

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 21.09.2023 11:48:39

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой  
электроснабжение



И.В. Ворначева

«04» 04 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Типовой привод  
(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2023

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

*Тема № 1. Принципы автоматического управления пуском и торможением двигателей.*

1. Общие сведения и классификация электроприводов
2. Общие сведения о крановых механизмах
3. Режимы работы крановых механизмов, основные требования к электроприводу крановых механизмов.
4. Системы крановых электроприводов
5. Работа схемы тиристорного управления крановым электроприводом подъема и при динамическом торможении
6. Механические характеристики кранового управления при тиристорном управлении
7. Устройство и принципы действия датчиков селекции и селекторов
8. Работа схемы управления электроприводом грузового лифта
9. Назначение и устройство компрессоров, вентиляторов и насосов, графики зависимости мощности этих механизмов от механических характеристик
10. Назначение, типы и работа машино-вентильных каскадов
11. Как достигается экономия электроэнергии при тиристорном управлении двигателем крана?
12. Как работает датчик перегрузки крана?
13. Понятие электрического вала и области его применения
14. Какой тип двигателей переменного тока наиболее подходит для электропривода кранов?
15. Нарисуйте механическую характеристику двигателя с фазным ротором при введении всего пускового реостата.

*Тема № 2. Типовые узлы электрической защиты двигателей и схем управления.*

1. Работа типовой схемы управления электроприводом компрессорной установки
2. Работа схемы управления электроприводом поршневого компрессора
3. Работа схемы управления электроприводом вентиляторной установки
4. Работа схемы управления электроприводами откачивающих насосов
5. Работа схемы управления электроприводом задвижки насосного агрегата
6. Виды механизмов непрерывного транспорта и тяговых органов, используемых в них. Конструкция ленточного конвейера

7. Основные требования, предъявляемые к электроприводам механизмов непрерывного транспорта
8. Особенности электропривода конвейеров
9. Работа схемы включения двигателей при согласованном движении нескольких конвейеров
10. Работа схемы управления электроприводом эскалатора
11. Классификация лифтов, устройство и кинематические схемы
12. Основные узлы и элементы схем управления пассажирскими лифтами. Работа этажного переключателя
13. Работа схемы выбора направления движения лифта.

## **1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА**

*Тема №1. Принципы автоматического управления пуском и торможением двигателей.*

1. Объясните понятия “силовой спуск” и “тормозной спуск” и укажите области их применения.
2. Как определяются статические нагрузки при подъёме и спуске грузов и при горизонтальном перемещении механизма?
3. Как построить нагрузочную диаграмму при подъёме и спуске грузов (силовом и тормозном) с учетом динамических моментов?
4. Объясните устройство отдельных видов крановой аппаратуры (контроллеров, крановых защитных панелей, противоугонных устройств, конечных выключателей тормозных устройств).
5. Проанализируйте развёрнутые схемы соединения и соответствующие характеристики для нескольких положений контроллеров типов ТС, КС, ТСА.
6. Объясните работу схемы управления крановыми двигателями с применением тиристорного преобразователя .
7. Какие требования предъявляют к электрооборудованию подъёмников?
8. Как определяют мощность двигателя подъёмника?
9. Какие типы электроприводов применяются для подъёмников?
10. Как работает схема управления тихоходным лифтом?
11. Каково назначение, устройство и принцип действия специальной аппаратуры: этажных реле, ловителей, контактов пола, дверных контактов?
12. Как осуществляется точная остановка кабины подъёмника?
13. Какая бесконтактная аппаратура применяется для быстроходных подъёмников?
14. Как устроены компрессоры, насосы, вентиляторы?
15. Как определяют мощность электродвигателя для компрессора, насоса, вентилятора?
16. Какие типы электродвигателей применяют для компрессоров, насосов, воздуходувок, вентиляторов?

17. Объясните способы регулирования подачи компрессоров, воздуходувок, насосов.

*Тема № 2. Типовые узлы электрической защиты двигателей и схем управления.*

1. Работа схем управления.
2. Какова зависимость между производительностью (подачей), напором, мощностью и скоростью вращения центробежного насоса?
3. Начертите механическую характеристику центробежного насоса.
4. Объясните принцип действия и устройство поплавкового реле, реле уровня, струйного реле, реле давления.
5. Какие применяют способы заливки и способы пуска насосных агрегатов?
6. Как строится диаграмма тяговых усилий конвейера?
7. Как определяют мощность приводного двигателя для транспортеров и конвейеров?
8. Как выбирают и размещают электродвигатели на конвейере с несколькими приводными станциями?
9. Как работает схема согласованного вращения нескольких двигателей конвейеров?
10. Как осуществляются блокировки в схемах управления механизмами непрерывного транспорта?
11. Как осуществляется управление электродвигателем канатной дороги рекуперацией энергии и динамическим торможением?
12. Какие блокировки применяют в схемах пуска электропривода эскалаторов?
13. Объясните схему работы экскаваторов типов "механическая лопата" и "драглайн". Начертите нагрузочные диаграммы их рабочих механизмов.
14. Объясните принципиальные схемы систем с ТГ-Д, ГД с ЭМУ и МУ, ТП-Д, процесс получения токов стопорения и отсечки в этих системах и их регулирование.
15. Как определяется мощность двигателей механизмов напора, подъема, поворота экскаваторов?

16. С помощью каких аппаратов производится блокировка включения токарного станка?
17. Сравните достоинства и недостатки двигателей переменного и постоянного тока при применении их на подъемных кранах.

18. Какие механизмы относятся к непрерывному транспорту?

19. Каким образом производится торможение двигателя при внезапном отключении сети?

**Шкала оценивания:** 5-балльная.

**Критерии оценивания:**

**5 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**4 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**3 балла** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряет при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

*Тема № 1. Принципы автоматического управления пуском и торможением двигателей.*

1. Механической характеристикой электродвигателя называется...
2. По степени управляемости электропривод может быть....
3. Первый электродвигатель, с помощью которого осуществлён электропривод, был построен в 1834-1838 гг. академиком.....
4. В каких тормозных режимах может работать асинхронный двигатель?.....
5. Режим торможения противовключением может быть получен тогда, когда....
6. Переходным режимом электропривода называют режим работы при переходе от одного установившегося состояния к другому, когда изменяются....
7. В каких тормозных режимах может работать двигатель последовательного возбуждения.....
8. Динамическое торможение асинхронного двигателя возможно.....
9. Какое торможение чаще всего применяют на практике, когда требуется осуществить перемену направления вращения.....
10. Как стабильность угловой скорости зависит от жесткости механической характеристики. ...
11. Основными показателями, характеризующими различные способы регулирования скорости электроприводов, являются....
12. Какие способы регулирования угловой скорости двигателя постоянного тока существуют....
13. У двигателя постоянного тока независимого возбуждения допустимый момент без учета ухудшений условий вентиляции со снижением угловой скорости.....
14. В двигателе постоянного тока независимого возбуждения при шунтировании якоря используются два способа регулирования угловой скорости двигателя.....
15. Какой из способов регулирования угловой скорости двигателя является одним из наиболее простых и экономичных способов.....
16. При каком способе регулирования изменяется жесткость, а с ней и стабильность угловой скорости.....
17. Какое регулирование угловой скорости производится с помощью контакторов, замыкающих отдельные ступени резисторов.....
18. С увеличением скважности управляющих импульсов при неизменной нагрузке на валу двигателя угловая скорость его.....
19. Из-за индуктивности рассеяния вторичной обмотки трансформатора переход тока от одного тиристора к другому.....
20. Коэффициент полезного действия тиристорного выпрямителя определяется .....
21. С увеличением угла включения тиристорov коэффициент мощности...

*Тема № 2. Типовые узлы электрической защиты двигателей и схем управления.*

1. При широтно-импульсном регулировании напряжения период коммутации (частота)....

2. Основным средством сужения зоны прерывистых токов, уменьшения пульсаций тока якоря и угловой скорости относительно среднего значения и, следовательно, дополнительных потерь в обмотках якоря является...
3. Что является достоинством широтно-импульсного регулирования....
4. Чем объясняется снижение угловой скорости идеального холостого хода....
5. Крутизна характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при неизменном сопротивлении шунтирующего резистора зависит...
6. Какой способ регулирования применяется для того, чтобы расширить пределы регулирования за счет увеличения угловой скорости выше основной при загрузке двигателя номинальным током.....
7. Какой способ регулирования находит применение в крановых и тяговых установках, поскольку он является одним из простейших для двигателей последовательного возбуждения....
8. В режиме динамического торможения для спуска груза нужно переключить одну из обмоток двигателя так, чтобы угловые скорости идеального холостого хода были....
9. Какие существуют способы регулирования асинхронного двигателя....
10. Почему потери в стали ротора остаются постоянными....
11. Если скорость двигателя снижена вдвое по сравнению с номинальной, то на сколько теряется потребляемая мощность в регулируемых резисторах....
12. При уменьшении угловой скорости вследствие снижения момента нагрузки и тока ротора потребляемая двигателем активная мощность....
13. Значения намагничивающего тока и потребляемой двигателем реактивной мощности с уменьшением роторного тока .....
14. Энергетические показатели регулируемого электропривода за цикл зависят.....
15. Плавное бесступенчатое регулирование угловой скорости асинхронных двигателей при введении резисторов в цепь статора или ротора можно получить, используя.....
16. Какое регулирование используется в автоматизированном электроприводе для стабилизации заданного значения угловой скорости при изменении момента нагрузки или для предварительного снижения скорости перед остановкой привода.....
17. При увеличении активного сопротивления сети статора максимальный момент.....
18. При увеличении активного сопротивления сети статора критическое скольжение.....
19. При увеличении активного сопротивления сети статора стабильность угловой скорости....
20. Для двигателя с независимой вентиляцией по мере увеличения скольжения нужно....
21. В кратковременном режиме работы регулирование угловой скорости в более широких пределах может производиться лишь....

22. От чего не зависит синхронная угловая скорость асинхронного электропривода....

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

## ***2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ***

### ***Компетентностно-ориентированная задача № 1***



Используя номинальные и каталожные значения определите частоту вращения идеального холостого хода электродвигателя  $\omega_0$ . Постройте электро-механическую характеристику.  $U_{ан}=110$  В,  $\omega_n=100$  рад/с,  $I_{ан}=20$  А,  $R_a=0,5$  Ом

*Компетентностно-ориентированная задача № 2*

Для двухконтурной системы электропривода нажимных устройств, выполненного на базе двигателя постоянного тока типа ДП-41 и содержащего тиристорный преобразователь с трехфазной мостовой схемой выпрямления выполнить расчет параметров регулятора тока внутреннего контура. Параметры двигателя:  $P_{ном} = 22$  кВт;  $I_{ном} = 114$  А;  $U_{ном} = 220$  В;  $r_d = 0.072$  Ом;  $\omega_{ном} = 121.4$  с<sup>-1</sup>. Параметры преобразователя:  $U_{до} = 230$  В;  $I_{дном} = 160$  А;  $k_{п} = 13.9$ ; фазное напряжение вторичной обмотки преобразовательного трансформатора  $U_{2ф} = 99$  В; ток вторичной обмотки трансформатора  $I_{2ф} = 136$  А; напряжение короткого замыкания трансформатора  $u_k = 5.5$  %. Коэффициент передачи датчика тока  $k_{дт} = 0.033$  В/А.

*Компетентностно-ориентированная задача № 3*

На рисунке показана пусковая диаграмма ЭППТ, выполненного на базе ДТП НВ. Момент инерции привода  $J=1,5$  кг м<sup>2</sup>. Определить время разгона привода на всех ступенях и естественной характеристике, общее время пуска.

*Компетентностно-ориентированная задача № 4*

На рисунке показана пусковая диаграмма электропривода. Дано:  $J=0,56$  кг м<sup>2</sup>,  $J_б = 10$  кг м<sup>2</sup>,  $i = 4$ . Определить время разгона ЭП на всех ступенях, естественной характеристике и общее время пуска.

*Компетентностно-ориентированная задача № 5*

Какой электромагнитный момент (в Ньютонах на метр) развивает двухполюсный короткозамкнутый асинхронный двигатель при частоте вращения ротора 2892 об/мин, если номинальное фазное напряжение 127 В.

*Компетентностно-ориентированная задача № 6*

Найти ток в фазе обмотки статора при холостом ходе асинхронного двигателя мощностью 2,2 кВт, если его КПД 0,89, а коэффициент мощности 0,87.

*Компетентностно-ориентированная задача № 7*

Оцените сопротивление якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения, если номинальный КПД двигателя 0,9, номинальное напряжение 20 В, номинальный ток 2 А.

*Компетентностно-ориентированная задача № 8*

На рисунке показаны характеристики реверсивной системы ТПЧ-АД. Найти время реверса системы ЭП (процесс состоит из трех этапов), а также указать, на каком из этапов переходного процесса привод имеет начальное макси-

мальное ускорение. Технические данные АД КЗР типа МТКГ-311-6 и привода:  $M_k=390\text{Нм}$ ,  $J=0,4\text{ кг м}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 9*

Ротор асинхронного двигателя при номинальной нагрузке имеет частоту вращения 720 об/мин. Если частота тока в обмотке статора 50 Гц, то определить частоту тока в роторе

*Компетентностно-ориентированная задача № 10*

Отношение максимального и номинального моментов асинхронного двигателя 2,2. определить критическое скольжение, если ротор при номинальной нагрузке вращается с частотой 2920 об/мин.

*Компетентностно-ориентированная задача № 11*

Систему ТПЧ-АД необходимо разогнать из неподвижного состояния до т.1 регулировочной характеристики. Определить время разгона на трех этапах пуска, общее время разгона.. АД КЗР типа МТКН-411-6 имеет паспортные данные:  $U=380\text{В}$ ,  $n=935\text{ об/мин}$ ,  $R_1=0,22\text{Ом}$ ,  $X_1=0,27\text{Ом}$ ,  $X_2=0,35\text{Ом}$ ,  $J=1,5\text{ кг м}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 12*

Определить номинальный ток статора статора синхронного двигателя, включенного в сеть переменного тока промышленной частоты, если его номинальная мощность 285 кВт, номинальное напряжение 3000 В, номинальный КПД 0,94, номинальное значение коэффициента мощности равно 0,8,  $p=3$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 13*

Определить скорость вращения синхронного двигателя (в рад/с), включенного в сеть с частотой переменного тока 50 Гц,  $p=4$

*Компетентностно-ориентированная задача № 14*

Определить отношение максимального момента к моменту на валу асинхронного двигателя при скольжении 0,027, если критическое скольжение 0,112

*Компетентностно-ориентированная задача № 15*

На рисунке показаны характеристики ЭПТТ, соответствующие процессу динамического торможения в 2 ступени. На каждой ступени торможения найти:

- 1) начальные динамические моменты;
- 2) начальные ускорения;
- 3) время торможения.

Дано:  $J=1,5\text{ кг м}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 16*

На рисунке показаны характеристики ЭПТТ, соответствующие режимам динамического торможения и противовключения. Для каждого режима работы определить:

- 1) начальные динамические моменты;
- 2) начальные ускорения;
- 3) время торможения до неподвижного состояния.

Дано:  $J=0,8 \text{ кг м}^2$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 17*

Определите наибольшее значение прерывистого тока в системе широтно-импульсный преобразователь – двигатель постоянного тока, если  $U_c=110 \text{ В}$ ,  $R_a=1,6 \text{ Ом}$   $f_k=400 \text{ Гц}$

*Компетентностно-ориентированная задача № 18*

Определить частоту вращения магнитного поля статора (в об/мин), асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равно 1, частота тока 50 Гц

*Компетентностно-ориентированная задача № 19*

Напишите выражение передаточной функции тиристорного преобразователя в численных значениях параметров, если  $\tau_n=0,01 \text{ с}$ ,  $T_\phi=0,008 \text{ с}$ ,  $U_\phi=127 \text{ В}$ ,  $p=2$ ,  $U_{ym}=5 \text{ В}$ .

*Компетентностно-ориентированная задача № 20*

Используя номинальные и каталожные данные двигателя 4A100S4У3 определите момент короткого замыкания  $M_{кз}$  при номинальном потоке, а также при ослаблении поля в 2 раза и в 4 раза. Постройте график механической характеристики.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по дихотомической

шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.