного процесса в системе?
14. Как определить величину перерегулирования переходного процесса?



15. Как определить погрешность стабилизации по ЛАФЧХ замкнутой системы.
16. Как определить полосу пропускания ГС?
17. Как определить погрешность автосопровождения по ЛАФЧХ замкнутой системы.
18. Каким образом можно экспериментально определить амплитуду момента сухого трения?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-1.3)**

19. От чего зависит величина момента сил вязкого трения?
20. От чего зависит величина момента несбалансированности?
21. От чего зависит величина момента упругости токоподводов?