



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Профиль программы
«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра энергетики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-4: Способен самостоятельно планировать, организовывать, управлять деятельностью и выполнять работы по проектированию новых, реконструкции и модернизации существующих объектов профессиональной деятельности	ПК-4.2: Находит компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности, определяет оптимальные параметры и режимы объектов профессиональной деятельности	Автоматизированный электропривод	<p><u>Знать:</u> принципы построения систем автоматизированного электропривода, функциональное назначение, принципы функционирования и основные тенденции развития элементной базы автоматизированного электропривода.</p> <p><u>Уметь:</u> определять оптимальные параметры элементов автоматизированного электропривода, производить расчеты электромеханических систем для обеспечения заданных режимов работы.</p> <p><u>Владеть:</u> методами построения функциональных схем автоматизированного электропривода, навыками управления режимами и задания оптимальных параметров систем частотно-регулируемого электропривода.</p>

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется по пятибалльной шкале в следующем порядке при правильных ответах на:

- 85–100 % заданий – оценка «5» (отлично);
- 70–84 % заданий – оценка «4» (хорошо);
- 51–69 % заданий – оценка «3» (удовлетворительно);
- менее 50 % – оценка «2» (неудовлетворительно).

3.2 Показатели, критерии оценки заданий по темам практических занятий. В приложении № 2 приведены задания и контрольные вопросы к практическим работам, предусмотренным рабочей программой модуля. Практические занятия проводятся с целью углубить, систематизировать и закрепить полученные на лекциях знания, привить навыки поиска, обобщения и изложения учебного материала, сформировать навыки (умение) решать практические задачи, связанные с проектированием и эксплуатацией автоматизированного электропривода. Студент, самостоятельно выполнивший задание, продемонстрировавший знание изученного материала, ответив на контрольные вопросы получает по практическому занятию оценку «зачтено».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект

изучаемых объектов	связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	взгляда на изучаемый объект	изучаемый объект	
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Автоматизированный электропривод» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. профиль программы «Электроснабжение».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.Ф. Белей

Приложение № 1

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Вариант №1

<i>Вопрос 1. Групповым электроприводом называется электропривод</i>	
1. В котором каждый исполнительный механизм рабочей машины приводится в движение отдельным электроприводом	3. При котором от одного электродвигателя приводится в движение несколько рабочих машин или несколько исполнительных механизмов
2. В котором при работе двух или несколько электрически или механически связанных между собой электроприводов поддерживается заданное соотношение нагрузок и положений	4. При котором от нескольких электродвигателей приводится в движение несколько рабочих машин или несколько исполнительных механизмов
<i>Вопрос 2. Металлургической характеристикой называется механическая характеристика, при которой момент механизма</i>	
1. Пропорционален угловой скорости	3. Пропорционален квадрату угловой скорости
2. Обрато пропорционален угловой скорости	4. Является функцией угла поворота
<i>Вопрос 3. Что является возмущающим воздействием для механической части электропривода, если управляющим воздействием является электромагнитный момент $M_{ЭМ}$</i>	
1. $M_{ст}$	3. φ
2. ε	4. ω
<i>Вопрос 4. Электромеханический преобразователь работает с положительным моментом и частотой вращения $0 < \omega < \omega_N$. При этом он</i>	
1. Потребляет механическую энергию и отдает электрическую энергию в сеть	3. Потребляет электрическую энергию и преобразует ее в тепловую энергию
2. Потребляет электрическую и механическую энергию и расходует ее на потери	4. Преобразует электрическую энергию в механическую
<i>Вопрос 5. Какой параметр позволяет регулировать скорость вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения вниз от номинальной</i>	
1. Напряжение якоря	3. Сопротивление цепи возбуждения
2. Магнитный поток	4. Напряжение возбуждения
<i>Вопрос 6. Момент синхронного двигателя</i>	
1. Пропорционален квадрату напряжения сети	3. Не зависит от величины напряжения сети

2. Обратен пропорционален первой степени напряжения сети	4. Пропорционален первой степени напряжения сети
--	--

Вопрос 7. Наиболее экономически выгодный и широко применяемый способ регулирования скорости асинхронного двигателя

1. Изменением частоты питающего напряжения	3. Изменением сопротивления ротора
2. Изменение напряжения статорной обмотки	4. Введением дополнительных резисторов в схему управления

Вопрос 8. Какие электротехнические устройства могут быть использованы для регулирования напряжения на статоре асинхронного электродвигателя?

1. Тиристорные выпрямители	3. Тиристорные регуляторы напряжения
2. Преобразователи частоты	4. Трансформаторы

Вопрос 9. Полупроводниковый выпрямитель обеспечивает

1. Преобразование электрической энергии постоянного тока в постоянный	3. Преобразование электрической энергии переменного тока в переменный
2. Преобразование электрической энергии постоянного тока в переменный	4. Преобразование электрической энергии переменного тока в постоянный

Вопрос 10. Непосредственные преобразователи частоты с естественной коммутацией находят применение

1. Для электроприводов, обеспечивающих повышенную скорость вращения производственных механизмов	3. Для электроприводов, обеспечивающих пониженное вращение производственных механизмов
2. Для электроприводов общепромышленных механизмов	4. Для электроприводов не применяются

Вариант № 2

Вопрос 1. Следящий электропривод это

1. Регулируемый электропривод при автоматическом регулировании параметров	3. Автоматизированный электропривод, предназначенный для регулирования положения рабочего органа машины
2. Автоматизированный электропривод управляемый в соответствии с заданной программой	4. Автоматизированный электропривод, отрабатывающий перемещение исполнительного органа машины в соответствии с произвольно изменяющимся сигналом задания

Вопрос 2. Уравнение движения одномассовой системы имеет вид

1. $M - M_{CT} = J \frac{d\omega}{dt}$	3. $M_{CT} - M_{12} = J \frac{d\omega}{dt}$
2. $L = W_K - W_{II}$	4. $C_{12}(\varphi_1 - \varphi_2) = M_{12}$

Вопрос 3. Вентиляторной характеристикой называется такая характеристика, при которой момент механизма

1. Пропорционален угловой скорости	3. Пропорционален квадрату угловой скорости
2. Обрато пропорционален угловой скорости	4. Является функцией угла поворота

Вопрос 4. Изменением какого параметра возможно изменять скорость холостого хода двигателя постоянного тока независимого возбуждения вверх от номинальной

1. Напряжения якоря	3. Величины нагрузки
2. Магнитного потока	4. Величины суммарного сопротивления якоря

Вопрос 5. Момент асинхронного двигателя

1. Не зависит от величины напряжения сети	3. Пропорционален квадрату напряжения сети
2. Пропорционален первой степени напряжения сети	4. Обрато пропорционален первой степени напряжения сети

Вопрос 6. Механическая характеристика двигателя постоянного тока независимого возбуждения является

1. Линейной	3. Параболической
2. Гиперболической	4. Синусоидальной

Вопрос 7. Способ регулирования координат асинхронного электродвигателя с целью получения высоких энергетических показателей его работы предполагает одновременно с частотой питающего напряжения изменение

1. Амплитуды подводимого к электродвигателю напряжения	3. Массогабаритных показателей
2. Сопротивления соединительных проводников	4. Сопротивления в роторной цепи асинхронного электродвигателя

Вопрос 8. Какие электротехнические устройства могут быть использованы для регулирования напряжения якоря двигателя постоянного тока?

1. Трансформаторы	3. Преобразователи частоты
2. Тиристорные регуляторы напряжения	4. Тиристорные выпрямители

Вопрос 9. Для управления синхронными электродвигателями применяются

1. Трансформаторы	3. Преобразователи частоты
2. Тиристорные регуляторы напряжения	4. Тиристорные выпрямители

Вопрос 10. Назначение фильтров в выпрямителях

1. Для стабилизации выпрямленного напряжения	3. Для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения
--	---

2. Для ограничения уравнивающих токов	4. Для регулирования выпрямленного напряжения
---------------------------------------	---

Вариант № 3

<i>Вопрос 1. Позиционный электропривод это</i>	
1. Автоматизированный электропривод, предназначенный для регулирования положения рабочего органа машины	3. Регулируемый электропривод при автоматическом регулировании параметров
2. Автоматизированный электропривод отработывающий перемещение исполнительного органа машины в соответствии с произвольно изменяющимся сигналом задания	4. Автоматизированный электропривод управляемый в соответствии с заданной программой

<i>Вопрос 2. Формула приведения момента инерции имеет вид</i>	
1. $J_{np} = m * i^2$	3. $J_{np} = J / \rho$
2. $J_{np} = J / i^2$	4. $J_{np} = m / \rho^2$

<i>Вопрос 3. Что является выходной величиной для механической части электропривода, если управляющим воздействием является электромагнитный момент МЭМ</i>	
1. φ	3. Мст
2. ε	4. ω

<i>Вопрос 4. Критический момент асинхронного двигателя зависит от</i>	
1. Величины нагрузки	3. Величины приложенного напряжения
2. Изменения скольжения	4. Изменения сопротивления в цепи ротора

<i>Вопрос 5. Естественной механической характеристикой называется такая характеристика, которая получена при</i>	
1. Введении дополнительного сопротивления в цепь якоря	3. Изменении напряжения сети
2. $\omega = 0.5\omega_N$	4. Номинальных значениях двигателя

<i>Вопрос 6. При снижении частоты сети частота вращения синхронного двигателя</i>	
1. Уменьшается	3. Остается неизменной
2. Увеличивается	4. При неизменной нагрузке может изменяться в любую сторону

<i>Вопрос 7. Частота напряжения асинхронного электродвигателя при питании от регулятора напряжения</i>	
1. Не изменяется и равна частоте сети	3. Принимает нулевое значение

2. Мгновенно возрастает	4. Возрастает в квадратичной зависимости от тока
-------------------------	--

Вопрос 8. Инвертором является

1. Преобразователь переменного напряжения в постоянное	3. Преобразователь постоянного напряжения в постоянное
2. Преобразователь постоянного напряжения в переменное	4. Преобразователь переменного напряжения одной частоты в переменное напряжение другой частоты

Вопрос 9. Влияние тиристорного преобразователя на качество напряжения питающей сети

1. Отдает активную мощность	3. Отдает реактивную мощность
2. Не влияет на напряжение сети	4. Вызывает несинусоидальность напряжения сети

Вопрос 10. Двухзвенный преобразователь частоты

1. Позволяет получить частоту выходного напряжения только выше частоты входного (сетевое) напряжения	3. Позволяет получить частоту выходного напряжения ниже и выше частоты входного (сетевое) напряжения
2. Не позволяет получить частоту равную нулю	4. Позволяет получить частоту выходного напряжения только ниже частоты входного напряжения

Приложение № 2

ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практическая работа 1 - Исследование асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором

Цель работы: Исследование характеристик асинхронного электродвигателя, построение энергетических диаграмм электродвигателя при питании от нерегулируемой сети переменного тока, а также при питании от сети с регулируемыми параметрами напряжения и частоты.

Контрольные вопросы:

1. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя?
2. Как изменится момент асинхронного двигателя при понижении напряжения питающей сети?
3. Может ли асинхронный двигатель создавать момент при синхронной частоте вращения?
4. Как изменяется ток статора двигателя при повышении напряжения и неизменной нагрузке на валу двигателя?
5. Объяснить физический смысл зависимости $\cos\varphi = f(P_2)$.
6. На механической характеристике указать точку перехода в генераторный режим

Практическая работа 2 - Исследование интерфейсных функций преобразователя частоты

Цель работы: Приобретение навыков работы с преобразователем частоты. Изучение способов управления, контроля параметров привода.

Контрольные вопросы:

1. Укажите достоинства и недостатки применения частотного регулирования?
2. Объясните работу преобразователя в тормозном режиме. Где рассеивается энергия торможения двигателя?
3. Назовите основные режимы работы преобразователя частоты Unidrive M701.
4. Назовите основные способы управления преобразователем Unidrive M701.
5. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя?
6. Какие способы параметрирования ПЧ вы знаете?

7. На механической характеристике двигателя указать точку перехода в генераторный режим.

Практическая работа 3 - Исследование разомкнутой системы ПЧ-АД

Цель работы: Исследование характеристик разомкнутой системы "Преобразователь частоты - асинхронный двигатель" (ПЧ-АД) при различных режимах скалярного управления.

Контрольные вопросы:

1. Изобразить примерный вид механических характеристик при напряжении, меньшем номинального и объяснить сущность режима компенсации момента.
2. В чем достоинства и недостатки режима компенсации момента, скольжения?
3. Какой режим компенсации наиболее эффективен энергетически?
4. Почему не рекомендуется превышать номинальное напряжение двигателя при скорости, большей номинальной?
5. В каких целях применяется форсировка напряжения?