

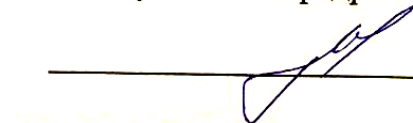
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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»  
« 22 » января 20 24 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

 В.В. Матвеев

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

**«Электрический привод оптико-электронных систем»**

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

по направлению подготовки

**12.03.03 Фотоника и оптоинформатика**

с направленностью (профилем)

**Интеллектуальные фотонные системы**

Форма(ы) обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 120303-01-24

Тула 2024 год

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

**Разработчик(и):**

\_Телухин С.В., доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_  
(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-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)**

1. Электропривод, в котором управляющее воздействие вырабатывается автоматическим устройством без участия оператора:
  - а) автоматический; б) автоматизированный; в) неавтоматизированный.
2. Элемент, служащий для механической связи исполнительного двигателя и нагрузки:
  - а) механическая передача; б) усилитель мощности; в) датчик.
3. В силовую часть электропривода входит:
  - а) механическая передача; б) элемент сравнения; в) датчики.
4. В управляющую часть электропривода входит:
  - а) механическая передача; б) элемент сравнения; в) двигатель.
5. Датчик Холла используется в качестве датчик:
  - а) положения вала; б) угловой скорости; в) температуры.
6. Механическая передача может использоваться для связи двигателя:
  - а) с нагрузкой; б) с датчиками; в) с нагрузкой и датчиками.
7. В электроприводе с обратной связью по скорости для регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока требуется наличие:
  - а) датчика тока; б) тахогенератора; в) сельсина.
8. Тахогенератор используется в качестве датчика:
  - а) положения вала; б) угловой скорости; в) температуры.
9. Корректирующие звенья реализуются в:
  - а) элементе сравнения; б) предварительном усилителе; в) усилителе мощности.
10. Изменение вида сигнала ошибки осуществляется в:
  - а) усилителе мощности; б) датчике; в) преобразующем устройстве.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)**

1. Сигнал ошибки определяется разностью между:
  - а) заданным и текущим значениями регулируемой величины; б) расчетным и реальным напряжением, подаваемым на двигатель; в) угловой скоростью валов двигателя и механической передачи.
2. Автоматическая обработка изменяющегося задающего воздействия реализуется в:

а) следящем электроприводе; б) регулируемом электроприводе; в) программно-управляемом электроприводе.

3. Выражение для передаточной функции двигателя постоянного тока для угла вала по напряжению имеет вид:

$$\text{а) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1/C_e}{p(T_{\vartheta}T_M p^2 + T_M p + 1)}; \text{ б) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1/C_e}{p(T_{\vartheta} p^2 + T_M p + 1)};$$

$$\text{в) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1}{p(T_{\vartheta} p^2 + T_M p + 1)}; \text{ г) } W_{\partial\theta}^{\varphi}(p) = \frac{1}{(T_{\vartheta}T_M p^2 + T_M p + 1)}.$$

4. В двигателе постоянного тока поле статора:

а) неподвижное; б) вращающееся; в) пульсирующее.

5. В асинхронном трехфазном двигателе поле статора:

а) неподвижное; б) вращающееся; в) пульсирующее.

6. При уменьшении момента сопротивления нагрузки угловая скорость вала двигателя постоянного тока в двигательном режиме:

а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.

7. Датчик формирует в электроприводе:

а) выходной сигнал; б) сигнал обратной связи; в) сигнал ошибки.

8. В режиме холостого хода установившееся значение тока в якорной цепи равно:

а) нулю; б) пусковому току; в) половине пускового тока.

9. Коллекторный узел двигателя постоянного тока выполняет роль:

а) механического переключателя; б) электронного переключателя; в) индуктора.

10. Типовое звено, соответствующее уравнению, описывающему механическую подсистему двигателя постоянного тока с независимым возбуждением:

а) аperiodическое; б) безынерционное; в) интегратор.

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

1. Выражение для момента инерции, приведенного к валу двигателя, имеет вид:

$$\text{а) } J^{np} = J_{\partial\theta} + \frac{J_H}{i_p^2}; \text{ б) } J^{np} = J_H + \frac{J_{\partial\theta}}{i_p^2}; \text{ в) } J^{np} = J_H + J_{\partial\theta} i_p^2.$$

2. Выражение для момента, приведенного к выходному валу, имеет вид:

$$\text{а) } M_{\partial\theta}^{np.вых} = M_{\partial\theta} i_p \eta; \text{ б) } M_{\partial\theta}^{np.вых} = M_{\partial\theta} / i_p; \text{ в) } M_{\partial\theta}^{np.вых} = M_{\partial\theta} i_p / \eta.$$

3. Длительность участка разгона с постоянным ускорением до заданной угловой скорости определяется выражением:

а)  $\omega_3 \cdot \varepsilon_p$ ; б)  $\omega_3 / \varepsilon_p$ ; в)  $\varepsilon_p / \omega_3$ .

4. Найти скорость холостого хода двигателя постоянного тока, если:

$$U_n = 12 \text{ В}, C_e = 0,1 \text{ Вс/рад.}$$

2. Найти механическую постоянную времени двигателя.  $J = 0,0001 \text{ кгм}^2$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ ,  $C_e = 0,01 \text{ Вc/рад}$ .

5. Выражение для электромагнитной времени  $T_{эм}$  двигателя постоянного тока имеет вид:

$$\text{а) } \frac{R_{я}}{L_{я}}; \text{ б) } \frac{L_{я}}{R_{я}}; \text{ в) } R_{я} L_{я}.$$

6. Определить установившееся значение тока в якорной цепи, если момент нагрузки  $M_H = 1 \text{ Нм}$ , коэффициент по моменту  $C_M = 0,1 \text{ Нм/А}$ .

7. Найти электромагнитную постоянную времени двигателя, если  $R_{я} = 10 \text{ Ом}$ , индуктивность якорной обмотки  $L_{я} = 0,001 \text{ Гн}$ .

8. Найти скорость холостого хода двигателя постоянного тока, если момент, развиваемый при частоте вращения  $\Omega = 2$  рад/с, равен  $M = 0,1$  Нм, а  $M_{\pi} = 1$  Нм.

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

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

- Для реализации частотно-токового управления электропривод переменного тока должен содержать:
  - преобразователь тока; б) преобразователь напряжения; в) преобразователь частоты.
- В качестве датчиков угловой скорости вала применяются:
  - потенциометры и энкодеры; б) тахогенераторы; в) акселерометры.
- В силовую часть электропривода входит:
  - механическая передача; б) элемент сравнения; в) датчики.
- В управляющую часть электропривода входит:
  - механическая передача; б) элемент сравнения; в) двигатель.
- При частотно-токовом управлении электропривод переменного тока содержит:
  - выпрямитель и инвертор; б) выпрямитель; в) инвертор.
- Для реализации импульсного управления двигателем электропривод должен содержать:
  - модулятор длительности импульсов; б) генератор длительности импульсов; в) усилитель амплитуды импульсов.
- Количество ключей в мостовой схеме импульсного управления двигателем постоянного тока:
  - 4; б) 6; в) 8.
- Преобразователь частоты содержит:
  - выпрямитель, фильтр, инвертор; б) фильтр, инвертор; в) выпрямитель, фильтр.
- Потенциометры могут использоваться в качестве:
  - датчика положения; б) элемента сравнения; в) предварительного усилителя.
- Если механическая передача отсутствует, то электропривод называется:
  - редукторным; б) безредукторным; в) прямоточным.

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

- Режим, при котором направление тока якорной цепи совпадает с направлением (знаком) напряжения на обмотке называется:
  - двигательным; б) генераторным; в) противовключения.
- Зарисуйте часть структурной схемы двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, соответствующей электрической подсистеме.
- Зарисуйте структурную схему системы управления угловой скоростью с обратной связью по угловой скорости.
- Выражение для передаточной функции двигателя постоянного тока для угловой скорости вала по напряжению имеет вид:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } W_{\text{дв}}^{\varphi}(p) &= \frac{1/C_e}{T_{\vartheta}T_m p^2 + T_m p + 1}; \quad \text{б) } W_{\text{дв}}^{\varphi}(p) = \frac{1/C_e}{p(T_{\vartheta} p^2 + T_m p + 1)}; \\
 \text{в) } W_{\text{дв}}^{\varphi}(p) &= \frac{1}{p(T_{\vartheta} p^2 + T_m p + 1)}; \quad \text{г) } W_{\text{дв}}^{\varphi}(p) = \frac{1}{(T_{\vartheta}T_m p^2 + T_m p + 1)}.
 \end{aligned}$$

5. При импульсном управлении изменяется:  
 а) амплитуда импульсов; б) скважность импульсов; в) период импульсов.
6. При увеличении напряжения в якороной цепи угловая скорость вала двигателя постоянного тока в двигательном режиме:  
 а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.
7. Угловая скорость вала синхронного двигателя с увеличением момента сопротивления нагрузки:  
 а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется.
8. Структурная схема двухфазного асинхронного двигателя соответствует структурной схеме двигателя постоянного тока:  
 а) с независимым возбуждением; б) с параллельным возбуждением; в) с последовательным возбуждением.
9. Зарисуйте схемы подключения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Найти скорость холостого хода двигателя постоянного тока, если момент, развиваемый при частоте вращения  $\Omega = 2$  рад/с, равен  $M = 0,1$  Нм, а  $M_{\Pi} = 1$  Нм.
2. Найти электромагнитную постоянную времени двигателя, если  $R_{\text{я}} = 10$  Ом, индуктивность якороной обмотки  $L_{\text{я}} = 0,001$  Гн.
3. Найти пусковой момент асинхронного двигателя.  $M_{\text{кр}} = 10$  Нм,  $s_{\text{кр}} = 0,7$ .
4. Найти момент инерции, приведенный к валу двигателя, если:  $J_{\text{дв}} = 0,01$  кгм<sup>2</sup>;  $J_{\text{н}} = 0,1$  кгм<sup>2</sup>. Редуктор имеет две ступени с отношениями:  $i_1 = 5$ ,  $i_2 = 2$ .
5. Найти резонансную частоту нагрузки, если коэффициент шарнирного момента равен  $C_{\text{ш}} = 0,1$  Нм/рад, момент инерции нагрузки  $J_{\text{н}} = 0,0001$  кгм<sup>2</sup>.
6. Найти угловую скорость выходного вала, если время разгона равно 0,2 с, угловое ускорение  $\varepsilon = 2$  рад/с<sup>2</sup>.
7. Найти КПД редуктора, если максимальное ускорение вала привода  $\varepsilon = 2$  рад/с<sup>2</sup>, максимальный момент двигателя  $M_{\Pi} = 0,0003$  Нм, передаточное отношение редуктора  $i_p = 10$ , момент нагрузки  $M_{\text{н}} = 0,0008$  Нм, момент инерции нагрузки  $J_{\text{н}} = 0,001$  кгм<sup>2</sup>.
8. Определить минимально необходимую мощность двигателя, если угловая скорость нагрузки  $\Omega_c = 2$  рад/с, момент нагрузки на выходном валу  $M_{\text{н}} = 5$  Нм.