

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.03 Энергетическое машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Исследование и проектирование автоматизированных гидравлических и пневматических систем, машин и агрегатов**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электропривод и электроавтоматика в гидропневматических системах и агрегатах**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Благодаров Д.А.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rb1d3ad56-BlagodarovDA-109ee6b |

(подпись)

Д.А.

Благодаров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Орахелашвили Б.М.              |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rd5ae6c88-OrakhelashvBM-6133e8 |

(подпись)

Б.М.

Орахелашвили

(расшифровка подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

|                                                                                   |                                                    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|                                                                                   | Владелец                                           | Волков А.В.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R369593e9-VolkovAV-775a725f |

(подпись)

А.В. Волков

(расшифровка подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности

ИД-1 Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Основы механики, уравнение движения, регулирование координат электропривода (Тестирование)
2. Электроавтоматизация на базе электроприводов переменного тока (Тестирование)
3. Электроавтоматизация на базе электроприводов постоянного тока (Тестирование)
4. Энергетика электропривода. Системы управления и элементы проектирования электроприводов (Тестирование)

## БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                              | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                | Срок КМ:                        | 5    | 9    | 13   | 15   |
| Понятие электропривода, структура. Основы механики, уравнение движения, регулирование координат электропривода |                                 |      |      |      |      |
| Понятие электропривода, структура. Основы механики, уравнение движения, регулирование координат электропривода |                                 | +    |      |      |      |
| Электроавтоматизация на базе электроприводов постоянного тока                                                  |                                 |      |      |      |      |
| Электроавтоматизация на базе электроприводов постоянного тока                                                  |                                 |      | +    |      |      |
| Электроавтоматизация на базе электроприводов переменного тока                                                  |                                 |      |      |      |      |
| Электроавтоматизация на базе электроприводов переменного тока                                                  |                                 |      |      | +    | +    |
| Энергетика электропривода                                                                                      |                                 |      |      |      |      |

|                                                              |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Энергетика электропривода                                    |    |    |    | +  |
| Системы управления и элементы проектирования электроприводов |    |    |    |    |
| Системы управления и элементы проектирования электроприводов |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                      | 20 | 30 | 30 | 20 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                                      | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3               | ИД-1ПК-3 Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности | <p>Знать:</p> <p>электромеханические свойства приводов с асинхронными и синхронными двигателями, способы регулирования и техническую реализацию основы механики и регулирования координат электропривода</p> <p>электромеханические свойства приводов с двигателями постоянного тока, способы регулирования и техническую реализацию</p> <p>Уметь:</p> <p>выполнять расчеты характеристик электропривода, выбирать его основные элементы при проектировании</p> | <p>Основы механики, уравнение движения, регулирование координат электропривода (Тестирование)</p> <p>Электроавтоматизация на базе электроприводов постоянного тока (Тестирование)</p> <p>Электроавтоматизация на базе электроприводов переменного тока (Тестирование)</p> <p>Энергетика электропривода. Системы управления и элементы проектирования электроприводов (Тестирование)</p> |

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Основы механики, уравнение движения, регулирование координат электропривода

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Предлагается набор тестовых вопросов с вариантами выбора правильных ответов. Все вопросы имеют одинаковый единичный весовой коэффициент.

#### Краткое содержание задания:

Тестирование на проверку знаний по основам механики и регулированию координат электропривода

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы механики и регулирования координат электропривода | <p>1.1. Приведение моментов инерций механической части системы к валу электродвигателя основано на</p> <p>а) законе сохранения импульса</p> <p><b>б) законе сохранения кинетической энергии</b></p> <p>в) втором законе Ньютона</p> <p>2.2. Полный радиус приведения кинематической схемы электропривода это</p> <p>а) отношение угловой скорости вала двигателя к линейной скорости механизма</p> <p><b>б) отношение линейной скорости механизма к угловой скорости вала двигателя</b></p> <p>в) отношение угловой скорости вала двигателя к передаточному числу механической передачи</p> <p>3.Использование механической передачи в виде редуктора обеспечивает</p> <p>а) уменьшение момента на выходном валу редуктора</p> <p><b>б) увеличение момента на выходном валу редуктора</b></p> <p>в) увеличение механической мощности на выходном валу редуктора</p> <p>4.Активный момент сопротивления нагрузки</p> <p>а) всегда тормозящий</p> <p>б) всегда движущий</p> <p><b>в) может быть как тормозящий, так и движущий</b></p> <p>5.Реактивный момент сопротивления нагрузки</p> <p><b>а) всегда тормозящий</b></p> <p>б) всегда движущий</p> <p>в) может быть как тормозящий, так и движущий</p> <p>6.Как влияет увеличение момента сопротивления нагрузки на валу двигателя на время пуска?</p> <p><b>а) время пуска увеличится</b></p> <p>б) время пуска уменьшится</p> <p>в) не влияет</p> |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>7.Произойдет ли разгон электропривода, если момент двигателя меньше момента сопротивления нагрузки?</p> <p>а) да</p> <p><b>б) нет</b></p> <p>8.Определение «регулирования скорости электропривода» подразумевает</p> <p><b>а) принудительное изменение скорости электропривода путем электрического воздействия на механическую характеристику двигателя</b></p> <p>б) принудительное изменение скорости электропривода путем изменения нагрузки на валу двигателя</p> <p>в) принудительное изменение момента инерции механической части электропривода</p> <p>9.Какой показатель регулирования скорости электропривода не является одним из основных?</p> <p>а) диапазон регулирования скорости</p> <p><b>б) зависимость КПД электродвигателя от нагрузки на валу</b></p> <p>в) направление регулирования скорости</p> <p>г) допустимая нагрузка на валу</p> <p>10.При какой жесткости механической характеристики работа двигателя становится статически неустойчивой?</p> <p><b>а) положительная жесткость</b></p> <p>б) отрицательная жесткость</p> <p>в) жесткость равна бесконечности</p> <p>11.Динамический момент двигателя не зависит от</p> <p>а) момента сопротивления нагрузки</p> <p><b>б) активного сопротивления обмоток двигателя</b></p> <p>в) углового ускорения двигателя</p> <p>12.Если момент электродвигателя больше момента сопротивления нагрузки на валу, то имеет место</p> <p>а) замедление электропривода</p> <p><b>б) ускорение электропривода</b></p> <p>в) работа в установившемся режиме</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

## КМ-2. Электроавтоматизация на базе электроприводов постоянного тока

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Предлагается набор тестовых вопросов с вариантами выбора правильных ответов. Все вопросы имеют одинаковый единичный весовой коэффициент.

### Краткое содержание задания:

Тестирование на проверку знаний по основам регулирования координат электропривода постоянного тока

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: электромеханические свойства приводов с двигателями постоянного тока, способы регулирования и техническую реализацию | <p>1. Характеристики ДПТ, полученные при номинальных параметрах электродвигателя и отсутствии в его цепях добавочных сопротивлений, называются</p> <p>а) искусственными<br/><b>б) естественными</b><br/>в) физическими<br/>г) параметрическими</p> <p>2. Скорость идеального холостого хода ДПТ НВ не зависит от</p> <p>а) напряжения питающей сети<br/>б) магнитного потока возбуждения<br/><b>в) сопротивления якорной цепи</b><br/>г) конструктивных параметров двигателя</p> <p>3. С чем связано ограничение пускового тока ДПТ НВ на уровне 2,5-3 от номинального значения</p> <p>а) с условиями насыщения магнитопровода двигателя<br/><b>б) с условиями коммутации тока на коллекторе</b><br/>в) с ограничением динамических ударов в механической части привода в момент пуска</p> <p>4. При реостатном ступенчатом пуске ДПТ НВ в момент коммутации резисторов в цепи якоря происходит следующее</p> <p>а) скачкообразное изменение скорости двигателя<br/><b>б) скачкообразное изменение тока (момента) двигателя</b><br/>в) скачкообразное изменение потока возбуждения двигателя</p> <p>5. Возможна ли длительная работа ДПТ НВ на естественной характеристике в режиме короткого замыкания</p> <p>а) да<br/><b>б) нет</b></p> <p>6. При переходе в режим рекуперативного торможения у ДПТ НВ</p> <p>а) скорость меняет знак<br/><b>б) ток двигателя меняет знак</b><br/>в) магнитный поток возбуждения меняет знак</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>7.Для получения искусственных характеристик при регулировании потока возбуждения ДПТ НВ допускается</p> <p><b>а) только уменьшать поток возбуждения</b></p> <p>б) только увеличивать поток возбуждения</p> <p>в) как уменьшать, так и увеличивать поток возбуждения</p> <p>8.При изменении потока возбуждения ДПТ НВ допустимую нагрузку на валу необходимо</p> <p><b>а) уменьшать</b></p> <p>б) увеличивать</p> <p>в) поддерживать постоянной</p> <p>9.Допускается ли прямой пуск ДПТ НВ от сети без дополнительных устройств</p> <p>а) да</p> <p><b>б) нет</b></p> <p>10.Возможен ли реверс ДПТ НВ изменением полярности напряжения на обмотке возбуждения</p> <p><b>а) да</b></p> <p>б) нет</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

### КМ-3. Электроавтоматизация на базе электроприводов переменного тока

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Предлагается набор тестовых вопросов с вариантами выбора правильных ответов. Все вопросы имеют одинаковый единичный весовой коэффициент.

#### Краткое содержание задания:

Тестирование на проверку знаний по основам регулирования координат электропривода переменного тока

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: электромеханические свойства приводов с асинхронными и синхронными двигателями, способы регулирования и техническую | <p>1.Естественной механической характеристикой асинхронного двигателя называется характеристика, полученная при следующих условиях</p> <p>а) номинальной мощности на валу</p> <p><b>б) номинальном напряжении на статоре и</b></p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| реализацию | <p><b>номинальной частоте, без добавочных сопротивлений</b></p> <p>в) номинальном напряжении на статоре, без добавочных сопротивлений</p> <p>2. Число пар полюсов на статоре асинхронного двигателя определяет</p> <p>а) допустимый ток двигателя</p> <p>б) мощность двигателя</p> <p><b>в) скорость идеального холостого хода</b></p> <p>3. Допускается ли прямой пуск асинхронного двигателя от сети (без дополнительных устройств)</p> <p><b>а) да</b></p> <p>б) нет</p> <p>4. Допускается ли реверс асинхронного двигателя изменением чередования последовательности фаз на статоре</p> <p><b>а) да</b></p> <p>б) нет</p> <p>5. Скорость асинхронного двигателя стремится к «-» бесконечности, к чему стремится его скольжение</p> <p>а) к «-» бесконечности</p> <p><b>б) к «+» бесконечности</b></p> <p>в) к нулю</p> <p>г) к единице</p> <p>6. Чему равно скольжение синхронного двигателя на естественной характеристике</p> <p>а) единице</p> <p><b>б) нулю</b></p> <p>в) «-» бесконечности</p> <p>г) «+» бесконечности</p> <p>7. Будет ли асинхронный двигатель устойчиво работать в первом квадранте при скольжениях, величина которых больше критического скольжения</p> <p>а) да</p> <p><b>б) нет</b></p> <p>8. Где в асинхронном двигателе протекает ток намагничивания</p> <p>а) в воздушном зазоре</p> <p><b>б) в обмотке статора</b></p> <p>в) в обмотке ротора</p> <p>9. Как соотносится количество способов регулирования скорости для асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором</p> <p>а) больше способов для асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</p> <p><b>б) больше способов для асинхронного двигателя с фазным ротором</b></p> <p>с) количество способ одинаково</p> <p>10. Можно ли изменением напряжения на статоре асинхронного двигателя добиться диапазона регулирования скорости 10:1</p> <p>а) да</p> |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>б) нет</b></p> <p>11. При частотном регулировании скорости асинхронного двигателя возможна ли его работа при частоте питающего напряжения на статоре большей, чем номинальная частота</p> <p><b>а) да</b></p> <p><b>б) нет</b></p> <p>12. При регулировании скорости асинхронного двигателя по частотному закону <math>U/f = \text{const}</math> основные магнитный поток двигателя и перегрузочная способность двигателя</p> <p>а) уменьшаются</p> <p>б) увеличиваются</p> <p><b>в) поддерживаются постоянными</b></p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

#### **КМ-4. Энергетика электропривода. Системы управления и элементы проектирования электроприводов**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Предлагается набор тестовых вопросов с вариантами выбора правильных ответов. Все вопросы имеют одинаковый единичный весовой коэффициент.

#### **Краткое содержание задания:**

Тестирование на проверку умений выполнять расчеты характеристик электропривода, выбирать его основные элементы при проектировании

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: выполнять расчеты характеристик электропривода, выбирать его основные элементы при проектировании | <p>1. Определите, какими параметрами вызывается нагрев электродвигателя</p> <p>а) повышенным напряжением</p> <p><b>б) суммарными потерями в двигателе</b></p> <p>в) сопротивлением обмоток электродвигателя</p> <p>2. Укажите, от чего зависят номинальные переменные потери мощности в электродвигателе</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>а) от магнитного потока двигателя</p> <p><b>б) от квадрата тока в обмотках двигателя</b></p> <p>в) от механических потерь во вращающихся частях</p> <p>3. Определите, существует ли связь между жесткостью механической характеристики и потерями мощности в двигателе в установившемся режиме работы</p> <p><b>а) да</b></p> <p>б) нет</p> <p>4. Определите, в каком энергетическом режиме работает электродвигатель в точке реального холостого хода</p> <p>а) режиме противовключения</p> <p>б) режиме рекуперации</p> <p><b>в) двигательном режиме</b></p> <p>5. Определите, куда направляется большая часть механической энергии торможения электропривода в режиме торможения противовключением</p> <p>а) возвращается в питающую сеть</p> <p><b>б) рассеивается в виде тепла на активных сопротивлениях обмоток</b></p> <p>в) запасается в реактивных сопротивлениях обмоток двигателя</p> <p>6. Укажите, чем определяются потери энергии в электродвигателе в переходных режимах работы</p> <p><b>а) запасом кинетической энергии во вращающихся частях</b></p> <p>б) магнитным потоком двигателя</p> <p>в) напряжением на двигателе</p> <p>7. Определите, влияет ли траектория пуска электродвигателя в холостую без нагрузки на потери энергии в нем при пуске</p> <p><b>а) да</b></p> <p><b>б) нет</b></p> <p>8. Определите, как изменяются потери энергии при плавном пуске двигателя от управляемого преобразователя в зависимости от времени пуска</p> <p>а) с увеличением времени пуска потери энергии увеличиваются</p> <p><b>б) с увеличением времени пуска потери энергии уменьшаются</b></p> <p>в) потери энергии при плавном пуске не зависят от времени пуска</p> <p>9. Определите, как соотносятся потери энергии в асинхронном двигателе при прямом пуске в холостую без нагрузки и при его динамическом торможении</p> <p>а) потери энергии больше при прямом пуске в холостую без нагрузки, чем при его динамическом торможении</p> <p>б) потери энергии меньше при прямом пуске в холостую без нагрузки, чем при его динамическом</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>торможении</p> <p><b>в) потери энергии при прямом пуске в холостую без нагрузки и при его динамическом торможении одинаковы</b></p> <p>10. Определите, как в установившемся режиме работы зависят потери мощности в цепи ротора асинхронного двигателя от скольжения</p> <p><b>а) прямо пропорционально</b></p> <p>б) обратно пропорционально</p> <p>в) квадратично</p> <p>г) не зависят</p> <p>11. Определите, как изменяются потери мощности в асинхронном двигателе с фазным ротором при регулировании скорости введением добавочных сопротивлений в цепь ротора</p> <p>а) уменьшаются</p> <p><b>б) увеличиваются</b></p> <p>в) остаются постоянными</p> <p>12. Определите, какая схема включения реализует режим динамического торможения асинхронного двигателя</p> <p><b>а) отключение от сети переменного тока и питания двух фаз статора постоянным током</b></p> <p>б) отключение от сети переменного тока одной или двух фаз статора</p> <p>в) питание роторных обмоток постоянным током</p> <p>13. Определите, в каком энергетическом режиме работает асинхронный двигатель, если его скольжение имеет отрицательные значения</p> <p><b>а) режим рекуперативного торможения</b></p> <p>б) режим короткого замыкания</p> <p>в) режим торможения противовключением</p> <p>г) режим динамического торможения</p> <p>14. Определите, при каком способе регулирования скорости ДПТ НВ потери мощности выше на искусственных характеристиках</p> <p><b>а) схема с введением добавочных сопротивлений в цепь якоря</b></p> <p>б) схема с управляемым преобразователем для регулирования напряжения на якоре</p> <p>15. Определите, какой метод проверки электродвигателя по условиям нагрева является наиболее точным (содержит меньше допущений)</p> <p><b>а) метод средних потерь</b></p> <p>б) метод эквивалентной мощности</p> <p>в) метод эквивалентного момента</p> <p>г) метод эквивалентного тока</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Определяется количество правильных ответов на вопросы теста

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Регулирование координат электропривода. Естественные и искусственные характеристики. Показатели регулирования.
2. Технические средства и схемы электроавтоматизации электроприводов переменного тока (преобразователи частоты)
3. Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением имеет следующие паспортные данные:  $P_{ном} = 4,8$  кВт;  $n_{ном} = 1500$  об/мин;  $U_{ном} = 220$  В;  $I_{ном} = 24,2$  А;  $R_a = 0,38$  Ом. Рассчитайте его естественную электромеханическую характеристику.

### Процедура проведения

Выдается билет с вопросами, студент готовит ответы на вопросы, ответы проверяются преподавателем

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Использует теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках при проектировании объектов профессиональной деятельности повышенной эффективности

### Вопросы, задания

1. Регулирование координат электропривода. Естественные и искусственные характеристики. Показатели регулирования.
2. Уравнение движения механической части электропривода. Понятие механических характеристик двигателя и нагрузки
3. Приведение параметров механической части. Расчетная механическая схема
4. Естественные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Энергетические режимы работы
5. Искусственные характеристики и показатели регулирования двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при введении добавочных сопротивлений в цепь якоря, при изменении потока, напряжения на якоре
6. Асинхронный двигатель, конструкции, схема замещения. Естественная характеристики. Энергетические режимы работы
7. Искусственные характеристики и показатели регулирования асинхронного двигателя при частотном регулировании. Типовые частотные законы управления в электроприводе
8. Синхронный и шаговый двигатели, схемы включения, характеристики, режимы работы
9. Основные энергетические показатели системы электропривода. Энергетическая диаграмма силового канала
10. Потери энергии в установившихся и переходных режимах работы электропривода. Методы снижения потерь
11. Типовые релейно-контакторные схемы управления ДПТ и асинхронным двигателем
12. Технические средства и схемы электроавтоматизации приводов постоянного тока (пусковые сопротивления, тиристорные преобразователи напряжения)
13. Технические средства и схемы электроавтоматизации приводов переменного тока (регуляторы напряжения, преобразователи частоты)

14. Электрические аппараты дистанционного управления
15. Датчики измерения величин. Технические средства реализации
16. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе
17. Основы выбора электродвигателя и электрического преобразователя. Методы проверки электродвигателя по условиям нагрева

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Понятие «регулирование скорости электропривода» подразумевает

Ответы:

- а) принудительное изменение скорости электропривода путем электрического воздействия на механическую характеристику двигателя**
- б) принудительное изменение скорости электропривода путем изменения нагрузки на валу двигателя
- в) принудительное изменение момента инерции механической части электропривода

Верный ответ: а) принудительное изменение скорости электропривода путем электрического воздействия на механическую характеристику двигателя

2. Приведение моментов инерций механической части системы к валу электродвигателя основано на

Ответы:

- а) законе сохранения импульса
- б) законе сохранения кинетической энергии**
- в) втором законе Ньютона

Верный ответ: б) законе сохранения кинетической энергии

3. Приведение моментов статических нагрузок механической части системы к валу электродвигателя основано на

Ответы:

- а) балансе механической мощности**
- б) балансе кинетической энергии
- в) законе сохранения импульса

Верный ответ: а) балансе механической мощности

4. Как влияет увеличение момента сопротивления нагрузки на валу двигателя на время пуска

Ответы:

- а) время пуска увеличится**
- б) время пуска уменьшится
- в) не влияет

Верный ответ: а) время пуска увеличится

5. Характеристики ДПТ, полученные при номинальных параметрах электродвигателя и отсутствии в его цепях добавочных сопротивлений, называются

Ответы:

- а) искусственными
- б) естественными**
- в) физическими
- г) параметрическими

Верный ответ: б) естественными

6. При реостатном ступенчатом пуске ДПТ НВ в момент коммутации резисторов в цепи якоря происходит следующее

Ответы:

- а) скачкообразное изменение скорости двигателя
- б) скачкообразное изменение тока (момента) двигателя**
- в) скачкообразное изменение потока возбуждения двигателя

Верный ответ: б) скачкообразное изменение тока (момента) двигателя



7. Возможна ли длительная работа ДПТ НВ на естественной характеристике в режиме короткого замыкания

Ответы:

а) да

**б) нет**

Верный ответ: б) нет

8. При переходе в режим рекуперативного торможения у ДПТ НВ

Ответы:

а) скорость меняет знак

**б) ток двигателя меняет знак**

в) магнитный поток возбуждения меняет знак

Верный ответ: б) ток двигателя меняет знак

9. Число пар полюсов на статоре асинхронного двигателя определяет

Ответы:

а) допустимый ток двигателя

б) мощность двигателя

**в) скорость идеального холостого хода**

Верный ответ: в) скорость идеального холостого хода

10. Допускается ли прямой пуск асинхронного двигателя от сети (без дополнительных устройств)

Ответы:

**а) да**

б) нет

Верный ответ: а) да

11. Допускается ли реверс асинхронного двигателя изменением чередования последовательности фаз на статоре

Ответы:

**а) да**

б) нет

Верный ответ: а) да

12. Где в асинхронном двигателе протекает ток намагничивания

Ответы:

а) в воздушном зазоре

**б) в обмотке статора**

в) в обмотке ротора

Верный ответ: б) в обмотке статора

13. При частотном регулировании скорости асинхронного двигателя возможна ли его работа при частоте питающего напряжения на статоре большей, чем номинальная частота

Ответы:

**а) да**

б) нет

Верный ответ: а) да

14. Определите, какими параметрами вызывается нагрев электродвигателя

Ответы:

а) повышенным напряжением

**б) суммарными потерями в двигателе**

в) сопротивлением обмоток электродвигателя

Верный ответ: б) суммарными потерями в двигателе

15. Определите, в каком энергетическом режиме работает электродвигатель в точке реального холостого хода

Ответы:

- а) режиме противовключения
- б) режиме рекуперации
- в) двигательном режиме**

Верный ответ: в) двигательном режиме

16. Определите, существует ли связь между жесткостью механической характеристики и потерями мощности в двигателе в установившемся режиме работы

Ответы:

- а) да**
- б) нет

Верный ответ: а) да

17. Определите, как изменяются потери энергии при плавном пуске двигателя от управляемого преобразователя в зависимости от времени пуска

Ответы:

- а) с увеличением времени пуска потери энергии увеличиваются
- б) с увеличением времени пуска потери энергии уменьшаются**
- в) потери энергии при плавном пуске не зависят от времени пуска

Верный ответ: б) с увеличением времени пуска потери энергии уменьшаются

18. Определите, при каком способе регулирования скорости ДПТ НВ потери мощности выше на искусственных характеристиках

Ответы:

- а) схема с введением добавочных сопротивлений в цепь якоря**
- б) схема с управляемым преобразователем для регулирования напряжения на якоре

Верный ответ: а) схема с введением добавочных сопротивлений в цепь якоря

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**

На основании оценки за экзамен с учетом баллов текущей аттестации