

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Г.П. Малявко
2020 г.

**Электрооборудование, используемое в
специальных машинах**

(наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой	Электроэнергетики и автоматики
Направление подготовки	<u>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</u>
Профиль	<u>Машины и оборудования природообустройства и дорожного строительства</u>
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоёмкость	4 з.е.
Год начала подготовки	2020

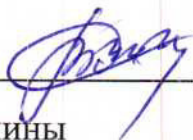
Программу составил(и):

Ст. преподаватель: Кубаткина О.В.



Рецензент

к.т.н., доцент: Лабух В.М.



Рабочая программа дисциплины

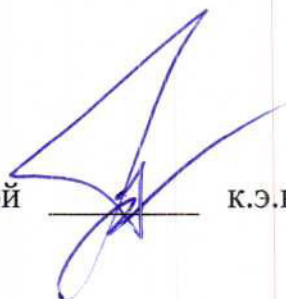
Электрооборудование, используемое в специальных машинах

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 года № 162.

Составлена на основании учебного плана направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного учёным советом вуза от 20 мая 2020 года протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве от 20 мая 2020 года протокол № 10.

Заведующий кафедрой



к.э.н., доцент Гринь А.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является получение теоретических и практических знаний в области электротехнического оборудования, проектирования, расчета, конструкции и эксплуатации электропривода и систем автоматизации машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП: Б1.В.ДВ.06.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Данная дисциплина базируется на знаниях, умениях, навыках, полученных в ходе изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, в том числе «Физика», «Электротехника и электроника», «Дорожно-строительные машины», «Метрология, стандартизация и сертификация».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: знания, получены при изучении дисциплины, являются основой для дипломного проектирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-8: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

Знать: требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; параметры, характеристики и режимы работы электрооборудования, средств автоматизации машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

Уметь: применять требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; читать и составлять электрические схемы; выбирать по параметрам и характеристикам работы электрооборудование и средства контроля и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

Владеть: знаниями государственных стандартов, правил и норм монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации при разработке технологической документации для наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; навыками чтения и составления электрических схем; навыками проектирования электрифицированных и автоматизированных систем наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

4. Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	1		2		3		4		5		Итого	
					УП	РПД					УП	РПД
Лекции					4	4					4	4
Лабораторные					4	4					4	4
Практические												
Прием зачета с оценкой					0,2	0,2					0,2	0,2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)					8,2	8,2					8,2	8,2
Сам. работа					134	134					134	134
Контроль					1,8	1,8					1,8	1,8
Итого					144	144					144	144

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часов	Компетенции
-------------	---	------	-------	-------------

	Раздел 1. Основы электропривода			
1.1	Предмет, задачи курса. Особенности работы электрооборудования и электропривода в условиях дорожно-строительного производства, процессов природообустройства. Роль, значение и направления развития электропривода, электрооборудования и средств автоматики в процессах дорожно-строительного производства. Общие сведения об электроприводе. Классификация электроприводов /Лек/	3	1	ПК-8
1.2	Устройство, принцип работы и классификация механических характеристик электродвигателей. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока /Лек/	3	1	ПК-8
1.3	Исследование приводных характеристик и способов регулирования скорости двигателей постоянного и переменного тока. /Лаб/	3	2	ПК-8
1.4	Угловая и механические характеристики синхронных двигателей. Приводные и механические характеристики специальных электродвигателей. /Ср/	3	4	ПК-8
1.5	Приводных характеристик и способов регулирования скорости асинхронных двигателей /Ср /	3	4	ПК-8
1.6	Способы пуска электродвигателей. Пусковые свойства двигателей /Ср/	3	4	ПК-8
1.7	Виды статической нагрузки и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведение моментов сопротивления и усилий моментов инерции /Ср/	3	4	ПК-8
1.8	Переходные процессы в электроприводах. Механические, электрические, тепловые переходные процессы в электроприводе. /Ср/	3	6	ПК-8
1.9	Тормозные режимы электродвигателей /Ср/	3	4	ПК-8
1.10	Понятие о координате электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Регулирование угловой скорости электрических двигателей постоянного тока. /Ср/	3	6	
1.11	Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей. Импульсный метод регулирования угловой скорости электрического двигателя /Ср/	3	4	ПК-8
1.12	Регулирование тока, момента и мощности двигателя. Экономичное регулирование электропривода. Следящий и позиционный электропривод. /Ср/	3	4	ПК-8
1.13	Частотное регулирование скорости приводов переменного тока. /Ср/	3	4	ПК-8
1.14	Нагрев и охлаждение электродвигателя. Классификация режимов работы электродвигателя. Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы. Общая методика выбора электропривода./ /Ср/	3	6	ПК-8
	Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы. Общая методика выбора электропривода./Ср/	3	6	ПК-8
1.15	Энергетика электроприводов. /Ср/	3	4	ПК-8
	Раздел 2. Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.	3		
2.1	Электропривод крановых механизмов. Электропривод одноковшовых экскаваторов. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта. Автоматическое управление поточно-транспортными системами. Электропривод ручного электроинструмента. Электропривод и автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок..	3	1	ПК-8

	/Лек/			
2.2	Тиристорная система управления двигателем постоянного тока /Ср/	3	4	ПК-8
2.3	Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве. /Ср/	3	4	ПК-8
2.4	Исследование аппаратуры управления, средств и схем защиты электроприводов /Лаб/	3	2	ПК-8
2.5	Выбор аппаратуры управления, средств и схем защиты электроприводов/Ср/	3	4	ПК-8
2.6	Аппаратура защиты и управления электроприводами. Типовые схемы АСУ ЭП постоянного и переменного тока. /Ср/	3	6	ПК-8
2.7	Релейно-контактная аппаратура управления и защиты электроприводов /Ср/	3	6	ПК-8
2.8	Аналоговые и цифровые аппараты управления. /Ср/	3	4	ПК-8
2.9	Принципы и способы электрического нагрева. Применение электронагрева в производственных процессах Электронагревательные установки и их выбор./ Ср/	3	6	ПК-8
2.10	Основные понятия электроосвещения. Виды и системы освещения. Типы осветительного оборудования. Способы расчета освещения. /Ср/	3	6	ПК-8
	Раздел 3. Системы автоматизации и управления производственных механизмов	3		
3.1	Задачи, решаемы автоматическими системами. Уровни автоматизации. Классификация средств автоматизации. Назначение основных элементов, требования к ним. Статические и динамические характеристики. /Лек/	3	1	ПК-8
3.2	Чувствительность систем автоматического управления./Ср/	3	4	ПК-8
3.3	Функциональные схемы систем автоматического регулирования (СЛГ) и их основные элементы. Датчики. Устройство и принципы действия электронных, магнитных, электромашинных гидравлических и пневматических усилителей. Область применения усилителей различных типов. Стабилизаторы: назначение классификация. Релейные элементы. Логические элементы. Анализ и синтез релейно-контактных и логических схем управления регулирования. Исполнительные элементы. Основы телемеханики /Ср/	3	4	ПК-8
3.4	Математическое моделирование на базе типовых динамических звеньев (ТДЗ). Структурные схемы автоматики. Объекты регулирования. Устойчивость САР Показатели качества процесса регулирования. Основные законы автоматического регулирования. Типовые автоматические регуляторы. /Ср/	3	4	ПК-8
3.5	Автоматизация планировщиков. /Ср/	3	4	ПК-8
3.6	Автоматизация одноковшовых экскаваторов. Автоматизация бульдозеров. Автоматизация скреперов. Автоматизация автогрейдеров. Перспективы развития систем автоматического управления землеройными и землеройно-транспортными машинами. Машины специализированного назначения при строительстве систем природообустройства. Автоматизация процессов дробления и сортировки горной массы. Автоматизация процессов дозирования и перемешивания бетонных и асфальто-бетонных смесей. Автоматизированные бетоносмесительные установки. Автоматизация процесса укладки бетона. Назначение и конструктивные разновидности авт. регуляторов напряжения транспортных средств. /Ср/	3	6	ПК-8
3.7	Система автоматического контроля уборочных машин. /Ср/	3	4	ПК-8
3.8	Осветительные приборы. /Ср/	3	4	ПК-8
3.9	Световая и звуковая сигнализация. /Ср/	3	4	ПК-8

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, лабораторных занятиях

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1.1 Контрольные вопросы и задания

Для текущего контроля применяются устный опрос; выполнение и защита отчетов по темам лабораторных работ; тестирование по разделам дисциплины; написание контрольных работ.

Вопросы для текущего контроля по разделам дисциплины:

«Электропривод и электрооборудование»

Раздел 1 Основы электропривода

1.2 Электропривод с двигателями постоянного тока

1. Приведите структурную схему электропривода, ее основные элементы и их разновидности.
2. Как классифицируются электропривода по видам движения?
3. Классификация электроприводов по количеству используемых двигателей.
4. Какие разновидности регулируемого электропривода вы знаете?
5. Перечислите перспективные направления развития ЭП.
6. Приведите структурную схему одномассовой системы ЭП?
7. Приведите уравнение движения ЭП для системы с постоянным моментом инерции?
8. Что такое динамический момент электропривода?
9. Какие виды моментов статической нагрузки в электроприводе вы знаете?
10. Чем отличается активный момент статической нагрузки от реактивного?
11. Какой закон используется при приведении моментов инерции?
12. Дайте определение статического и динамического режимов работы?
13. Дайте определение устойчивости электропривода.
14. Дайте определение жесткости механической характеристики.
15. Каковы причины возникновения механических переходных процессов?
16. Какой физический смысл у механической постоянной времени?
17. Приведите схему включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ).
18. Приведите систему уравнений, описывающую работу ДПТ НВ.
19. Укажите формулу, связывающую электромагнитный момент и ток якоря ДПТ НВ.
20. Приведите естественную механическую характеристику ДПТ НВ
21. Укажите на ней характерные точки: точки холостого хода и короткого замыкания, точку двигательного режима, рекуперативного торможения и т.д.
22. Что общего и чем отличается режим холостого хода привода от режима короткого замыкания?
23. Укажите формулы, по которым можно определить жесткость естественной механической характеристики ДПТ НВ.
24. Приведите схему включения и механическую характеристику ДПТ НВ в режиме динамического торможения.
25. Какими способами можно регулировать скорость вращения ДПТ НВ?
26. Что такое пусковая диаграмма?
27. Приведите схему генератор – двигатель.
28. Почему жесткость механических характеристик в системе Г – Д меньше, чем жесткость естественной механической характеристики ДПТ НВ?
29. Запишите уравнение механической характеристики в системе Г – Д.
30. Приведите структурную схему системы ТП–Д.
31. Какими достоинствами и недостатками обладает система ТП –Д?
32. Как связаны между собой коэффициент мощности и угол регулирования в системе ТП–Д?
33. Как выглядит естественная механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения (ДПТ ПВ)?
34. Почему у электропривода с ДПТ ПВ невозможен режим рекуперативного торможения?
35. Приведите схему включения ДПТ ПВ в режиме динамического торможения.
36. При каких условиях можно получить режим торможения противовключения в ДПТ ПВ?

1.2 Электропривод с двигателем переменного тока

37. Приведите схему замещения асинхронного двигателя.
38. Приведите электромеханическую характеристику электропривода с асинхронным двигателем и укажите на ней характерные точки.
39. Приведите упрощенную формулу Клосса. При каких допущениях она получена?
40. Чем отличается вид механических характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором от характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором?

41. Как определяется скорость холостого хода АД?
42. Приведите структурную схему АД для линейного участка механической характеристики.
43. Что больше у асинхронного двигателя критический или пусковой момент?
44. Как направлена активная и реактивная мощность в АД в режиме рекуперативного торможения?
45. Тормозные режимы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
46. Тормозные режимы асинхронного двигателя с фазным ротором?
47. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя, как изменятся механические характеристики?
48. В каких случаях обоснованно регулирование скорости АД введением сопротивления в цепь статора?
49. Почему регулирование скорости АД изменением числа пар полюсов возможно только для двигателя с фазным ротором?
50. Почему при регулировании скорости изменением числа пар полюсов скорость изменяется ступенчато? Можно ли теоретически получить плавное регулирование скорости при данном способе регулирования?
51. Укажите какими способами можно повысить скорость вращения АД выше основной?
52. В какую сторону изменяется скорость вращения АД при уменьшении частоты питающего напряжения?
53. Какие законы управления при частотном регулировании скорости АД вы знаете?
54. Понятие координат электропривода?
55. Способы регулирования координат электропривода?
56. Критерии оценки качества регулирования?
57. Регулирование угловой скорости электрических двигателей постоянного тока?
58. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей?
59. Частотно регулируемый асинхронный электропривод?
60. Регулирование частоты вращения изменением числа полюсов асинхронных двигателей?
61. Регулирование частоты вращения изменением активного сопротивления цепи ротора?
62. Влияние подводимого напряжения на регулирование частоты вращения?
63. Импульсный метод регулирования угловой скорости электрического двигателя?
64. Замкнутые и разомкнутые системы регулирования координат?
65. Регулирование тока, момента и мощности двигателя?
66. Экономичное регулирование электропривода?
67. Следящий и позиционный электропривод?

Раздел 2. Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.

1. Электропривод крановых механизмов.
2. Электропривод одноковшовых экскаваторов.
3. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта.
4. Электропривод и автоматизация работы поточно-транспортных систем.
5. Электропривод и автоматизация работы насосных установок
6. Электропривод и автоматизация работы вентиляторных установок
7. Электропривод и автоматизация работы компрессорных установок
8. Электропривод установок с постоянной частотой вращения.
9. Электропривод ручного электроинструмента
10. Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве.
11. Автоматизированный электропривод центробежных механизмов?
12. Электропривод грузоподъемных механизмов?
13. Электропривод установок с кривошипно-шатунным механизмом?
14. Электропривод мобильных машин и установок?
15. Типы осветительного оборудования?
16. Принципы и способы электрического нагрева?
68. Что значит «поставить задачу проектирования»?
69. Перечислите этапы проектирования электропривода.
70. Нагрев и охлаждение электродвигателя?
71. Уравнение теплового баланса электродвигателя?
72. Постоянная времени нагрева и охлаждения?
73. Классы изоляции?
74. Классификация типов охлаждения электродвигателей?
75. Классификация режимов работы электродвигателя.
76. Общая методика выбора электропривода
77. Расчет необходимой мощности и выбор электродвигателя в различных режимах работы.
78. Приведите пример нагрузочной диаграммы работы электропривода.
79. Какие режимы работы электропривода вы знаете?

80. Длительный режим работы электропривода?
81. Чем характеризуется повторно – кратковременный режим работы?
82. Какие стандартные продолжительности включения (ПВ) вы знаете?
83. Чем отличается повторно – кратковременный режим работы от кратковременного?
84. По каким показателям выбирают двигатели?
85. Перечислите энергетические показатели электропривода
86. Какими методами оценивают экономическую эффективность электропривода?
87. Аппаратура ручного управления?
88. Аппаратура дистанционного управления?
89. Пусковая аппаратура электропривода?
90. Аппаратура управления электроприводом?
91. Аналоговая аппаратура управления?
92. Цифровая аппаратура управления?
93. Релейно-контактная аппаратура управления и защиты электроприводов?
94. Аварийные режимы работы электропривода?
95. Средства защиты электроприводов в аварийных режимах?
96. Типовые схемы управления электроприводами?
97. Схема прямого пуска?
98. Схема реверсирования асинхронного привода?
99. Схема реостатного пуска?
100. Выбор аппаратуры управления и защиты?
101. Каково назначение преобразователя в электроприводе?
102. Перечислите разновидности преобразователей.
103. Какие режимы работы у выпрямителя вы знаете?
104. Приведите схему трехфазного мостового и нулевого выпрямителя.
105. Напишите выражение выпрямленного напряжения для трехфазной мостовой схемы.
106. Какими достоинствами обладает трехфазная нулевая схема?
107. Какие виды управления реверсивными преобразователями вы знаете?
108. Как вид управления реверсивным преобразователем влияет на вид статической характеристики привода?
109. Какие типы преобразователей частоты вы знаете?
110. Приведите функциональную схему преобразователя частоты со звеном постоянного тока.
111. Какова величина предельной частоты на выходе преобразователя частоты со звеном постоянного тока.
112. Почему в непосредственном преобразователе частоты на выходе нельзя получить частоту выше 30 Гц?
113. Приведите пример применения преобразователя с широтно-импульсной модуляцией.

Раздел 3 Системы автоматизации и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

1. Математическое описание автоматических систем.
2. Классификация автоматических систем.
3. Механические измерительные преобразователи.
4. Статический и динамический режим САУ, типовые входные воздействия.
5. Электромеханические измерительные преобразователи.
6. Временные характеристики динамического режима.
7. Тепловые измерительные преобразователи.
8. Частотные характеристики звеньев.
9. Оптические измерительные преобразователи.
10. Типовые динамические звенья, их временные характеристики.
11. Усилители.
12. Типовые динамические звенья, их частотные характеристики
13. Реле
14. Соединение линейных звеньев
15. Логические элементы.
16. Преобразование структурных схем.
17. Исполнительные механизмы.
18. Регуляторы, типы автоматических регуляторов.
19. Устойчивость, основные условия устойчивости автоматизированных систем.
20. Автоматизация насосных установок.
21. Критерий устойчивости Гурвица.

22. Автоматизация вентиляционных установок.
23. Критерий устойчивости Михайлова.
24. Критерий устойчивости Найквиста.
25. Логарифмический критерий устойчивости. Запас устойчивости.
26. Системы автоматического контроля и защиты.
27. Показатели качества работы систем автоматического управления.
28. Системы автоматического регулирования положения машины и отдельных рабочих органов.
29. Нелинейные системы. Виды нелинейности.
30. Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.
31. Связь между переходной функцией и импульсной переходной функцией.
32. Задачи автоматического управления. Алгоритмы функционирования.
33. Системы автоматического регулирования и управления загрузочных режимов работы машин и отдельных рабочих органов.

5.1.2 Вопросы к дифференцированному зачету

1. Понятие электропривода. Классификации электроприводов.
2. Механическая характеристика производственных механизмов.
3. Приведение моментов сил и инерции.
4. Уравнение движения электропривода.
5. Расчет времени переходный процессов в электроприводе прямым интегрированием уравнения движения.
6. Расчет времени переходных процессов в электроприводе методом пропорций.
7. Расчет времени переходных процессов в электроприводе методом площадей.
8. Статическая устойчивость и динамика электропривода.
9. Коллекторный электропривод.
10. Механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
11. Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.
12. Асинхронный электропривод.
13. Механические характеристики асинхронных двигателей.
14. Механическая и угловая характеристики синхронных машин.
15. Тормозные режимы двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
16. Тормозные режимы двигателей постоянного тока последовательного возбуждения.
17. Основные показатели регулирования скорости.
18. Регулирование скорости двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.
19. Регулирование скорости двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.
20. Регулирование скорости двигателей переменного тока.
21. Ключевые способы регулирования скорости электроприводов.
22. Реализация электропривода с электрическим валом.
23. Режимы работы электропривода с электрическим валом.
24. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Уравнение нагрева.
25. Тепловые режимы работы электродвигателей.
26. Выбор мощности двигателя для длительного и кратковременного режимов.
27. Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного и перемежающегося режимов.
28. Аппаратура управления электродвигателями.
29. Аппаратура ручного управления электроприводами.
30. Аппаратура дистанционного управления электроприводами.
31. Аппаратура защиты электродвигателей.
32. Аварийные режимы работы электродвигателей и способы защиты от них.
33. Выбор аппаратуры управления и защиты электродвигателей.
34. Основные схемы управления электродвигателями.
35. Релейно-контактная аппаратура защиты и управления электроприводами.
36. Пусковые свойства электродвигателей. Прямой пуск двигателей.
37. Реостатный пуск двигателей постоянного тока.
38. Реостатный пуск асинхронных двигателей.
39. Основные понятия, характеризующие электрические источники оптического излучения.

40. Системы эффективных единиц для электромагнитного излучения.
41. Тепловые источники оптического излучения.
42. Устройство, принцип действия и основные особенности разрядных ламп низкого давления.
43. Устройство, принцип действия и основные особенности разрядных ламп высокого давления.
44. Основные методы расчета освещенности.
45. Способы электрического нагрева.
46. Основы теплового расчета электронагревательных установок.
47. Электропривод крановых механизмов.
48. Электропривод одноковшовых экскаваторов.
49. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта.
50. Электропривод и автоматизация работы поточно-транспортных систем.
51. Электропривод и автоматизация работы насосных установок
52. Электропривод и автоматизация работы вентиляторных установок
53. Электропривод и автоматизация работы компрессорных установок
54. Электропривод установок с постоянной частотой вращения.
55. Электропривод ручного электроинструмента
56. Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве.
57. Автоматизированный электропривод центробежных механизмов?
58. Электропривод грузоподъемных механизмов?
59. Электропривод установок с кривошипно-шатунным механизмом?
60. Электропривод мобильных машин и установок?
63. Математическое описание автоматических систем.
64. Классификация автоматических систем.
65. Механические измерительные преобразователи.
66. Статический и динамический режим САУ, типовые входные воздействия.
67. Электромеханические измерительные преобразователи.
68. Временные характеристики динамического режима.
69. Тепловые измерительные преобразователи.
70. Частотные характеристики звеньев.
71. Оптические измерительные преобразователи.
72. Типовые динамические звенья, их временные характеристики.
73. Усилители.
74. Типовые динамические звенья, их частотные характеристики
75. Реле
76. Соединение линейных звеньев
77. Логические элементы.
78. Преобразование структурных схем.
79. Исполнительные механизмы.
80. Регуляторы, типы автоматических регуляторов.
81. Устойчивость, основные условия устойчивости автоматизированных систем.
82. Автоматизация насосных установок.
83. Критерий устойчивости Гурвица.
84. Автоматизация вентиляционных установок.
85. Критерий устойчивости Михайлова.
86. Критерий устойчивости Найквиста.
87. Логарифмический критерий устойчивости. Запас устойчивости.
88. Системы автоматического контроля и защиты.
89. Показатели качества работы систем автоматического управления.
90. Системы автоматического регулирования положения машины и отдельных рабочих органов.
91. Нелинейные системы. Виды нелинейности.
92. Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.
93. Связь между переходной функцией и импульсной переходной функцией.
94. Задачи автоматического управления. Алгоритмы функционирования.
95. Системы автоматического регулирования и управления нагрузочных режимов работы машин и отдельных рабочих органов

5.2. Темы письменных работ

1. Автономные источники электроснабжения.
2. Вентильный электродвигатель.

3. Шаговый электродвигатель.
4. Тенденции и перспективы развития электроприводов.
5. Преобразователи напряжения. Инвертор.
6. Релейно-контактная аппаратура управления электроприводами.
7. Релейно-контактная аппаратура защиты электроприводов.
8. Выбор аппаратуры управления.
9. Выбор аппаратуры защиты.
10. Аналоговые аппараты управления.
11. Цифровые аппараты управления.
12. Принципы и законы автоматического управления
13. Типовые схемы управления производственными механизмами.
14. Способы пуска электродвигателей. Пусковые свойства двигателей.
15. Тормозные режимы электродвигателей.
16. Современные технологии и экономические преимущества электронагрева.
17. Применение электромагнитных полей в дорожно-строительном производстве.
18. Система автоматизации планировщика.
19. Система автоматического контроля уборочных машин
20. Система автоматизации скрепера.
21. Звуковая и световая сигнализации.
22. Система автоматизации автогрейдера.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич ество
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	А. П. Епифанов, А. Г. Гушинский, Л. М. Малайчук.	Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве : учебное пособие / А. П. Епифанов, А. Г. Гушинский, Л. М. Малайчук. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1020-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130484	Лань, 2020.	ЭБС
Л1.2	Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин	Фролов, Ю. М. Регулируемый асинхронный электропривод : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-2177-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102251	Лань, 2018.	ЭБС
Л1.3	А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой	Муконин, А. К. Электрический привод : учебное пособие / А. К. Муконин, А. В. Романов, В. А. Трубецкой. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 87 с. — ISBN 978-5-7731-0816-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/93347.html	Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019.	ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич ество

Л2.1	Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин.	Фролов, Ю. М. Проектирование электропривода промышленных механизмов : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1571-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44766	Лань, 2014	ЭБС
Л2.2	Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев	Дементьев, Ю. Н. Электрический привод : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/34739.html	Томский политехнический университет, 2013	ЭБС
Л2.3	А. И. Колдаев	Колдаев, А. И. Электрический привод : лабораторный практикум / А. И. Колдаев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 152 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/66135.html	Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	ЭБС
Л2.4	А. Ю. Кузнецов	Кузнецов, А. Ю. Электрический привод и электрооборудование в АПК : практикум / А. Ю. Кузнецов. — Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2016. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/80401.html	Новосибирский государственный аграрный университет, 2016	ЭБС
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1	Безик В.А.	Практикум по электрическому приводу: учебно-методическое пособие по выполнению практических работ	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. — 89 с.	50
Л3.2	Безик В.А. Кубаткина О. В., Ковалев В. В.	Основы автоматизированного электропривода и преобразовательной техники. методические указания по выполнению лабораторных работ на стенде НТЦ 17 «Основы электропривода и преобразовательной техники».	Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. — 80 с.	50

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

База данных по электрическим сетям и электрооборудованию // Сервис «Онлайн Электрик». URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>

Базы данных, программы и онлайн — калькуляторы компании iEK // Группа компаний IEK. URL: https://www.iek.ru/products/standard_solutions/

Единая база электротехнических товаров // Российская ассоциация электротехнических компаний. URL: <https://raec.su/activities/etim/edinaya-baza-elektrotekhnicheskikh-tovarov/>

Электроэнергетика // Техэксперт. URL: <https://cntd.ru/products/elektroenergetika#home>

Справочник «Электронная компонентная база отечественного производства» (ЭКБ ОП) URL: <http://isstest.electronstandart.ru/>
 GostRF.com. ГОСТы, нормативы. (Информационно-справочная система). URL: <http://gostrf.com/>
 ЭСИС Электрические системы и сети. Информационно-справочный электротехнический сайт. URL: <http://esistems.ru>
 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ-ПОРТАЛ.РФ. Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров. URL: <http://электротехнический-портал.рф/index.php>
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>
 Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>
 elecab.ru Справочник электрика и энергетика. URL: <http://www.elecab.ru/dvig.shtml>
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.
 КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 225

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалом; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Программное обеспечение:

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

Realizer (свободно распространяемая)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа - 129 Лаборатория электрического привода

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.

<p>Лабораторные стенды: НТЦ-28 Основы электропривода и преобразовательной техники 2 шт.; НТЦ-14 Автоматизированное управление электроприводом; Частотно регулируемый электропривод ТРИОЛ-06; Приводные свойства двигателей постоянного тока; Тепловые режимы работы электродвигателей; Приводные свойства асинхронных электродвигателей; Релейно-контактные схемы управления электроприводами; Электропривод сверлильного станка; Средства защиты электроприводов.</p> <p>Частотомеры ЦАТ-3М, комплекты измерительных приборов К505, К506, мультиметры М890С, компрессорная установка, электродвигатели, коммутационная и защитная аппаратура электроприводов.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 223</p> <p>Основное оборудование: Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 223а</p> <p>Основное оборудование: Специализированные мебель и технические средства: тиски поворотные, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор Г3-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101., электронные осциллографы; паяльные станции; комплекты инструмента радиомонтажника; генераторы сигналов Г3-102; измерительные приборы В3-38, В7-30; источники питания; мультиметры М890С.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы – 223</p> <p>Основное оборудование: Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Программное обеспечение: ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО) КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления) КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления) 3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления) NI Multisim 10.1 (Серийный № М72Х87898) Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления) Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления) Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015) MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия) Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015) Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления) Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО) GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508) GT Works 2 (Серийный № 970-279817410) AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия) Owen Logic (Свободно распространяемое ПО) ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции) Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО) WinDjView (свободно распространяемая) Peazip (свободно распространяемая) TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей) Adit Testdesk Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)</p>

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;

- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;

- в форме электронного документа;

- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.

- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

- индивидуальные системы усиления звука

«ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц

«ELEGANT-T» передатчик

«Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего

Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda

Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)

- групповые системы усиления звука

- Портативная установка беспроводной передачи информации .

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Электропривод и электрооборудование

Содержание

Паспорт фонда оценочных средств 3
Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования 3
Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО 3
Процесс формирования компетенции в дисциплине «Электропривод и электрооборудование»
Структура компетенций по дисциплине «Электропривод и электрооборудование»
Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний поддисциплине

ПАСПОРТ ФОНТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы Профиль- Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства Дисциплина: Электрооборудование, используемое в специальных машинах Форма промежуточной аттестации : зачет с оценкой
ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ
 Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОИ ВО.

Изучение дисциплины «Электропривод и электрооборудование» направлено на формировании следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПК):

ПК-#: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

Знать: 31 требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; параметры, характеристики и режимы работы электрооборудования, средств автоматизации машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

Уметь: У1 применять требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; читать и составлять электрические схемы; выбирать по параметрам и характеристикам технологических процессов электрооборудование и средства контроля и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.

Владеть: Н1 навыками применять знания государственных стандартов, правил и норм монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации при разработке технологической документации для наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; навыками чтения и составления электрических схем; навыками проектирования электрифицированных и автоматизированных систем наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электрооборудование, используемое в специальных машинах»

№ раздела	Наименование раздела	ПК-8		
		31	У1	Н1
1	Основы электропривода	+	+	+
2	Электропривод и электрооборудование производственных механизмов.	+	+	+
3	Системы автоматизации и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.	+	+	+

Сокращение: 3 - знание; У - умение; Н - навыки.

Структура компетенций по дисциплине «Электрооборудование, используемое в специальных машинах»

ПК-8 способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.					
Знать (31)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
31 требования государственных стандартов, правил и норм при разработке технологической	Лекции (самостоятельная работа) разделов 1, 2, 3	У1 применять требования государственных стандартов, правил и норм при разработке	Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3	Н1 навыками применять знания государственных стандартов, правил и норм монтажа,	Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3

документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; параметры, характеристики и режимы работы электрооборудования, средств автоматизации машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.	технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания электрооборудования и приборов контроля и управления наземных транспортно-технологических машин; читать и составлять электрические схемы; выбирать по параметрам и характеристикам технологических процессов электрооборудования и средства контроля и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.	наладки и эксплуатации электрооборудования и средств автоматизации при разработке технологической документации для наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; навыками чтения и доставки электрических схем; навыками проектирования электрифицированных объектов и автоматизированных систем наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
---	---	--

3 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме дифференцированного зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Основы электропривода	Предмет, задачи курса. Особенности работы электрооборудования и электропривода в условиях дорожно-строительного производства, процессов природообустройства. Общие сведения об	ПК-8	1-27

		Классификация электроприводов. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока Угловая и механическая характеристики синхронных двигателей. Пуск электрических двигателей постоянного и переменного тока и способы снижения пусковых токов. Виды статической нагрузки и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода. Уравнение движения электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Регулирование угловой скорости		
2	Электроприводы и электрооборудование производства	Электропривод крановых механизмов. Электропривод одноковшовых экскаваторов. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта. Автоматическое управление поточно-транспортными системами. Электропривод и автоматизация работы насосных, вентиляторных и компрессорных установок. Электропривод установок с постоянной частотой вращения. Электропривод ручного	ПК-8	28-60
3	Системы автоматизации и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства	Задачи, решаемы автоматическими системами. Уровни автоматизации. Классификация средств автоматизации. Назначение основных элементов, требования к ним. Статические и динамические характеристики. Функциональные схемы систем автоматического регулирования (СЛГ) и их основные элементы. Автоматизация скреперов. Автоматизация автогрейдеров. Перспективы развития систем автоматического управления землеройными и землеройно-транспортными машинами.	ПК-8	61-93

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Электропривод и электрооборудование»

Понятие электропривода. Классификации электроприводов.

Механическая характеристика производственных механизмов.

Приведение моментов сил и инерции.

Уравнение движения электропривода.

Расчет времени переходный процессов в электроприводе прямым интегрированием уравнения движения.

Расчет времени переходных процессов в электроприводе методом пропорций.

Расчет времени переходных процессов в электроприводе методом площадей.

Статическая устойчивость и динамика электропривода.

Коллекторный электропривод.

Механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.

Механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.

Асинхронный электропривод.

Механические характеристики асинхронных двигателей.

Механическая и угловая характеристики синхронных машин.

Тормозные режимы двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.

Тормозные режимы двигателей постоянного тока последовательного возбуждения.

Основные показатели регулирования скорости.

Регулирование скорости двигателей постоянного тока параллельного и независимого возбуждения.

Регулирование скорости двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.

Регулирование скорости двигателей переменного тока.

Ключевые способы регулирования скорости электроприводов.

Реализация электропривода с электрическим валом.

Режимы работы электропривода с электрическим валом.

Нагрев и охлаждение электродвигателей. Уравнение нагрева.
 Тепловые режимы работы электродвигателей.
 Выбор мощности двигателя для длительного и кратковременного режимов.
 Выбор мощности двигателя для повторно-кратковременного и перемежающегося режимов.
 Аппаратура управления электродвигателями.
 Аппаратура ручного управления электроприводами.
 Аппаратура дистанционного управления электроприводами.
 Аппаратура защиты электродвигателей.
 Аварийные режимы работы электродвигателей и способы защиты от них.
 Выбор аппаратуры управления и защиты электродвигателей.
 Основные схемы управления электродвигателями.
 Релейно-контактная аппаратура защиты и управления электроприводами.
 Пусковые свойства электродвигателей. Прямой пуск двигателей.
 Реостатный пуск двигателей постоянного тока.
 Реостатный пуск асинхронных двигателей.
 Основные понятия, характеризующие электрические источники оптического излучения.
 Системы эффективных единиц для электромагнитного излучения.
 Тепловые источники оптического излучения.
 Устройство, принцип действия и основные особенности разрядных ламп низкого давления.
 Устройство, принцип действия и основные особенности разрядных ламп высокого давления.
 Основные методы расчета освещенности.
 Способы электрического нагрева.
 Основы теплового расчета электронагревательных установок.
 Электропривод крановых механизмов.
 Электропривод одноковшовых экскаваторов.
 Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта.
 Электропривод и автоматизация работы поточно-транспортных систем.
 Электропривод и автоматизация работы насосных установок
 Электропривод и автоматизация работы вентиляторных установок
 Электропривод и автоматизация работы компрессорных установок
 Электропривод установок с постоянной частотой вращения.
 Электропривод ручного электроинструмента
 Электротехнологии электрооборудование в дорожно-строительном производстве.
 Автоматизированный электропривод центробежных механизмов?
 Электропривод грузоподъемных механизмов?
 Электропривод установок с кривошипно-шатунным механизмом?
 Электропривод мобильных машин и установок?
 Математическое описание автоматических систем.
 Классификация автоматических систем.
 Механические измерительные преобразователи.
 Статический и динамический режим САУ, типовые входные воздействия.
 Электромеханические измерительные преобразователи.
 Временные характеристики динамического режима.
 Тепловые измерительные преобразователи.
 Частотные характеристики звеньев.
 Оптические измерительные преобразователи.
 Типовые динамические звенья, их временные характеристики.
 Усилители.
 Типовые динамические звенья, их частотные характеристики
 Реле
 Соединение линейных звеньев
 Логические элементы.
 Преобразование структурных схем.
 Исполнительные механизмы.
 Регуляторы, типы автоматических регуляторов.
 Устойчивость, основные условия устойчивости автоматизированных систем.
 Автоматизация насосных установок.

Критерий устойчивости Г урвица.

Автоматизация вентиляционных установок.

Критерий устойчивости Михайлова.

Критерий устойчивости Найквиста.

Логарифмический критерий устойчивости. Запас устойчивости.

Системы автоматического контроля и защиты.

Показатели качества работы систем автоматического управления.

Системы автоматического регулирования положения машины и отдельных рабочих органов.

Нелинейные системы. Виды нелинейности.

Системы автоматического регулирования направления движения машин и отдельных рабочих органов.

Связь между переходной функцией и импульсной переходной функцией.

Задачи автоматического управления. Алгоритмы функционирования.

Системы автоматического регулирования и управления загрузочных режимов работы машин и отдельных рабочих органов

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Электропривод и электрооборудование» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме зачета с оценкой. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех

заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на дифференцированном зачете оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результат зачета	<p>Студент знает: элементы конструкций, принципы работы и область применения электрических машин и электротехнических изделий; характеристики электромеханических преобразователей энергии; основные технические средства автоматики и телемеханики; статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; устройство и принцип действия автоматизированных систем управления и систем телемеханики.; основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; структуры и функции автоматизированных систем управления; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем.</p> <p>Студент умеет: разбираться в квалификационных особенностях электродвигателей; применять в практической деятельности основные законы электромеханики осуществлять выбор электрооборудования и организовать его наладку и эксплуатацию, производить несложный ремонт электродвигателей и другого электрооборудования; моделировать систему автоматизированного электропривода; выбирать и рассчитывать технические средства автоматизации; составлять и разбирать принципиальные и функциональные электрические схемы.</p> <p>Студент владеет: навыками проектирования и выбора систем автоматизации, систем автоматического управления электроприводами механизмов и поточных линий; навыками анализа проектируемых и существующих электрических приводов и электрооборудования рабочих машин агрегатов и</p>
«отлично», высокий уровень	<p>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов</p>
«хорошо», повышенный уровень	<p>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента</p>

«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», уровень не сформирован	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

посещение лекций, лабораторных занятий - 1 балл

активной работой на практических и лабораторных занятиях;

результатами тестирования знания основных понятий

результатами защиты отчетов по лабораторным работам

Активная работа на лабораторных занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

Оценка активности = $L_{ЗаКтив} / L_{ЗОбщ} \cdot 10$

где Оценка активности - баллы за активную работу;

$L_{ЗаКтив}$ - количество лабораторных занятий по дисциплине, на которых студент активно работал;

$L_{ЗОбщ}$ - общее количество лабораторных занятий по изучаемой дисциплине.

Общая оценка знаний по курсу ставится в соответствии с балльно-рейтинговой системой: Сумма баллов =

Посещение + Тестирование + Оценка активности + Защита отчетов по

лабораторным занятиям

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется:

«отлично» - 63 - 70 баллов «хорошо» - 53 - 62 баллов «удовлетворительно» - 39 - 52 баллов

«неудовлетворительно» - менее 39 баллов

Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Основы электропривода	Предмет, задачи курса. Особенности работы электрооборудования и электропривода в условиях дорожно-строительного производства, процессов природообустройства. Общие сведения об электроприводе. Классификация электроприводов. Механические и электромеханические характеристики электрических двигателей постоянного и переменного тока Угловая и механическая характеристики синхронных двигателей. Пуск электрических двигателей постоянного и переменного тока и способы снижения пусковых токов. Виды статической нагрузки и механические характеристики рабочих органов производственных механизмов. Статическая устойчивость электропривода. Уравнение движения электропривода. Способы регулирования координат электропривода. Критерии оценки качества регулирования. Регулирование угловой	ПК-8	Опрос Письменное тестирование	1 5

2	Электропривод и электрооборудование и производственных механизмов.	Электропривод крановых механизмов. Электропривод одноковшовых экскаваторов. Электропривод и автоматизация механизмов непрерывного транспорта. Автоматическое управление поточно-транспортными системами. Электропривод и автоматизация	ПК-8	Опрос выполненные РГЗ	1 5
		Электропривод установок с постоянной частотой вращения. Электропривод ручного электроинструмента Электротехнологии и электрооборудование в дорожно-строительном производстве. Аппаратура			
3	Системы автоматизации и управления машин и оборудования природообустройства и дорожного строительства.	Задачи, решаемы автоматическими системами. Уровни автоматизации. Классификация средств автоматизации. Назначение основных элементов, требования к ним. Статические и динамические характеристики. Функциональные схемы систем автоматического регулирования (СЛГ) и их основные элементы. Автоматизация скреперов. Автоматизация автогрейдеров. Перспективы развития систем автоматического управления землеройными и землеройно-транспортными	ПК-8	Опрос Письменное тестирование	1 5

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Приводные свойства электродвигателей

1. При уменьшении напряжения, приложенного к якорию двигателя постоянного тока независимого возбуждения механической характеристики

1. увеличится

2. останется неизменным

3. уменьшится

4. изменит знак на противоположный

2. при уменьшении магнитного потока двигателя постоянного тока независимого возбуждения жесткость механической характеристики

1. уменьшится

2. останется неизменным

3. увеличится

4. изменит знак на противоположный

3. при введении дополнительного сопротивления в якорию жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения

1. уменьшится

2. увеличится

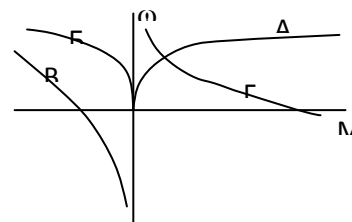
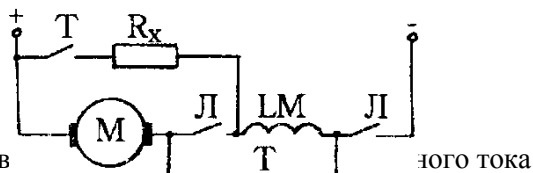
3. останется неизменным

4. изменит знак на противоположный

4. При торможении противовключением двигателя постоянного тока независимого возбуждения до скорости, равной нулю, тормозной момент (при одинаковом начальном) по сравнению с режимом динамического торможения будет по своей величине

1. уменьшится

2. увеличится
3. останется неизменным
4. изменит знак на противоположный
5. При одной и той же перегрузке по току ($i_a > i_n$) двигатель постоянного тока последовательного возбуждения по сравнению с двигателем постоянного тока независимого возбуждения развивает момент
 1. больший
 2. меньший
 3. равный
6. Укажите квадранты плоскости координат в которых изображаются механические характеристики двигателя постоянного тока в двигательном режиме:
7. на жесткость механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения влияют параметры:
 1. сопротивление цепи якоря
 2. напряжение, приложенное к якорю
 3. поток возбуждения
 4. ток обмотки возбуждения
8. В схеме включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при замыкании контактов "Т" и размыкании контактов "Л" соответствует механическая характеристика

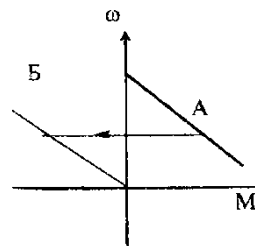


9. электродв. возбуждения механической характеристикой называется зависимость _____ от _____

независимого электродвигателя

10. электромеханической характеристикой двигателе называется зависимость _____ от _____
11. Переход из характеристики А на характеристику Б соответствует переходу в режим:

1. торможения противовключение
2. динамический тормозной режим
3. рекуперативный тормозной режим



12. Для осуществления реверса двигатель постоянного тока последовательного возбуждения необходимо:

1. изменить полярность на якоре
2. включить дополнительное сопротивление в цепь якоря
3. отключить двигатель от сети

13. Критический момент асинхронного двигателя при увеличении сопротивления ротора

1. уменьшится
2. увеличится
3. останется неизменным

14. Критическое скольжение асинхронного двигателя при увеличении сопротивления ротора

- 1 уменьшится
2. Увеличится
3. останется неизменным

15. Критический момент асинхронного двигателя при изменении напряжения питания

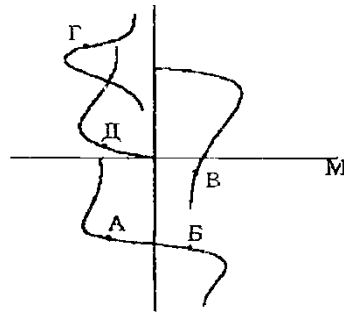
1. не зависит от напряжения питания
2. пропорционален напряжению питания
3. пропорционален квадрату напряжения питания
4. обратно пропорционален напряжению питания

16. укажите, может ли критическое скольжение асинхронного двигателя принимать значение, превышающее единицу:

1. может при снижении напряжения
2. не может.
3. может при включении дополнительного сопротивления в цепь ротора

4. может при включении дополнительного сопротивления в цепь статора
 17. С уменьшением напряжения сети перегрузочная способность асинхронного двигателя
1. уменьшится
 2. останется неизменной
 3. увеличится
18. В точке А механической характеристики асинхронный двигатель работает в режиме

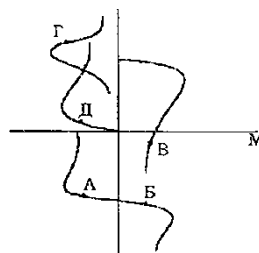
1. генераторное торможение.
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



асинхронный двигатель

19. В точке Б механической характеристики работает в режиме

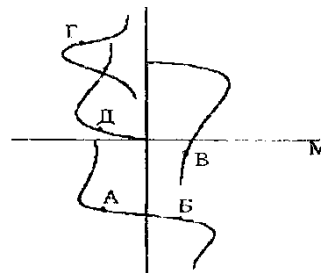
1. генераторное торможение .
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



асинхронный двигатель

21. В точке В механической характеристики работает в режиме

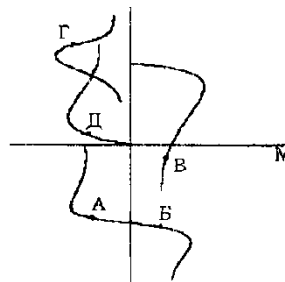
1. генераторное торможение .
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



асинхронный двигатель

22. В точке Д механической характеристики работает в режиме

1. генераторное торможение .
2. динамическое торможение
3. торможение противовключением
4. двигательный режим
5. конденсаторное динамической торможение



23. какие тормозные режимы возможны в двигателе постоянного тока последовательного возбуждения
 Рекуперативное.
 Динамическое.
 Противовключением.

24. какие тормозные режимы возможны в двигателе постоянного тока независимого возбуждения
 Рекуперативное.
 Динамическое.
 Противовключением.

25. включение добавочного сопротивления в цепь ротора асинхронного двигателя в 3 раза превышающее сопротивление ротора позволяет изменить скольжение
 Увеличить в 3 раза.
 Уменьшить в 3 раза.

Увеличить в $\sqrt{3}$ раз.

Уменьшить в 4 раза.

Увеличить в 4 раза.

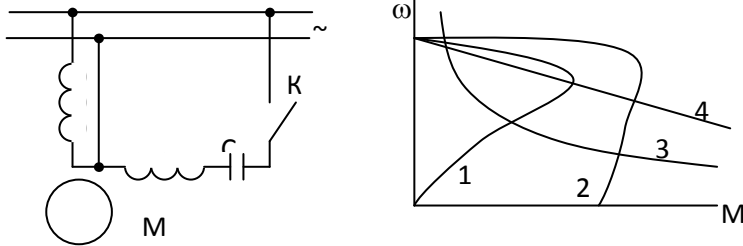
26. снижение напряжения питания асинхронного двигателя на 10% уменьшает значение критического момента до

0,9 Мк.

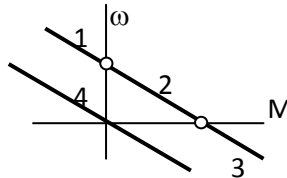
0,81 Мк.

0,6 Мк.

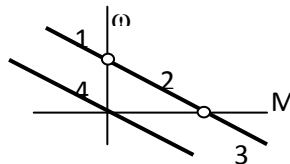
27. в схеме с однофазным асинхронным двигателем разомкнутому положению ключа К соответствует характеристика



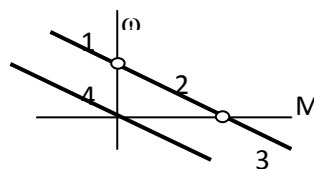
28. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует двигательному режиму? _____



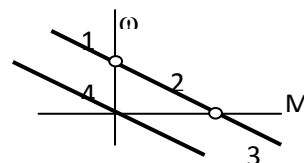
29. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует режиму динамического торможения? _____



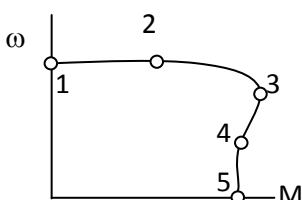
30. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует торможению противовключением? _____



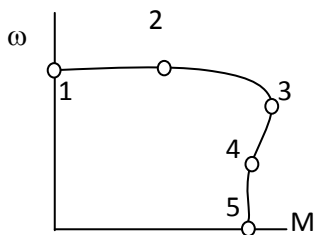
31. какой участок механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения соответствует рекуперативному торможению? _____



32. на механической характеристике асинхронного двигателя точка _____ пусковая



33. на механической характеристике асинхронного двигателя точка _____ критическая



34. при отключении асинхронного двигателя от сети переменного тока и подаче на статор постоянного напряжения он работает в режиме
 двигательном
 торможения противовключением
 динамического торможения
 рекуперативного торможения

35. перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется
 кратностью критического момента
 кратностью пускового момента
 кратностью пускового тока
 номинальной мощностью
 номинальной частотой вращения

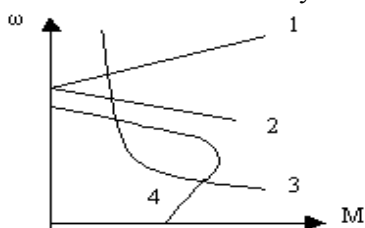
36. Что называется электроприводом?

- 1) электродвигатель и рабочая машина
- 2) преобразователь, электродвигатель, передача и система управления
- 3) электродвигатель и система управления
- 4) электродвигатель, передача и рабочая машина

37. Как зависит критическое скольжение асинхронного двигателя от напряжения? 1) не зависит от напряжения питания;

- 2) пропорционально напряжению питания;
- 3) пропорционально квадрату напряжения питания;
- 4) обратно-пропорционально квадрату напряжения

38. Укажите механическую характеристику ДПТ последовательного возбуждения.



39. Недопустимо включать без нагрузки двигатель постоянного тока

- 1) последовательного,
- 2) параллельного,
- 3) независимого,
- 4) смешанного возбуждения

40. Как зависит критический момент асинхронного двигателя при изменении напряжения питания

- 1) не зависит от U ;
- 2) пропорционален U^2 ;
- 3) пропорционален U ;
- 4) пропорционален $1/U$

41. Режим торможения, характеризующийся подачей постоянного напряжения на статорную обмотку асинхронного двигателя называется

- 1) генераторным
- 2) динамическим
- 3) противовключением

4) рекуперативным.

42. Для осуществления реверса ДПТ последовательного возбуждения необходимо

- 1) изменить полярность на якоре;
- 2) включить сопротивление в цепь якоря;
- 3) отключить двигатель от сети;
- 4) изменить полярность на якоре при неизменном направлении тока возбуждения.

43. Как изменится критический момент при переключении асинхронного двигателя со звезды на треугольник

- 1) увеличится в 2 раза;
- 2) останется неизменным;
- 3) уменьшится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 1,5 раза

44. На жесткость механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения влияют параметры:

- 1) сопротивление цепи якоря;
- 2) напряжение, приложенное к якору;
- 3) поток возбуждения;
- 4) ток обмотки возбуждения.

45. При работе асинхронного двигателя в режиме торможения с отдачей энергии в сеть скольжение принимает значения

- 1) $s > 1$
- 2) $s < 0$
- 3) $0 < s < 1$
- 4) $s = 0$

Регулирование координат электропривода

1. угловая скорость идеального холостого хода независимого возбуждения при уменьшении напряжения на якоре в 2 раза

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. останется неизменной
4. уменьшится в 4 раза

2. угловая скорость идеального холостого хода двигателя независимого возбуждения при уменьшении потока возбуждения в 2 раза

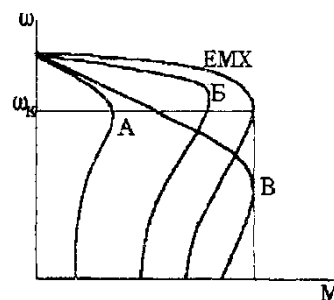
1. уменьшится в 2 раза
2. увеличится в 4 раза
3. увеличится в 2 раза
4. останется неизменной

3. при изменении магнитного потока все механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения будут

1. пересекаться в различных точках
2. пересекаться в одной точке
3. параллельными

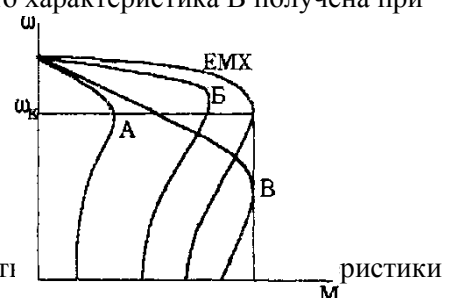
4. Если EMX – естественная характеристика асинхронного двигателя, то характеристика А получена при

1. изменением величины питающего напряжения
2. включением дополнительного сопротивления в цепь ротора
3. включением дополнительного активного сопротивления в цепь статора
4. изменением частоты питающего напряжения



5. Если EMX – естественная характеристика асинхронного двигателя, то характеристика В получена при

1. изменением величины питающего напряжения
2. включением дополнительного сопротивления в цепь ротора
3. включением дополнительного активного сопротивления в цепь статора
4. изменением частоты питающего напряжения



6. какой из показателей регулирования скорости определяется жесткостью

Диапазон регулирования.

Плавность.

Стабильность скорости.

Экономичность.

Допустимая нагрузка.

7. какие из перечисленных способов регулирования скорости позволяют увеличить скорость вращения электропривода с ДПТ

Реостатный.

Изменение магнитного потока.

Изменение напряжения якоря цепи.

8. какие из перечисленных способов регулирования скорости позволяют осуществить экономическое регулирование

Реостатный.

Изменение магнитного потока.

Изменение напряжения цепи якоря.

9. какие из перечисленных способов регулирования скорости позволяют обеспечить стабильность угловой скорости

Реостатный.

Изменение магнитного потока.

Изменение напряжения якоря цепи.

10. какие из способов регулирования асинхронного двигателя не обеспечивают широкого диапазона регулирования

Включение R_d в цепь ротора.

Включение R_d в цепь статора.

Изменение u_n .

Частотный.

Переключение числа полюсов.

11. стабильность скорости электропривода определяется

1) жесткостью механической характеристики

2) КПД электропривода

3) максимально допустимым моментом

4) отношением максимальной и минимальной возможных скоростей

5) отношением скоростей на соседних регулировочных характеристиках

12. диапазон регулирования это

1) жесткость механической характеристики

2) КПД электропривода

3) максимально допустимый момент

4) отношение максимальной и минимальной возможных скоростей

5) отношение скоростей на соседних регулировочных характеристиках

13. При уменьшении напряжения, приложенного к якорю ДПТ независимого возбуждения, коэффициент жесткости механической характеристики

1) увеличивается

2) остается неизменным

3) уменьшается

4) изменит знак на противоположный

14. Какой способ позволяет осуществлять регулирование координат?

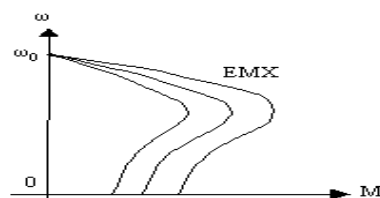
1) Изменением частоты тока

2) Изменением подводимого напряжения.

3) Введением сопротивления в цепь ротора.

4) Изменением числа пар полюсов.

указанное



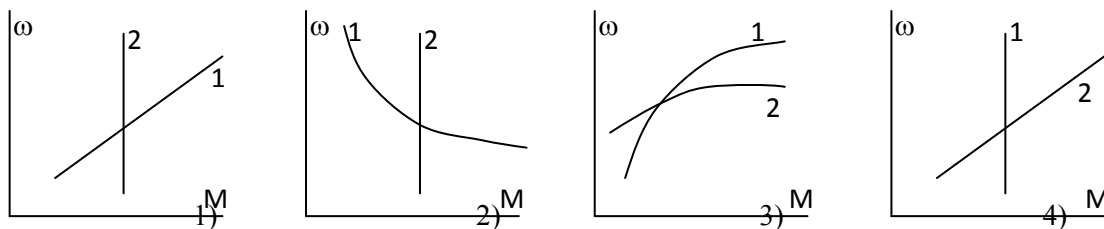
Механика и динамика электропривода

1. С увеличением жесткости механических характеристик асинхронный двигатель электромеханическая постоянная времени

1. увеличится 2. уменьшится 3. останется неизменной

2. При увеличении момента сопротивления рабочей машины время пуска для одного и того же двигателя

1. уменьшится 2. увеличится 3. останется неизменным
 3. время пуска холостую асинхронный двигатель при снижении питающего напряжения
 1. увеличится 2. уменьшится 3. останется неизменным
 4. На рисунках изображены механические характеристики двигателя (1) и исполнительного органа (2). укажите номера рисунков соответствующих статически устойчивой работе привода.



5. Если T_m – электромеханическая постоянная времени электропривода, то переходной процесс в электроприводе считается законченным спустя время

- 1) T_m 2) $3 T_m$ 3) $6 T_m$ 4) $10 T_m$

6. Установившемуся движению электропривода соответствует значение динамического момента

- 1) $M_{дин} < 0$ 2) $M_{дин} = 0$ 3) $M_{дин} > 0$

7. По какому выражению определяется жесткость механической характеристики двигателя

1) $\beta = \frac{\partial M}{\partial \omega}$ 2) $\beta = \frac{\partial \omega}{\partial M}$ 3) $\beta = \frac{\partial \omega}{\partial M_d} - \frac{\partial \omega}{\partial M_c}$ 4) $\beta = \partial M_d - \partial M_c$

8. разгон электропривода осуществляется, если момент двигателя M_d и момент сопротивления на валу двигателя M_c соотносятся

- 1) $M_d < M_c$ 2) $M_d > M_c$ 3) $M_d = M_c$ 4) $M_d = M_c = 0$ 5) $M_d \geq M_c$

9. снижение скорости электропривода осуществляется, если момент двигателя M_d и момент сопротивления на валу двигателя M_c соотносятся

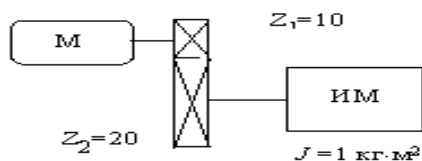
- 1) $M_d < M_c$ 2) $M_d > M_c$ 3) $M_d = M_c$ 4) $M_d = M_c = 0$ 5) $M_d \geq M_c$

10. при установившемся движении электропривода момент двигателя M_d и момент сопротивления на валу двигателя M_c соотносятся

- 1) $M_d < M_c$ 2) $M_d > M_c$ 3) $M_d = M_c$ 4) $M_d = M_c = 0$ 5) $M_d \geq M_c$

11. Момент инерции исполнительного механизма, приведенный к валу двигателя M , составит:

- 1) $0,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$;
 2) $1,0 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$;
 3) $0,25 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$;
 4) $2,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.



12. Укажите уравнение движения электропривода

1) $A_d - A_c = J \frac{d\omega}{dt}$ 2) $M_d - M_c = J \frac{d\omega}{dt}$

3) $P_d - P_c = J \frac{d\omega}{dt}$ 4) $I_d - I_c = J \frac{d\omega}{dt}$

13. Как изменит время пуска короткозамкнутого асинхронного двигателя повышение напряжения питания?

- 1) увеличится
 2) уменьшится
 3) не изменится

14. Какое выражение определяет динамический момент электропривода

1) $\dot{I}_{\text{дв}} = \dot{A}_{\text{д}} - \dot{A}_{\text{н}} = J \frac{d\omega}{dt}$ 2) $\dot{I}_{\text{дв}} = M_{\text{д}} - M_{\text{н}} = J \frac{d\omega}{dt}$

3) $\dot{I}_{\text{дв}} = P_{\text{д}} - P_{\text{н}} = J \frac{d\omega}{dt}$ 4) $\dot{I}_{\text{дв}} = I_{\text{д}} - I_{\text{н}} = J \frac{d\omega}{dt}$

15. Электропривод статически устойчив при выполнении условия

$$1) \beta = \frac{\partial \dot{I}}{\partial \omega} = 0 \quad 2) \beta = \frac{\partial \omega}{\partial \dot{I}} < 0 \quad 3) \frac{\partial \omega}{\partial \dot{I}_A} - \frac{\partial \omega}{\partial \dot{I}_N} < 0 \quad 4) \frac{\partial \dot{I}_A}{\partial \omega} - \frac{\partial \dot{I}_C}{\partial \omega} < 0$$

16. Сколько естественных и искусственных характеристик может быть у электропривода?

- 1) бесконечно число естественных и одна искусственная
- 2) одна естественная и бесконечное число искусственных
- 3) одна искусственная и одна естественная
- 4) бесконечное число искусственных и естественных характеристик

17. Электромеханическая постоянная времени определяется

- 1) скорость протекания механических переходных процессов
- 2) скорость протекания электрических переходных процессов
- 3) время пуска электропривода
- 4) время от начала переходного процесса до его завершения

Нагрев и охлаждение двигателей. Выбор электропривода

1. С увеличением температуры окружающей среды допустимая нагрузка на электродвигатель
 1. увеличивается 2. уменьшается 3. остается неизменной

2. В соответствии с технологическим процессом температура окружающей среды в месте установки электродвигателя повысилась до +55 °С. Для обеспечения номинального температурного режима двигателя вы принимаете решение:

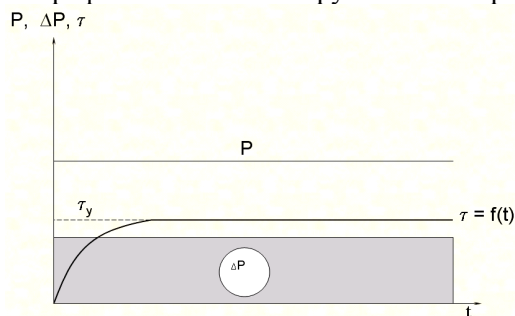
1. увеличить нагрузку на электродвигатель по сравнению с номинальной
 2. уменьшить нагрузку на электродвигатель по сравнению с номинальной
 3. оставить нагрузку равной номинальной
3. если T – постоянная времени нагрева двигателя, то его нагрев считают законченным спустя время
 1) T 2) 2T 3) 3T 4) 10T 5) 25T

4. длительная постоянная нагрузка двигателя характерна для режима _____

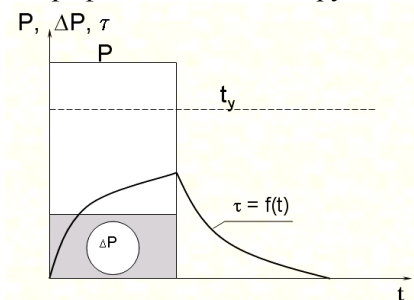
5. чередование коротких периодов работы и коротких периодов остановки двигателя характерно для режима _____

6. чередование коротких периодов работы под нагрузкой и коротких периодов холостого хода характерно для режима _____

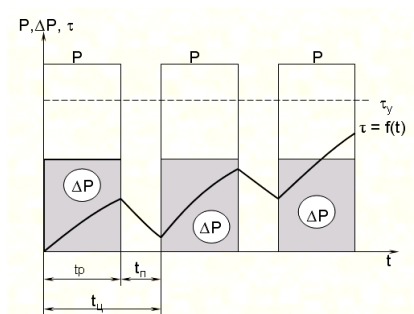
7. График изменения нагрузки и температуры двигателя соответствует режиму _____



8. График изменения нагрузки и температуры двигателя соответствует режиму _____



9. График изменения нагрузки и температуры двигателя соответствует режиму _____



10. В каком соотношении будут находиться время нагревания t_n и охлаждения защищенного двигателя с самовентиляцией, если нагревание происходит при номинальной частоте вращения, а охлаждение при отключенном и неподвижном двигателе?

- 1) $t_n = t_0$;
- 2) $t_n > t_0$;
- 3) $t_n < t_0$;

11. Как произвести расчет мощности электродвигателя для режима S1 с переменной нагрузкой?

- 1) По формуле эквивалентной мощности?
- 2) По средней мощности нагрузочной диаграммы?
- 3) По максимальной мощности нагрузочной диаграммы?
- 4) По минимальной мощности нагрузочной диаграммы?

12. Что называется постоянной времени нагревания электродвигателя, где A - теплоотдача двигателя

- 1) время пуска;
- 2) время нагрева до установившейся температуры
- 3) время нагрева до установившейся температуры при $A=0$;
- 4) время нагрева до установившейся температуры при $A=\text{const}$

13. Эквивалентная мощность для ступенчатого графика нагрузки определяется по выражению

$$1) P_{\text{экв}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot t_i}{t_{\text{ц}}} \quad 2) P_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 \cdot t_i}{t_{\text{ц}}}} \quad 3) P_{\text{экв}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^2 \cdot t_i}{t_{\text{ц}}} \quad 4) P_{\text{экв}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_{\text{max}}^2 \cdot t_{\text{max}}}{t_{\text{ц}}}}$$

Аппаратура и схемы управления электроприводами

1. К аппаратам ручного управления относятся

- 1) магнитный пускатель
- 2) Автоматический выключатель
- 3) промежуточное реле
- 4) рубильник
- 5) кнопочная станция

2) Какие из перечисленных элементов относятся к бесконтактным элементам управления

- 1) магнитный пускатель
- 2) Автоматический выключатель
- 3) промежуточное реле
- 4) тиристор
- 5) кнопочная станция

3. Какой из перечисленных аварийных режимов характеризуется быстрым и многократным увеличением тока по сравнению с номинальным значением

- 1) Перегрузка
- 2) Короткое замыкание
- 3) Неполнофазный режим работы
- 4) Перекос фаз

4. Какой элемент автоматического выключателя осуществляет защиту от токов короткого замыкания? 1) биметаллическая пластина; 2) силовые контакты; 3) электромагнитный расцепитель; 4) дополнительные контакты.

4. Какой из перечисленных аварийных режимов характеризуется относительно медленным увеличением тока на десятки процентов по сравнению с номинальным значением

- 1) Перегрузка
- 2) Короткое замыкание
- 3) Неполнофазный режим работы
- 4) Перекос фаз

5. Аварийный режим, возникающий при несимметрии питающего напряжения называют

- 1) Перегрузка
- 2) Короткое замыкание
- 3) Неполнофазный режим работы
- 4) Перекос фаз

6. При исчезновении напряжения одной из фаз, токи в оставшихся фазах увеличиваются в

1) 1,41 раза 2) 1,73 раза 3) в 3 раза 4) в 2 раза 5) в 7,5 раз

7. Ток плавкой вставки Ин.вст. для защиты асинхронного двигателя при нормальном пуске выбирают из условия ($I_{п}$ - пусковой ток двигателя)

$$\frac{I_i}{2,5} \geq I_{i. \text{ан} \dot{o}}.$$

1)

Электропривод производственных механизмов

1. мощность приводного двигателя насосной установки выбирают исходя из подачи насоса и необходимого давления
скорости вращения насоса
коэффициента использования насоса
необходимого КПД установки

2. режим работы насосной установки с накопительным резервуаром _____

3. Предельно допустимое снижение напряжения при пуске асинхронного двигателя можно определить по формуле

$$1) \Delta U_{I\dot{A}^*} = 1 - \sqrt{\frac{M_{\dot{N}\dot{O}^*} + 0,25}{M_{I^*}}} \quad 2) \Delta U_{I\dot{A}^*} = \sqrt{\frac{M_{\dot{N}\dot{O}^*} + 0,25}{M_{I^*}}}$$

$$3) \Delta U_{I\dot{A}^*} = \frac{M_{\dot{N}\dot{O}^*} + 0,25}{M_{I^*}} \quad 4) \Delta U_{I\dot{A}^*} = 1 - \frac{M_{\dot{N}\dot{O}^*} + 0,25}{M_{I^*}}$$

4. Предельно допустимое снижение напряжения для сохранения устойчивой работы асинхронного двигателя можно определить по формуле

$$1) \Delta U_{I\dot{A}^*} = 1 - \sqrt{\frac{M_{\dot{N}}^0}{M_{\dot{E}}^0}} \quad 2) \Delta U_{I\dot{A}^*} = \sqrt{\frac{M_{\dot{N}}^0}{M_{\dot{E}}^0}}$$

$$3) \Delta U_{I\dot{A}^*} = 1 - \frac{M_{\dot{N}}^0}{M_{\dot{E}}^0} \quad 4) \Delta U_{I\dot{A}^*} = \frac{M_{\dot{N}}^0}{M_{\dot{E}}^0}$$

5. Для обеспечения устойчивой работы электродвигателя какие меры из перечисленных Вы будете использовать

- 1) установка более мощной ТП
- 2) увеличение сечения проводников в линии
- 3) использование специального двигателя с повышенной перегрузочной способностью
- 4) снижение напряжения питания двигателя
- 5) установка добавочных сопротивлений

6. Какая особенность электропривода характерна для молочных сепараторов

- 1) длительный пуск
- 2) высокая нагрузка при пуске
- 3) повышенная частота включения
- 4) случайный характер изменения нагрузки

7. Какая особенность электропривода характерна для навозоуборочных транспортеров

- 1) длительный пуск
- 2) высокая нагрузка при пуске
- 3) повышенная частота включения
- 4) случайный характер изменения нагрузки

8. По каким причинам в ручном электроинструменте используют высокоскоростные коллекторные двигатели

- 1) малые габариты и масса
- 2) высокая безопасность при работе
- 3) повышенная перегрузочная способность
- 4) высокая надежность

9. К аппаратам автоматического управления электродвигателем относятся

- 1) рубильники
 - 2) магнитные пускатели
 - 3) контроллеры
 - 4) автоматические выключатели
10. Кормоприготовительные машины запускают в режиме
- 1) холостого хода
 - 2) под нагрузкой
 - 3) с минимальной нагрузкой
 - 4) с максимальной нагрузкой

Светотехника и электротехнологии

1. Укажите диапазон, соответствующий ультрафиолетовому излучению УФ-А. 1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм. 2. Укажите диапазон, соответствующий ультрафиолетовому излучению УФ-С. 1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм. 3. Укажите диапазон, соответствующий ультрафиолетовому излучению УФ-В. 1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм. 4. Укажите диапазон, соответствующий видимой области излучения. 1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм. 5. Укажите диапазон, соответствующий инфракрасному излучению. 1) 100-280нм; 2) 380-780нм; 3) 280-315нм; 4) 780нм-1мм; 5) 315-380нм.
6. В каких единицах измеряется освещенность? 1) ампер; 2) вольт; 3) люкс; 4) кандела; 5) вебер. 7. В каких единицах измеряется световой поток? 1) ампер; 2) люмен; 3) люкс; 4) кандела; 5) вебер. 8. Укажите температуру спирали лампы накаливания (ориентировочно). 1) 300°C; 2) 800°C; 3) 2800°C; 4) 6100°C; 5) 14500°C. 9. Какой материал применяется для изготовления спирали лампы накаливания? 1) медь; 2) вольфрам; 3) серебро; 4) алюминий; 5) никром. 10. Источником каких излучений является лампа накаливания? 1) УФ-В; 2) УФ-А; 3) ИФ; 4) УФ-С; 5) рентгеновских. 11. Источником каких излучений является лампа накаливания? 1) УФ-В; 2) УФ-А; 3) рентгеновских; 4) УФ-С; 5) видимых. 12. Какой газ находится внутри люминесцентных ламп? 1) аргон; 2) метан; 3) водород; 4) кислород; 5) хлор. 13. Для чего в люминесцентных лампах применяют люминоформ? 1) уменьшение слепящего действия лампы; 2) для лучшего зажигания лампы; 3) преобразование ультрафиолетового излучения в видимое; 4) преобразование инфракрасного излучения в видимое. 14. Укажите основной недостаток лампы накаливания 1) простота изготовления; 2) простота в эксплуатации; 3) работа на переменном и постоянном токе; 4) низкий световой КПД. 15. В парах какого металла возникает электрический разряд внутри люминесцентных ламп? 1) железа; 2) бронзы; 3) меди; 4) ртути; 5) серебра. 16. Из какого материала изготавливают электроды для электродного нагрева? 1) медь; 2) графит; 3) бронза; 4) алюминий; 5) латунь. 17. Для каких материалов используется диэлектрический нагрев? 1) медь; 2) алюминий; 3) пластмасса; 4) чугун; 5) сталь. 18. Какой способ используется для поверхностной закалки стальных изделий? 1) дуговой; 2) диэлектрический; 3) электродный; 4) нагрев сопротивлением; 5) индукционный. 19. Почему электродный нагрев осуществляется только на переменном токе? 1) разложение воды на кислород и водород; 2) нужен специальный источник постоянного тока; 3) очень высокое напряжение источника; 4) очень низкое напряжение источника. 20. Какой проводимостью должно обладать вещество при электродном нагреве? 1) электронной; 2) ионной; 3) дырочной; 4) полупроводниковой.

Ключ теста

Приводные свойства электродвигателей

№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа
1	2	10	n(w) - I	19	1	28	4	37	3	46		55	
2	1	11	2	20	3	29	3	38	1	47		56	
3	1	12	1	21	2	30	1	39	2	48		57	
4	2	13	3	22	2,3	31	5	40	2	49		58	
5	1	14	2	23	4	32	3	41	4	50		59	
6	1, 3	15	3	24	5	33	3	42	1	51		60	

7	1,3,4	16	3	25	2	34	1	43	1,3,4	52		61	
8	Б	17	1	26	1	35	2	44	2	53			
9	n(w) - М	18	4	27	2	36	1	45		54			

Регулирование координат электропривода

№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа
1	2	10	3	19		28		37		46		55	
2	3	11	1	20		29		38		47		56	
3	1	12	4	21		30		39		48		57	
4	1	13	2	22		31		40		49		58	
5	2	14	2	23		32		41		50		59	
6	3	15		24		33		42		51		60	
7	2	16		25		34		43		52		61	
8	2,3	17		26		35		44		53			
9	3	18		27		36		45		54			

Механика и динамика электропривода

№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа
1	2	6	2	11	3								
2	2	7	1	12	2								
3	1	8	2	13	2								
4	2,4	9	1										
5	2	10	3										

Нагрев и охлаждение двигателей. Выбор электропривода

№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа
1	2	10	3	19		28		37		46		55	
2	2	11	1	20		29		38		47		56	
3	3	12	4	21		30		39		48		57	
4	S1	13	2	22		31		40		49		58	
5	S3	14		23		32		41		50		59	
6	S6	15		24		33		42		51		60	
7	S1	16		25		34		43		52		61	
8	S2	17		26		35		44		53			
9	S3	18		27		36		45		54			

Электропривод производственных механизмов

№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа
1	1	10	1	19		28		37		46		55	
2	S3	11		20		29		38		47		56	
3	1	12		21		30		39		48		57	
4	1	13		22		31		40		49		58	
5	1,2,3	14		23		32		41		50		59	
6	1	15		24		33		42		51		60	
7	2	16		25		34		43		52		61	
8	3	17		26		35		44		53			
9	2,4	18		27		36		45		54			

Светотехника и электротехнологии

№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа	№ вопроса	№ правильного ответа
1	5	6	3	11	5	16	2						
2	1	7	2	12	1	17	3						
3	3	8	3	13	3	18	5						
4	2	9	2	14	4	19	1						
5	4	10	3	15	4	20	2						

Задачи промежуточного контроля

Найти пусковой ток и пусковой момент двигателя постоянного тока, величину добавочного сопротивления для снижения пускового тока в 2 раза.

Двигатель: 2ПН90МУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Рд, Ом				
1	220	3000	72,5	2,52	1,47				

Построить естественную механическую характеристику двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Двигатель: 2ПН90ЛУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Рд, Ом				
1,3	220	3150	78	1,3	0,932				

Найти частоту вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при номинальном моменте и пониженном на 20% магнитном потоке.

Двигатель: 2ПБ90МУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Рд, Ом				
0,55	220	3000	71	3,99	2,55				

Найти частоту вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при номинальном моменте и введенном в цепь якоря реостате $R_d=2R_a$.

. Двигатель: 2ПБ90ЛУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Рд, Ом				
0,75	220	3150	77	2,28	1,609				

Найти частоту идеального холостого хода двигателя постоянного тока параллельного возбуждения при сниженном на 20% от номинального магнитном потоке.

Двигатель: 2ПН100МУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Рд, Ом				
2	220	3000	79	0,805	0,57				

В каких пределах можно изменять скорость вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения с номинальным моментом на валу при изменении добавочного сопротивления в цепи якоря от 0 до 4Ря.

Двигатель: 2ПБ100МУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Ров, Ом				
1,2	220	3150	80	1,325	0,7				

В каких пределах можно изменять скорость вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения с номинальным моментом на валу при изменении магнитного потока $\pm 20\%$.

Двигатель: 2ПН100ЛУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Ров, Ом				
2,2	220	3150	81	0,52	0,51				

Какие пределы изменения напряжения якорной цепи должен обеспечивать автотрансформатор для изменения скорости вращения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения $-20\% \dots +5\%$.

2ПН112МУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Ров, Ом				
3,6	220	3000	79	0,42	0,356				

При какой частоте вращения обеспечивается тормозной момент равный номинальному при динамическом торможении двигателя постоянного тока параллельного возбуждения без добавочного сопротивления в цепи якоря.

Двигатель: 2ПН112МУХЛ4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Ря, Ом	Ров, Ом				
3,6	220	3000	79	0,42	0,5				

Найти частоты вращения и моменты в синхронной, номинальной, критической и пусковой точках асинхронного двигателя. По найденным точкам построить естественную механическую характеристику.

Двигатель: АИР132М4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	cosφ	μк	μп	Кп		
11	220	1478	87,5	0,87	2,2	2	7,5		

Найти скорость вращения асинхронного двигателя с фазным ротором при номинальном моменте на валу и добавочном сопротивлении в цепи ротора $R_d = 3R_{я}$.

Двигатель: 4АК160S4У3

Его паспортные данные:

P_n , кВт	U_n , В	s_n , %	η_n , %	$\cos\varphi$	n_1 , мин-1	μ_k	КП	I_{2n}	E_{2k}
7,5	220	5	82,5	0,77	1000	3,5		18	300

При каком добавочном сопротивлении в цепи ротора асинхронный двигатель с фазным ротором при номинальной нагрузке на валу не будет вращаться.

Двигатель: 4АК160S4У3

Его паспортные данные:

P_n , кВт	U_n , В	n_n , мин-1	η_n , %	$\cos\varphi$	μ_k	μ_p	КП	I_{2n}	E_{2k}
11	220	1425	86,5	0,86	3			22	305

При каком добавочном сопротивлении в цепи ротора в асинхронном двигателе с фазным ротором критическое скольжение возрастет до 1.

Двигатель: 4АК160М6У3

Его паспортные данные:

P_n , кВт	U_n , В	s_n , %	η_n , %	$\cos\varphi$	n_1 , мин-1	μ_k	КП	I_{2n}	E_{2k}
10	220	4,5	84,5	0,76	1000	3,8		20	310

При каком снижении напряжения питания пусковой момент асинхронного двигателя упадет до номинального.

Двигатель: 4А90L2У3

Его паспортные данные:

P_n , кВт	U_n , В	n_n , мин-1	η_n , %	$\cos\varphi$	μ_k	μ_p	КП		
2	220	2838	79						

В каких пределах необходимо изменять частоту питающего напряжения чтобы частота вращения асинхронного двигателя изменялась в пределах $-20\% \dots +5\%$ от номинальной?

Двигатель: 4А100S4У3

Его паспортные данные:

P_n , кВт	U_n , В	n_n , мин-1	η_n , %	$\cos\varphi$	μ_k	μ_p	КП		
3	220	1420	82	0,83	2,2	2	6,5		

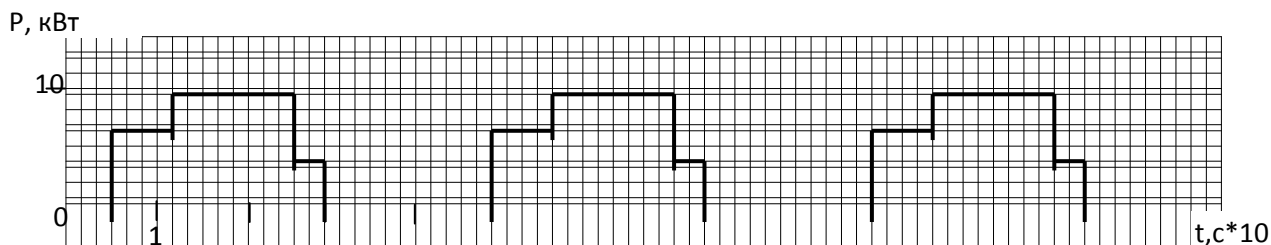
Какова станет перегрузочная способность асинхронного двигателя при снижении напряжения питания на 20%?

Двигатель: 4А100S4У3

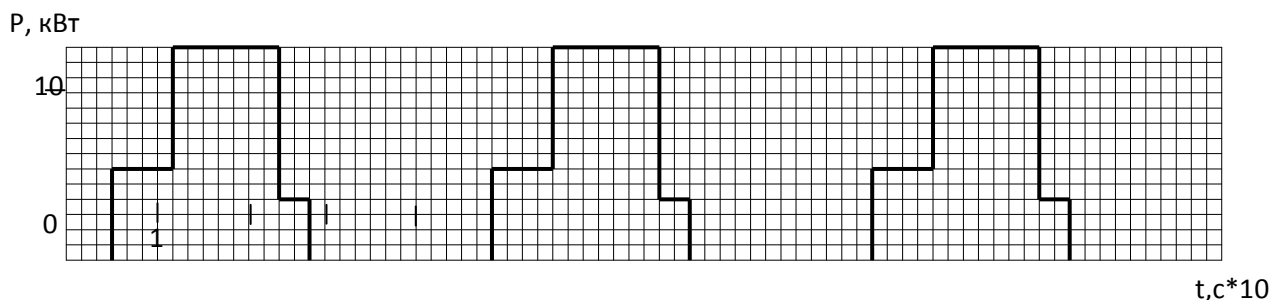
Его паспортные данные:

P_n , кВт	U_n , В	n_n , мин-1	η_n , %	$\cos\varphi$	μ_k	μ_p	КП		
3	220	1420	82	0,83	2,2	2	6,5		

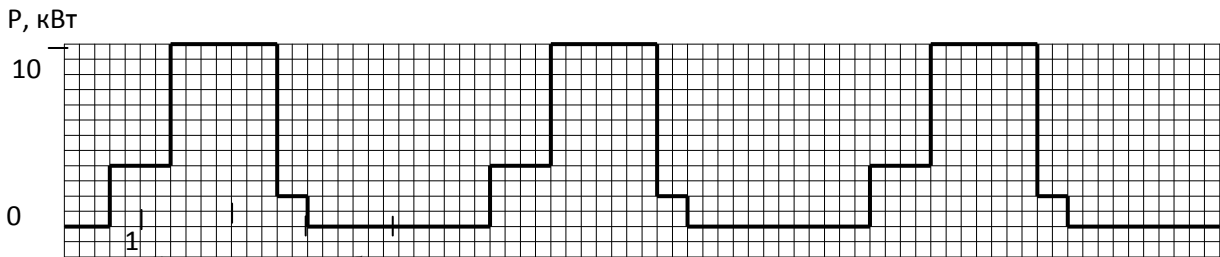
По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.



По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.

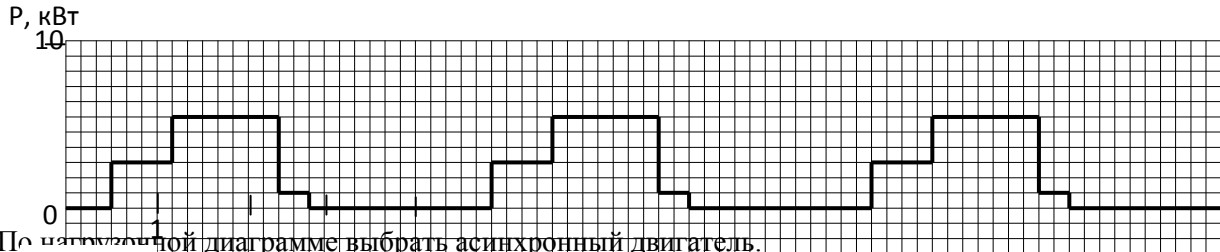


По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.



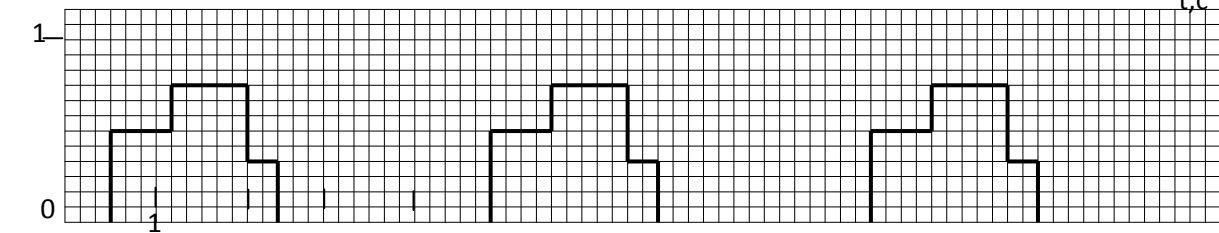
По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.

$t, c*10$



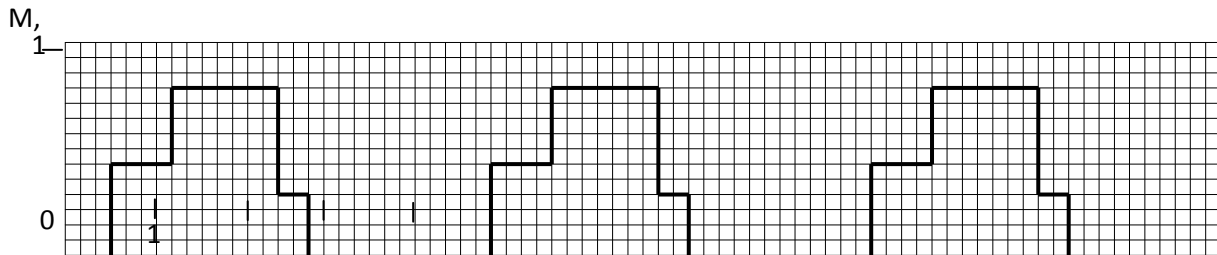
По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.

$M,$ $t, c*10$



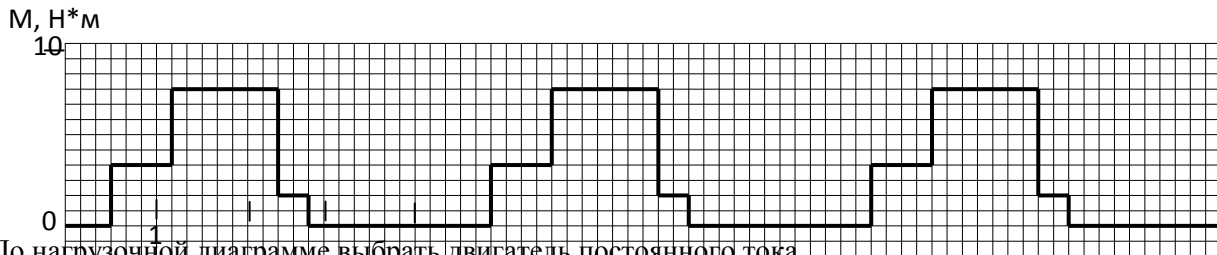
По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.

$t, c*10$



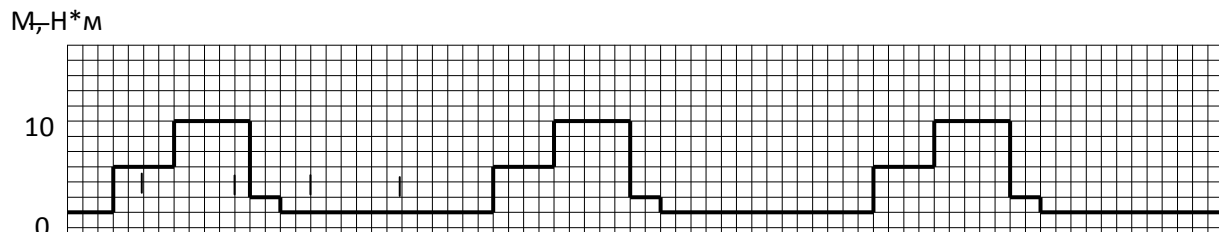
По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель.

$t, c*10$



По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока.

$t, c*10$



Построить пусковую характеристику двигателя постоянного тока в относительных единицах по данным:

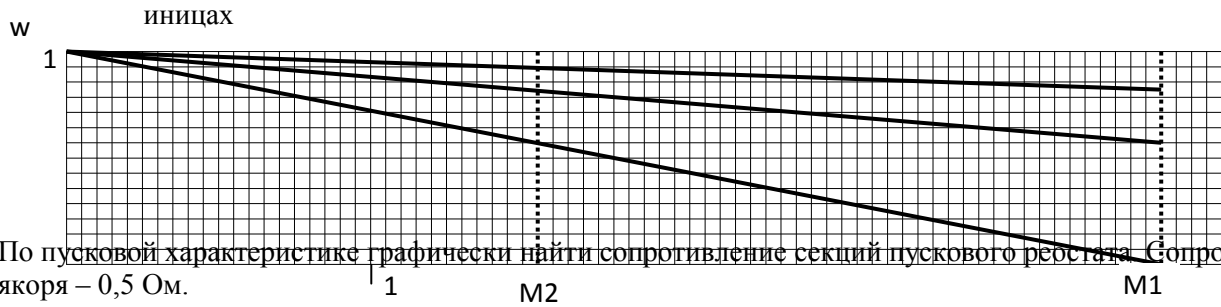
$M1o=2,5; M2o=1,2; m=3.$

$t, c*10$

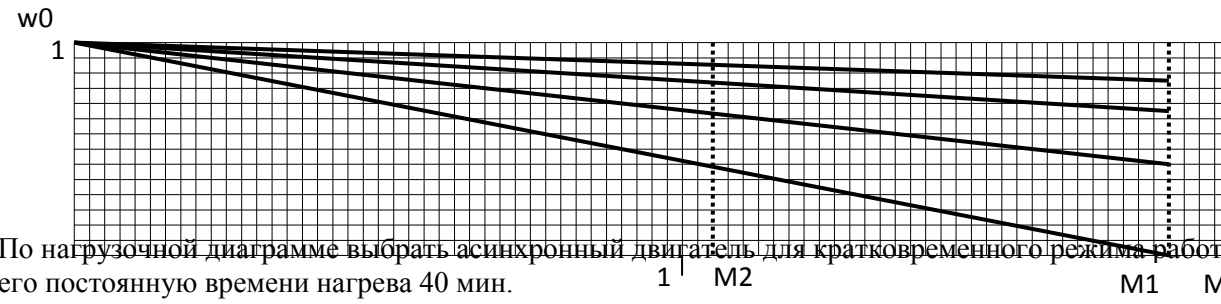
Построить пусковую характеристику асинхронного двигателя в относительных единицах по данным: $M1o=2;$

$M2o=1,2; m=3; \mu_k=2,5.$

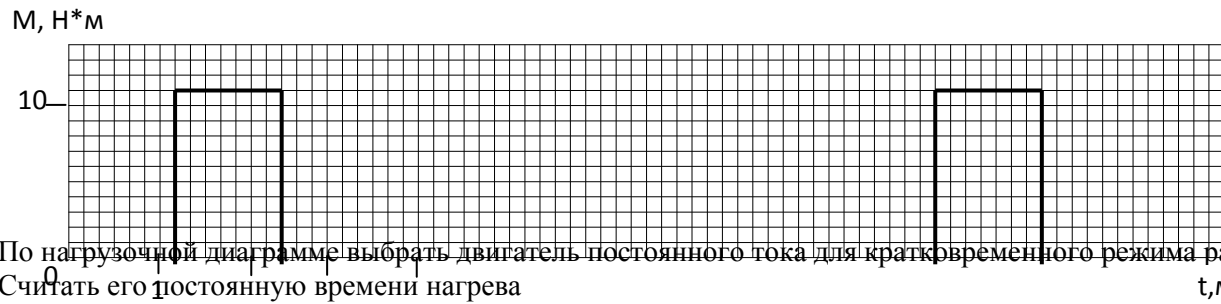
По пусковой характеристике графически найти сопротивление секций пускового реостата. Сопротивление якоря – 1 Ом. Характеристика задана в относительных



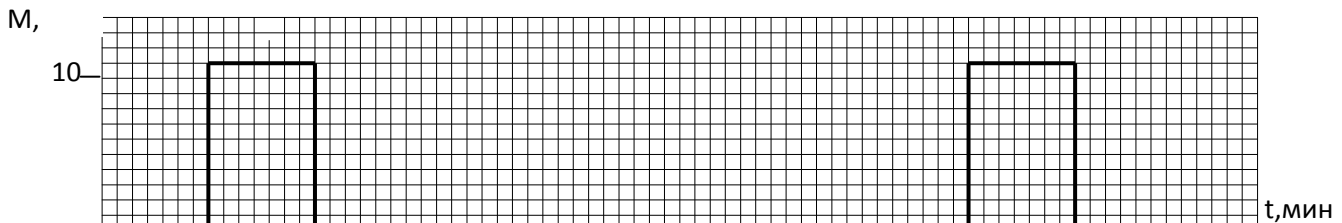
По пусковой характеристике графически найти сопротивление секций пускового реостата. Сопротивления якоря – 0,5 Ом.



По нагрузочной диаграмме выбрать асинхронный двигатель для кратковременного режима работы. Считать его постоянную времени нагрева 40 мин.



По нагрузочной диаграмме выбрать двигатель постоянного тока для кратковременного режима работы. Считать его постоянную времени нагрева 40 мин.



31. Проверить двигатель на возможность пуска при снижении напряжения на 30% от номинального и моментом трогания 0,9 Мн.

Двигатель: 4A100S4Y3

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Cosφ	μк	μп	KI		
3	220	1420	82	0,83	2,2	2	6,5		

32. Проверить двигатель на возможность пуска при снижении напряжения на 25% от номинального и моментом трогания равном номинальному.

33. Проверить двигатель на возможность пуска при снижении напряжения на 35% от номинального и моментом трогания 0,8 Мн.

Двигатель: АИР132М4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Cosφ	μк	μп	KI		
11	220	1478	87,5	0,87	2,2	2	7,5		

34. Проверить двигатель на устойчивость работы при снижении напряжения на 35% от номинального и моментом сопротивления 0,8 Мн.

Двигатель: АИР132М4

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Cosφ	μк	μп	КІ		
11	220	1478	87,5	0,87	2,2	2	7,5		

35. Проверить двигатель на устойчивость работы при снижении напряжения на 30% от номинального и моментом сопротивления 0,9 Мн.

Двигатель: 4А90L2У3

Его паспортные данные:

Рн, кВт	Un, В	пн, мин-1	ηн, %	Cosφ	μк	μп	КІ		
2	220	2875	81	0,83	2,2	2	6,5		