

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Яцун Сергей Федорович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 20.09.2022 16:24:12
Уникальный программный ключ:
3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

Утверждаю:

Зав. кафедрой ММиР

 С.Ф. Яцун

« 31 » 08 2022 г.

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

Электрические приводы для микро- и наносистемной техни

(наименование дисциплины)

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 20__

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема 1. Общие сведения об электрических приводах

1. Классификация электромеханических преобразователей.
2. Законы классической электромеханики.
3. Виды механических нагрузок
4. Определение ЭМ и МС.
5. Обобщенная функциональная схема автоматизированного электропривода.
6. Классификация ЭМС
7. Классификация электромеханических преобразователей.
8. назначение и классификация электроприводов
9. Общие сведения об электрических приводах
10. Основные характеристики электроприводов
11. Порядок выбора электродвигателя
12. Расчет электропривода
13. Примеры выбора и расчета электроприводов
14. Законы классической электромеханики.
15. Виды механических нагрузок

Тема 2 Электрические приводы постоянного и переменного тока

1. Функциональная схема микро- и нано движителей
2. Статические характеристики микро- и нано движителей
3. Механические характеристики микро- и нано движителей
4. Электромеханические характеристики микро- и нано движителей
5. Динамические характеристики микро- и нано движителей
6. Что такое шаговый двигатель?
7. Классификация шаговых двигателей.
8. Устройство и принцип действия ШД с переменным магнитным сопротивлением.
9. Устройство и принцип действия ШД с постоянными магнитами.
10. Устройство и принцип действия гибридных ШД.
11. Особенности конструкции, достоинства и недостатки униполярных ШД.
12. Особенности конструкции, достоинства и недостатки биполярных ШД.
13. Типовые механические характеристики исполнительных
14. устройств.
15. Типовые механические характеристики электродвигателей.
16. Условие статической устойчивости электропривода.
17. Примеры механических характеристик различных типов

18. электродвигателей.
19. Приведение моментов и сил сопротивления для уравнения
20. движения электропривода.
21. Приведение инерционных масс и моментов инерции для
22. уравнения движения электропривода.
23. Время ускорения и замедления электропривода.
24. Определение наиболее выгодного передаточного отношения.

Тема 3. Электромеханические микродвигатели.

1. Понятие микродвигателя.
2. Электростатические микродвигатели.
3. Электромеханические микродвигатели.
4. Микродвигатели на основе пьезоэффекта.
5. Понятие о пьезоэффекте
6. Прямой и обратный пьезоэффект
7. Основные характеристики и свойства пьезоэффекта
8. Пьезоэлектрические микроактуаторы
9. Принцип работы микродвигателей на пьезоэффекте
10. Конструкции пьезоэлектрических микродвигателей
11. Преимущества и недостатки пьезодвигателей
12. Зачем нужен конденсатор при включении в схему сервопривода?
13. Каким образом библиотека позволяет нам работать с сервоприводом?
14. Зачем мы ограничиваем область допустимых значений для angle?
15. Как быть уверенным в том, что в переменную типа int после вычислений попадет корректное значение?

Тема 4 Микроэлектромеханические системы

1. Исполнительные механизмы
2. Аппаратные и программные средства реализации управления движением в реальном времени
3. Основы теории классической электродинамики
4. Понятие об электрических микродвигателях
5. Электростатические сенсоры
6. Электростатические актуаторы
7. Электромагнитные преобразователи
8. Электродинамические актуаторы
9. Конструкции электромеханических микродвигателей
10. преимущества электромеханических микродвигателей
11. недостатки электромеханических микродвигателей

12. Мембранные микроактюаторы.
13. Технология пьезоструйной и термоструйной печати.
14. Влияние краевых эффектов на электрическую ёмкость и
15. электростатические силы в МЭМС.
16. Плоскопараллельный актюатор. Эффект схлопывания и способы его устранения.
17. Встречно-штыревые актюаторы. Виды конструкций и эффекты
18. нестабильности в них. Эффект электростатического размягчения в
19. МЭМС.

Тема 5 Измерение параметров наноматериалов и нано-структур

1. Датчики физических величин и их характеристики
2. Современные методы измерений параметров наноматериалов и наноструктур.
3. Современное оборудование для измерений параметров наноматериалов и наноструктур.
4. Планирование и контроль процесса измерения параметров и свойств наноматериалов.
5. Принцип работы интегрального микромеханического реле.
6. Перспективные материалы для микро- и нанодвижителей
7. Перспективные технологии производства микро- и нанодвижителей
8. Примеры современных перспективных МЭМС-технологий

Шкала оценивания: 3 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

- 3 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура доклада логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению доклада.

- 2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура доклада логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении доклада.

- 1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура доклада логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению доклада.

- 0 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если содержание доклада имеет явные признаки плагиата и (или) тема доклада не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление доклада не соответствует требованиям.

1.2 ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

Тема 3. Устройства микроэлектромеханики и микромашины.

1. Достоинства и недостатки пьезоэлектрических преобразователей.
2. Физическое и математическое описания эффекта пьезоэлектричества.
3. Коэффициент электромеханической связи.
4. Модель пьезоэлектрического балочного актюатора (пьезоэлектрический биморфный элемент).
5. Свойства пьезоэлектрических материалов.
6. Пьезоэлектрические акселерометры балочного и мембранного типов.
7. Пьезоэлектрические акустические сенсоры балочного и мембранного типов.
8. Полимерный пьезоэлектрический тактильный сенсор. Пьезоэлектрический датчик скорости потока.
9. Линейные пьезоэлектрические микроактюаторы. Пьезоэлектрический шаговый двигатель.
10. Биморфный пьезоэлемент. Пассивный и активный биморфные пьезоэлементы.
11. Пьезомагнитное преобразование энергии. Виды материалов. Коэффициент магнитомеханической связи.
12. Пьезомагнитный биморфный элемент. Примеры.

Тема 4. Микроэлектромеханические системы.

1. Механизмы демпфирования в МЭМС. Вязкое демпфирование.
2. Модели демпфирования в МЭМС. Демпфирование с выдавливанием слоя и со скользящим слоем.
3. Достоинства и недостатки электростатических преобразователей.

4. Принцип работы и виды электростатических микродвигателей.
5. Скребущий шаговый микродвигатель. S-образный электростатический актюатор.
6. Электростатический сегнетоэлектрический планарный двигатель.
7. Электростатический зарядовый микроактюатор. Электростатический мускул. Встречно-штыревой актюатор для больших смещений.
8. Принцип работы электростатического микронасоса.
9. Принцип работы DLP-проекторных систем.
10. Принцип работы GLV-проекторных систем.
11. Емкостной МЭМС микрофон.
12. Емкостные акселерометры. Конструкции и принцип работы.
13. Принцип работы одноосного МЭМС гироскопа.
14. Принцип работы двуосного МЭМС гироскопа.
15. Достоинства и недостатки электромагнитных преобразователей. Электромагнитные силы.
16. Магнитное и магнито-электромагнитное преобразование энергии.
17. Электродвигатель и генератор постоянного тока.
18. Генератор переменного тока. Обратная ЭДС. Использование катушек индуктивности с сердечником. Универсальный двигатель.
19. Двигатель переменного тока. Синхронный, асинхронный и трёхфазный двигатели.
20. Электромагнитные актюаторы. Магнитоэлектрический двигатель. Магнитный балочный актюатор.
21. Электромагнитный торсионный актюатор. Двухосный электромагнитный торсионный актюатор.
22. Двухнаправленный магнитный балочный актюатор. Бистабильный магнитный актюатор.
23. Электростатические силы при постоянном напряжении. Электростатические силы при постоянном заряде.

Шкала оценивания: 5 балльная

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

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

3-4 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2-3 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

0-1 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя

1.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1

Привод механизма моторизированного столика микроскопа состоит из электродвигателя и редуктора.

По заданным характеристикам привода требуется:

1. Подобрать электродвигатель
2. Построить кинематическую схему передаточного механизма
3. Определить общее передаточное отношение привода и разбить его по ступеням

Требуемая выходная мощность $10+0,5 N$ Вт

Требуемая скорость движения столика $0,1+0,01N$ м/с,

где N – номер варианта

Задача 2

Привод механизма позиционирования микроскопа состоит из электродвигателя и редуктора.

По заданным характеристикам привода требуется:

1. Подобрать электродвигатель

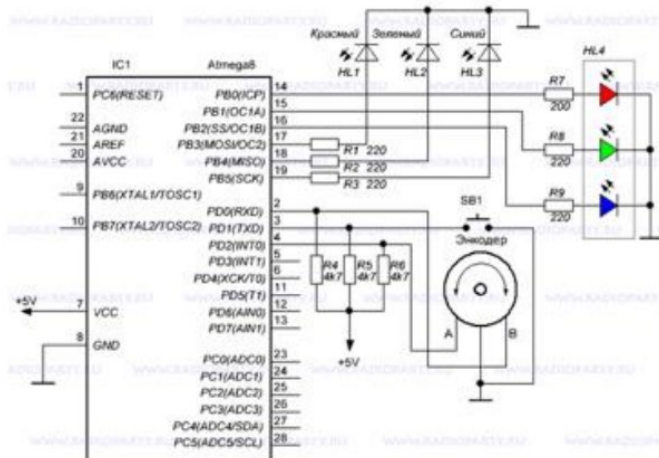
2. Определить общее передаточное отношение привода и разбить его по ступеням
3. Найти крутящие моменты на валах
Требуемый выходной крутящий момент $5+0,3N$ (Н·м)
Требуемая частота вращения главного вала $5+0,25N$ (об/мин),
где N – номер варианта

Задача 3

Измерение размера структурных составляющих наноматериалов осуществляется электронно-микроскопическими методами. Напишите код программы цифровой системы управления микроприводом поворотного столика зондового микроскопа для заданных технических характеристик:
Скорость поворота столика $1+0,1N$ рад/с,
Крутящий момент на валу столика $50-N$ (Нм),
N – номер варианта

Задача 4

Для управления приводом мехатронного наноаналитического прибора разработана принципиальная электрическая схема системы управления. Опишите ее составные части и предложите алгоритм работы программы



Задача 5

Привести структурную схему микродвижителя, описать функциональное назначение каждого блока схемы (по вариантам).

Задача 6

Привод регулятора оси вращения предметного стола микроскопа состоит из электродвигателя и редуктора.

По заданным характеристикам привода требуется:

1. Подобрать электродвигатель

2. Определить общее передаточное отношение привода и разбить его по ступеням

3. Найти крутящие моменты на валах

Требуемый выходной крутящий момент $8+0,2N$ (Н·м)

Требуемая частота вращения главного вала $10+0,2N$ (об/мин),

Шкала оценивания: 10 балльная.

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

-9-10 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

-7-8 баллов (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

-5-6 баллов (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки некритического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

-0-4 баллов (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Какого технологического участка НЕТ на МЭМС-производстве

1. Металлообработка
2. Формирование маски
3. Магнетронное напыление
4. Фотолитографии

1.2 Какие технологии применяются для создания микро-электро-механических устройств?

- a) электронно-лучевой эпитаксии
- b) миниатюризации токарно-фрезерных работ
- c) лазерной резки
- d) мощностной кавитации e) нет правильного ответа.

1.3 Жесткость механической характеристики электропривода – это...

- a) отношение разности электромагнитных моментов, развиваемых электродвигателем, к соответствующей разности угловых скоростей электропривода.
- b) отношение максимальной и номинальной частот вращения электродвигателя.
- c) отношение разности угловых скоростей электропривода к соответствующей разности электромагнитных моментов, развиваемых электродвигателем.
- d) отношение максимального и номинального моментов, развиваемых двигателем.
- e) нет правильного ответа.

1.4 Что НЕ входит в состав электропривода?

- a) редуктор
- b) исполнительный орган
- c) электродвигатель
- d) датчик обратной связи
- e) система управления

1.5 Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения ...

- a) не имеет режима торможения противовключением.
- b) не имеет режима динамического торможения.
- c) не имеет режима идеального холостого хода.
- d) имеет режим торможения с отдачей энергии в сеть.

е) не имеет все перечисленные режимы.

1.6 Какой эффект возникает при подаче электрического напряжения на кристалл и изменении его толщины?

- a) высокоточная обработка металлов
- b) исследования проницаемости потической решетки
- c) разработка альтернативных источников питания
- d) Исследования новых материалов и миниатюризация

1.7 Какое номинальное напряжение для пьезоприводов?

- a) 100...1500В
- b) 0...5В
- c) 0...5000В
- d) 5...24В

1.8 Какой номинальный ход сигнальной тяги пьезоэлектропривода?

- a) 20...200мкм
- b) 0...20мкм
- c) 0...200мкм
- d) 200...1000мкм
- e) 0...0,2мм

1.9 Индикаторная диаграмма позволяет ...

- a) следить за равномерностью подачи жидкости
- b) диагностировать техническое состояние насоса
- c) определить максимально возможное давление, развиваемое насосом
- d) устанавливать условия бескавитационной работы
- e) нет правильного ответа

1.10 Химическое управление актуаторами НЕ может осуществляться при помощи...

- a) уровня электростатического заряда
- b) состава окружающей среды
- c) кислотности среды
- d) уровня освещенности

1.11 Частота вращения шагового двигателя регулируется ...

- a) Скоростью переключения питания обмоток статора или ротора
- b) Частотой питающего напряжения.
- c) Скважностью широтно-импульсного модулированного сигнала.
- d) Уровнем питающего постоянного напряжения
- e) Уровнем тока

1.12 Какой номинальный режим работы электродвигателя отсутствует по стандарту?

- a) режим ударно-импульсной нагрузки.
- b) режим повторно-кратковременной нагрузки.
- c) режим работы при периодическом изменении частоты вращения и нагрузки.
- d) режим продолжительной нагрузки.
- e) режим кратковременной нагрузки.

1.13 В вентильном электродвигателе используется ...

- a) датчик положения ротора.
- b) датчик частоты вращения.
- c) датчик магнитного поля.
- d) датчик направления вращения.
- e) датчик температуры.

1.14 По принципу работы шаговый двигатель относится к ...

- a) синхронным двигателем.
- b) асинхронным двигателем.
- c) двигателям постоянного тока независимого возбуждения.
- d) двигателям постоянного тока последовательного возбуждения.
- e) вентильным двигателям.

1.15 Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется ...

Выберите один ответ:

- полезная мощность
- подведенная мощность
- нет правильного ответа
- гидравлическая мощность
- механическая мощность

1.16 Параметрические датчики ...

Выберите один ответ:

- преобразуют значение одного параметра контролируемого процесса в другой, удобный для считывания.
- имеют управляемый параметр.
- преобразуют измеряемую физическую величину в пропорциональный электрический сигнал.
- в настоящее время недоступны для понимания и использования в технике.
- преобразуют один электрический сигнал в другой.

1.17 Какой тип привода применяется для активных (управляемых) амортизаторов автомобилей?

Выберите один ответ:

- Магнитострикционный
- Термобиметаллический
- Электро-реологический (ERA)
- Пьезоэлектрический
- Магнито-реологический (MRA)

1.18 Какое число определяет соотношение инерционных сил и сил упругости в твердом теле:

Выберите один ответ:

- Фруда
- Коши
- Рейнольдса
- Фурье
- Вебера

1.19 Какой номинальный режим работы электродвигателя отсутствует по стандарту?

Выберите один ответ:

- режим кратковременной нагрузки.
- режим работы при периодическом изменении частоты вращения и нагрузки.
- режим продолжительной нагрузки.
- режим повторно-кратковременной нагрузки .
- режим ударно-импульсной нагрузки.

1.20 Механическая характеристика синхронного электродвигателя является

.....

Выберите один ответ:

- никакой из перечисленных.
- абсолютно жесткой.
- жесткой.
- абсолютно мягкой.
- мягкой.

1.21 В тензометрических датчиках заложен принцип зависимости сопротивления проводника от

Выберите один ответ:

- частоты вращения.
- освещенности.
- деформации.
- силы тока.
- температуры.

1.22 Для чего могут применяться приводы из сплавов с памятью формы (FGL)?

Выберите один ответ:

- дистанционного управления
- терморегуляторы всех видов
- ультразвуковые усилители
- микровентиляторы
- расширительные клапаны

1.23 Какого технологического участка НЕТ на МЭМС-производстве

Выберите один ответ:

- Химобработка
- Фотолитографии
- Металлообработка
- Магнетронное напыление
- Формирование маски

1.24 Какую характеристику можно получить при регулировании сопротивления в цепи якоря ДПТ?

Выберите один ответ:

- нет правильного ответа.
- реостатную.
- емкостную.
- индуктивную.
- естественную.

1.25 На каком эффекте работает термобиметаллический привод?

Выберите один ответ:

- Изменения направления тока при тепловом расширении.
- ни одно из указанных.
- Нагреванию жестко соединенных металлов различного теплового расширения
- Текучести металлов при высоких токах
- Сглаживания пульсаций переменного тока в сплавах.

1.26 Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется ...

Выберите один ответ:

- механическая мощность
- нет правильного ответа
- подведенная мощность
- полезная мощность
- гидравлическая мощность

1.27 Как называется комбинация MEMS 3D-акселерометра, 3D-гироскопа и 3D-магнитометра

Выберите один ответ:

- GPS-позиционер
- 9D-Unit
- IMU-модуль
- всеми перечисленными способами.
- MEMS-UniMeasurer

1.28 Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется ...

Выберите один ответ:

- максимальной скоростью потока
- средней скоростью потока
- минимальным расходом потока
- нет правильного ответа
- средним расходом потока жидкости

1.29 Сельсины возможно использовать в следующих режимах:

Выберите один ответ:

- индуктивном или резистивном.
- нет правильного ответа.
- емкостном или индуктивном.
- индикаторном или трансформаторном.
- двигательном или генераторном.

1.30 Бесконтактные датчики

Выберите один ответ:

- неконкурентны перед датчиками, непосредственно контактирующими с измеряемыми объектами.
- наиболее дорогие за счет повышенной сложности конструкции.
- снижают достоверность измеряемых величин из-за возможного влияния неконтролируемых помех.
- наиболее дешевые, т. к. имеют упрощенную конструкцию.
- обладают повышенной надежностью, т. к. не имеют изнашиваемых при контакте элементов.

1.31 Гидравлический КПД насоса отражает потери мощности, связанные ...

Выберите один ответ:

- нет правильного ответа
- с непостоянным расходом жидкости в нагнетательном трубопроводе
- с возникновением силы трения между подвижными элементами насоса
- с деформацией потока рабочей жидкости в насосе и с трением жидкости о стенки гидроаппарата
- с внутренними перетечками жидкости внутри насоса через зазоры подвижных элементов

1.32 Созданные на базе микродвижителя MEMS-датчики НЕ имеют такой характеристики

Выберите один ответ:

- Кубическая нелинейность
- Температурная стабильность
- Большая чувствительная масса
- Межосевая изоляция
- Широкий динамический диапазон

1.33 Параметрическое регулирование угловой скорости электропривода ...

Выберите один ответ:

- достигается путем включения и регулирования добавочными сопротивлениями во всех фазах в цепи статора.
- повышает к.п.д. привода.
- не используется за ненадобностью.
- используется в ответственных и высокоточных устройствах.
- не возможно обеспечить принципиально.

1.34 Верно ли утверждение, что к простейшим типам электрических актуаторов относятся электростатические устройства на основе плоскопараллельных конденсаторов?

Выберите один ответ:

- Нельзя дать однозначный ответ
- В зависимости от типа конденсатора
- Нет
- Да

1.35 Какое касательное напряжение по силе поля в Электрореологическом приводе (ERA)?

Выберите один ответ:

- 1000...2000 Па/(кВ/мм)
- 0...8000 Па/(кВ/мм)
- статически неопределимая величина
- 6...8 Па/(кВ/мм)
- 600...800 Па/(кВ/мм)

1.36 Тахогенераторы - это

Выберите один ответ:

- электрические микромашины, преобразующие вращение вала в напряжение, пропорциональное углу поворота вала.
- электрические микромашины, преобразующие вращение вала в ток, пропорциональный угловому ускорению вала.
- электрические машины, вырабатывающие эл. ток для использования в различных отраслях промышленности.

- электрические микромашины, преобразующие вращение вала в напряжение, пропорциональное частоте вращения, и предназначенные для измерения этой частоты.
- нет правильного ответа.

1.37 Сельсины предназначены для ...

Выберите один ответ:

- обеспечения синхронного поворота исполнительных устройств.
- измерения частоты вращения.
- обеспечения синхронного вращения электрических машин.
- измерения и управления токами в обмотках электродвигателей.
- нет правильного ответа.

1.38 Что из перечисленного НЕ может быть MEMS-устройством:

Выберите один ответ:

- потенциометр
- гироскоп
- акселерометр
- ничем из перечисленного.
- инклинометр

1.39 Вращающиеся трансформаторы предназначены для ...

Выберите один ответ:

- преобразования значения первичного напряжения во вторичное (большее или меньшее) в зависимости от скорости вращения вторичной обмотки.
- преобразования частот вращения входного и выходного валов электрических машин.
- нет правильного ответа.
- преобразования механического перемещения (угла поворота) в электрический сигнал - выходное напряжение, амплитуда которого находится в определенной функциональной зависимости от угла поворота.
- преобразования токов, питающих обмотки исполнительных электродвигателей.

1.40 Электропривод радиолокатора является примером ...

Выберите один ответ:

- позиционного управления.
- следящего управления.
- нет правильного ответа.
- адаптивного управления.
- программного управления.

1.41 Какой номинальный ход сигнальной тяги магнитострикционного привода?

Выберите один ответ:

- 0...50 мкм
- 0...50 мм
- ни одно из указанных.
- 0...0,5 м
- 0...50 нм

1.42 Что из перечисленного может быть MEMS-устройством:

Выберите один ответ:

- акселерометр
- транзистор
- тахометр
- потенциометр

1.43 Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует

Выберите один ответ:

- режим течения жидкости
- нет правильного ответа
- степень уменьшения уровня полной энергии
- степень гидравлического сопротивления трубопровода
- изменение скоростного напора

1.44 Пьезоэффект, используемый в работе пьезоэлектрических датчиков, заключается в ...

Выберите один ответ:

- возникновении усилий, действующих внутри ряда материалов, подвергнутых воздействию электрического поля.
- возникновении электрических зарядов на гранях ряда кристаллов при приложении к ним механических напряжений.

- возникновении зарядов в кристалле под действием приложенного магнитного поля.
- возникновении деформаций кристаллов, к которым приложено напряжение.
- нет правильного ответа.

1.45 Созданные на базе микродвижителя MEMS-датчики НЕ имеют такой характеристики

Выберите один ответ:

- Температурная стабильность
- Широкий динамический диапазон
- Кубическая нелинейность
- Большая чувствительная масса
- Межосевая изоляция

1.46 Мехатроника - это ...

Выберите один ответ:

- оснащение механизмов электроприводом.
- электронное управление механизмами.
- приоритет или преобладание механики над электроникой.
- такое синергетическое сочетание механики, электроники и компьютерного управления, которое обеспечивает новейший уровень автоматического управления техническими объектами.
- подчинение механики электроникой.

1.47 Какую характеристику можно получить при регулировании сопротивления в цепи якоря ДПТ?

Выберите один ответ:

- реостатную.
- емкостную.
- индуктивную.
- естественную.
- нет правильного ответа.

1.48 Гидравлическими машинами называют ...

Выберите один ответ:

- машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам
- машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию
- нет правильного ответа
- машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода
- машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости

1.49 Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется ...
Выберите один ответ:

- максимальной скоростью потока
- средней скоростью потока
- средним расходом потока жидкости
- нет правильного ответа
- минимальным расходом потока

1.50 Типичная сила, продуцируемая молекулярной турбиной синтеза или гидролиза молекул АТФ, составляет около...
Выберите один ответ:

- 1 фемто-Ньютон
- 1 пико-Ньютон
- 1 микро-Ньютон
- нет правильного ответа
- 1 нано-Ньютон

2 Вопросы в открытой форме:

2.1 Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется ...

2.2 К чему приведет выполнение следующего кода в Arduino IDE?

```

1 void setup() {
2   pinMode(2, OUTPUT);
3   pinMode(3, OUTPUT);
4
5   digitalWrite(2, LOW);
6   digitalWrite(3, LOW);
7
8 }
9
10 void loop() {
11   digitalWrite(2, HIGH);
12   digitalWrite(3, HIGH);
13 }

```

2.3 Определите скважность ШИМ-сигналов на осциллограмме, если величина клетки составляет 20 мкс:



2.4 Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует ...

2.5 синергетическое сочетание механики, электроники и компьютерного управления, которое обеспечивает новейший уровень автоматического управления техническими объектами называется ...

2.6 Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется ...

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016). Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6). Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи. Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами,

полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по _____ шкале (указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):
Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал Сумма баллов по 100-балльной шкале Оценка по 5-балльной шкале 100-85 отлично 84-70 хорошо 69-50 удовлетворительно 49 и менее неудовлетворительно ИЛИ
Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал Сумма баллов по 100-балльной шкале Оценка по дихотомической шкале 100-50 зачтено 49 и менее не зачтено. Критерии оценивания результатов тестирования: Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 2 балла, не выполнено – 0 баллов.

2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Задача 1. Привод механизма моторизированного столика микроскопа состоит из электродвигателя и редуктора.

По заданным характеристикам привода требуется:

1. Подобрать электродвигатель
2. Построить кинематическую схему передаточного механизма
3. Определить общее передаточное отношение привода и разбить его по ступеням

Требуемая выходная мощность $12+0,5 N$ Вт

Требуемая скорость движения столика $0,1+0.01N$ м/с,

где N – номер варианта

Задача 2

Нарисовать схему подключения цифрового датчика с параллельным интерфейсом к МК.

Задача 3.

Нарисовать схему подключения ЦАП для управления скоростью вращения ДПТ. Написать алгоритм работы.

Задача 4.

Привести структурную схему микродвижителя, описать функциональное назначение каждого блока схемы.

Задача 5.

Нарисовать схему подключения нанодвижителя к микроконтроллеру. Написать алгоритм работы.

Задача 6. Напишите код программы цифровой системы управления сервоприводом поворотного столика электронного микроскопа. Требуемая скорость движения столика $0,08$ м/с

Задача 7. Приведите структурную схему привода поршневого вакуумного насоса электронного микроскопа, опишите функциональное назначение каждого блока схемы.

Задача 8

Измерение размера структурных составляющих наноматериалов осуществляется электронно-микроскопическими методами. Напишите код программы цифровой системы управления микроприводом поворотного столика зондового микроскопа для заданных технических характеристик:
 Скорость поворота столика $1+0,1N$ рад/с,
 Крутящий момент на валу столика $50-N$ (Нм),
 N – номер варианта

Задача 9

Привод механизма позиционирования микроскопа состоит из электродвигателя и редуктора.

По заданным характеристикам привода требуется:

Подобрать электродвигатель

Определить общее передаточное отношение привода и разбить его по ступеням

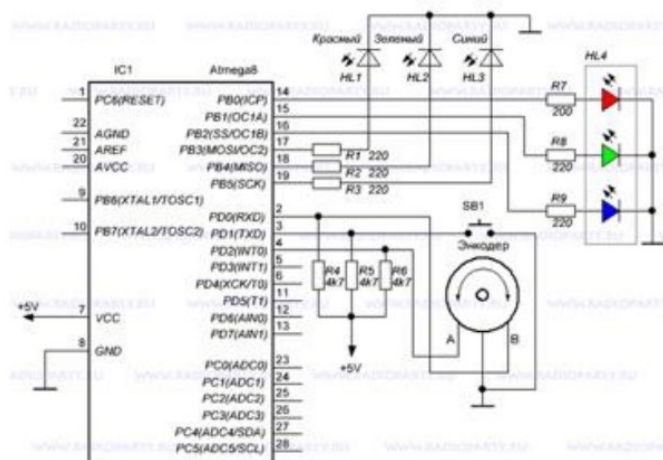
Найти крутящие моменты на валах

Требуемый выходной крутящий момент $5+0,3N$ (Н·м)

Требуемая частота вращения главного вала $5+0,25N$ (об/мин),

где N – номер варианта

Задача 10



Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016). Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования. Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале или дихотомической шкале

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

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

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

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

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