Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 28.09.2023 11:13:16
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление электромеханическими системами»

Направление подготовки
27.03.04.«Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Электронные системы управления»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

д.п.н., к.т.н., доцент_____В.Г.Бебенин

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
к.т.н., доцент /А.В. Кузнецов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 4
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 5
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 6
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 7
   - 4.2. Основная литература ... 7
   - 4.3. Дополнительная литература ... 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 8
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 8
5. Материально-техническое обеспечение ... 8
6. Методические рекомендации ... 8
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 8
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 9
7. Фонд оценочных средств ... 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 10
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 11
   - 7.3. Оценочные средства ... 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Управление электромеханическими системами» является формирование у студентов электротехнической подготовки по теории электрических и магнитных цепей, основам аналоговой и цифровой электроники, основам электрических измерений, необходимых для разработки, применения и эксплуатации современных методов и средств повышения эффективности производства.

Задачи дисциплины: основной задачей изучаемого материала является создание теоретической базы для освоения последующих дисциплин, в которых рассматриваются принципиальные электрические схемы систем управления и устройств промышленной автоматики.

Обучение по дисциплине «Управление электромеханическими системами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ИОПК -3.1. Знает принципы построения систем автоматического управления; методы математического описания элементов САУ и систем в целом; основные законы управления и регулирования; критерии устойчивости САУ; методы оценки показателей качества управления; основы расчета и исследования САУ; ИОПК -3.2. Умеет по функциональной схеме составить структурную схему исследуемой или проектируемой системы; анализировать динамику процессов как в отдельных элементах системы, так и во всей САУ; грамотно составить задание на разработку САУ; выполнять синтез САУ; применять для анализа и синтеза САУ необходимые прикладные программы; ИОПК -3.3. Владеет математическим аппаратом для анализа устойчивости САУ; методикой получения временных и частотных характеристик САУ;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Физика» (раздел электричество);
- «Основы управления и автоматики»;
- «Теория автоматического управления»

Дисциплина «Управление электромеханическими системами» логически связана с последующими дисциплинами:, «Технические средства автоматизации и управления», «Микропроцессорные системы управления», «Промышленные роботы и роботехнические комплексы».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	5 семестр
1	**Аудиторные занятия**	72	72
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	72	72
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	36	36
2.2	Самостоятельное изучение	36	36
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	экзамен	экзамен
	Итого		

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Основные понятия**		**4**	**6**			**10**
	Тема 1. Виды электромеханических систем		2				4
	Тема 2. Механика электропривода		2	6			6
2	**Раздел 2. Электродвигатели как элементы систем управления**		**14**	**8**	**6**		**28**
	Тема 3. Двигатели постоянного тока		4	4	4		10
	Тема 4. Асинхронные двигатели		4	4	2		6
	Тема 5. Синхронные двигатели		2				4

	Тема 6. Шаговые двигатели		2				4
	Тема 7. Вентильные двигатели		2				4
3	**Раздел 3. Системы управления электроприводом**		**18**	**4**	**12**		**34**
	Тема 8. Регулирование координат электропривода		6		8		16
	Тема 9. Разомкнутые системы управления электроприводом		2	2			4
	Тема 10. Замкнутые системы управления электроприводом		6	2	4		8
	Тема 11. Микропроцессорные системы управления электроприводом		4				6
	Итого	**144**	**36**	**18**	**18**		**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия

Раздел посвящен введению основных понятий, связанных с использованием электродвигателей в качестве исполнительных элементов систем автоматического управления движением механизмов и машин. Наряду с принципами построения электропривода (ЭП) и его структурой рассматривается его механика с использованием одномассовой расчетной схемы механической части ЭП.

Раздел 2. Электродвигатели как элементы систем управления

В разделе рассматриваются устройство, принцип действия и режимы работы основных видов двигателей: постоянного тока, асинхронных и синхронных, шаговых и вентильных. Приведены математические модели двигателей и их важнейшие характеристики, определяющие особенности применения тех или иных двигателей для решения конкретных задач управления движением.

Раздел 3. Системы управления электроприводом

В разделе изучаются возможности регулирования координат электропривода, таких как положение, скорость, ток и момент при использовании двигателей постоянного и переменного тока. Рассматриваются особенности построения разомкнутых и замкнутых систем управления электропривода. Выделены два подхода к построению замкнутых систем управления - по схеме с общим усилителем и метода подчиненного управления. Значительное внимание уделяется элементной базе ЭП и схемам защиты и блокировок. Особое значение придается микропроцессорным средствам управления ЭП.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Расчет приведенного момента инерции и приведенного момента сил

Семинар 2. Уравнение движения приведенного механизма

Семинар 3. Контрольная работа «Уравнение динамики электродвигателя с релуктором»

Семинар 4. Регулирование скорости ДПТ НВ с помощью резисторов в цепи якоря
Семинар 5. Регулирование тока и момента ДПТ НВ с помощью резисторов в цепи якоря
Семинар 6. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов
Семинар 7. Определение изменения КПД асинхронного двигателя при изменении нагрузки
Семинар 8. Виды и аппараты защиты, блокировок и сигнализации в электроприводе
Семинар 9. Расчет параметров системы подчиненного регулирования

3.4.2. Лабораторные занятия
Лабораторная работа 1. Исследование электродвигателя постоянного тока (ДПТ) как звена автоматической системы
Лабораторная работа 2. Исследование трехфазного асинхронного электродвигателя (АД) как звена автоматической системы
Лабораторная работа 3. Статические характеристики и регулировочные свойства электроприводов на базе ДПТ.
Лабораторная работа 4. Статические характеристики и регулировочные свойства электроприводов на базе АД.
Лабораторная работа 5. Настройка регуляторов системы подчиненного регулирования

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)
Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы
Не предусмотрено

4.2 Основная литература
1. Епифанов, А. П. Электропривод : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168425.

2. Никитенко, Г. В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Г. В. Никитенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1468-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168515

4.3 Дополнительная литература
1. Епифанов, А. П. Электрические машины : учебник / А. П. Епифанов, Г. А. Епифанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2637-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167448.

2. Фурсов, В. Б. Моделирование электропривода : учебное пособие / В. Б. Фурсов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3566-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121467.

3.Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики : учебное пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург :

Лань, 2017. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2605-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/96241.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Управление электромеханическими системами https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=8256https

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Система структурного моделирования SimInTech

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предусмотрено

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618, АВ2619)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Управление электромеханическими системами» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Управление электромеханическими системами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	ИОПК -3.1. Знает принципы построения систем автоматического управления; методы математического описания элементов САУ и систем в целом; основные законы управления и регулирования; критерии устойчивости САУ; методы оценки показателей качества управления; основы расчета и исследования САУ; ИОПК -3.2. Умеет по функциональной схеме составить структурную схему исследуемой или проектируемой системы; анализировать динамику процессов как в отдельных элементах системы, так и во всей САУ; грамотно составить задание на разработку САУ; выполнять синтез САУ; применять для анализа и синтеза САУ необходимые прикладные программы; ИОПК -3.3. Владеет математическим аппаратом для анализа устойчивости САУ; методикой получения временных и частотных характеристик САУ;

Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

7.1 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и в дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

7.3.1 Примеры тестовых вопросов

Принцип действия двигателя постоянного тока с независимым возбуждением заключается во взаимодействии:			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Постоянного магнитного поля статора с постоянным магнитным полем якоря		*0*
B.	Переменного магнитного поля статора с постоянным током в обмотках якоря		*0*
C.	Постоянного магнитного поля статора с переменным током в обмотках якоря		*0*
D.	Постоянного магнитного поля статора с постоянным током в обмотках якоря		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

К маломощным электрическим аппаратам ручного управления относятся			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Командоконтроллеры		*100*
B.	Пакетные выключатели		*0*
C.	Губильники		*0*
D.	Контроллеры		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

К электрическим аппаратам дистанционного управления НЕ относятся			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	а
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Контакторы		*0*
B.	Электромагнитные реле		*0*
C.	Пакетные выключатели		*100*
D.	Магнитные пускатели		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

К специальным видам защит относятся			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	а
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Нулевая защита		*0*
B.	Тепловая защита		*0*
C.	Максимальная токовая защита		*0*
D.	Защита от превышения скорости электропривода		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

При регулировании угла поворота вала электродвигателя могут использоваться			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Одна обратная связь		*0*
B.	Две обратные связи		*0*
C.	Три обратные связи		*0*
D.	Все ответы правильные		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Сколько регуляторов используется в системе с подчиненным регулированием угла поворота вала двигателя			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Один		*0*
B.	Два		*0*
C.	Три		*100*
D.	Все ответы правильные		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Вентильный электродвигатель является разновидностью какого двигателя			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	ДПТ НВ		*0*
B.	Асинхронный		*0*
C.	Синхронный		*100*
D.	ДПТ ПВ		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

К недостаткам вентильного двигателя следует отнести			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Регулировочные свойства ДПТ		*0*
B.	Надежность синхронных машин		*0*
C.	Нет правильного ответа		*0*
D.	Возможность существенного повышения частоты вращения		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

К достоинствам асинхронного двигателя Не относится			*МС*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Простота конструкции		*0*
B.	Высокая надежность		*0*
C.	Простота регулирования скорости		*100*
D.	Низкие эксплуатационные затраты		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (МС/МА)			

Укажите правильную формулу для расчета критического скольжения			*мс*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	$S_К = S_{ном}(\lambda_м + \sqrt{\lambda_м^2 + 1})$.		*0*
B.	$S_К = S_{ном}(\lambda_м + \sqrt{\lambda_м^2 - 1})$.		*100*
C.	$S_К = S_{ном}(\lambda_м - \sqrt{\lambda_м^2 + 1})$.		*0*
D.	$S_К = S_{ном}(\lambda_м - \sqrt{\lambda_и^2 - 1})$.		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

7.3.2 Вопросы для защиты лабораторных работ

1. Какие координаты (переменные) ЭП регулируются при движении исполнительного органа.
2. Какими способами может осуществляться регулирование координат ЭП
3. Какими показателями оценивается регулирование скорости
4. В каких случаях регулируется момент двигателя
5. Каким образом регулируется момент двигателя
6. В каких случаях возникает необходимость регулирования (ограничения) тока двигателя
7. В чем сущность регулирования положения ЭП
8. Назовите основные способы регулирования координат ЭП с ДПТНВ
9. Что такое пусковая диаграмма и как она строится
10. Охарактеризуйте основные способы регулирования скорости ДПТНВ
11. Каковы достоинства и недостатки системы Г – Д
12. Каковы достоинства и недостатки системы ТП – Д
13. Какова схема и характеристики системы «источник тока – двигатель»
14. В чем особенности схемы включения ДПТПВ
15. Каковы характеристики ДПТПВ
16. Назовите способы регулирования скорости ДПТПВ
17. Каковы способы торможения ДПТПВ
18. В чем особенности схемы включения ДПТСВ
19. В каких энергетических режимах может работать АД
20. Какими способами можно получить искусственные механические характеристики АД
21. Какие достоинства и недостатки имеет способ регулирования координат АД с помощью резисторов
22. Какие возможности по управлению АД обеспечивает регулирование напряжения на его статоре
23. В чем состоит принцип регулирования экономичности АД
24. Почему при частотном способе регулирования происходит также и изменение подводимого к АД напряжения
25. Назовите основные типы ПЧ
26. Как в частотно-регулируемом асинхронном ЭП производится регулирование подводимого к АД напряжения
27. Каковы причины появления каскадных схем включения АД
28. Какими способами осуществляется торможение АД
29. Что такое динамическое торможение АД
30. В чем основная особенность переходных процессов в асинхронном ЭП
31. Каковы области использования однофазных АД
32. Каковы особенности работы однофазных АД
33. Назовите основные виды однофазных АД
34. Что такое средневзвешенный КПД
35. Каким образо можно повысить КПД ЭП
36. Что такое нагрузочная диаграмма двигателя
37. Перечислите поясните действие датчиков координат ЭП
38. Какие виды тормозных устройств при меняются в ЭП
39. Какие датчики координат применяются в замкнутых системах управления ЭП
40. Каково число контуров управления в системах подчиненного регулирования

7.3.3 Вопросы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для экзамена (ОПК-3)

1. Автоматизированный электропривод: определение и структура
2. Принципы построения электропривода
3. Характеристики и требования к электроприводу
4. Назначение и виды электроприводов
5. Расчетная модель ЭП
6. Метод приведение моментов сил и моментов инерции к валу ЭД (исполнительного органа)
7. Уравнение движения ЭП
8. Приведенный к валу ЭД момент инерции
9. Приведенный момент сил
10. Конструкция и принцип действия трехфазных асинхронных машин
11. Схема включения, статические характеристики и режимы работы асинхронного двигателя
12. Способы торможения АД.
13. Частотное регулирование АД и его условия
14. Формула Клосса в АД .
15. Инвертор и принцип его работы
16. Широтно-импульсные преобразователи (ШИП) и их применение для управления ЭП
17. Информационные устройства ЭП
18. Выбор мощности электродвигателя
19. Проверка ЭД на перегрузку и на нагрев.
20. Принцип действия ДПТ
21. Бесконтактные двигатели постоянного тока
22. Вентильный двигатель, принцип работы.
23. Тенденции развития систем управления электроприводом.
24. Типовые структуры перспективных систем управления приводами переменного тока.
25. Преимущества цифровых электроприводов
26. Требования к микроконтроллеру в зависимости от круга решаемых задач.
27. Система управления электроприводом на базе асинхронного электродвигателя с помощью микроконтроллера.
28. Управление асинхронным электродвигателем переменного тока и ШИМ-управления.
29. Система управления электроприводом на базе синхронного и вентильного электродвигателей с помощью микроконтроллера
30. Синхронная машина с электромагнитным возбуждением.
31. Конструкция синхронной машины с электромагнитным возбуждением
32. Принцип действия синхронного генератора
33. Принцип действия синхронного двигателя
34. Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя
35. Пуск синхронного двигателя.
36. Особенности переходных процессов электропривода с синхронным приводом.
37. Электропривод с вентильным двигателем Вентильно-индукторный электропривод.

38. Многофункциональный векторный электропривод переменного тока с общим микроконтроллерным ядром.
39. Электропривод с двигателем постоянного тока
40. Замкнутые схемы управления электропривода с ДПТ с использованием микроконтроллера.
41. Управление двухфазным бесколлекторным электродвигателем постоянного тока без датчиков.
42. Методы устранения помех от ходового двигателя и контроллера
43. Электропривод на основе линейного двигателя.
44. Конструкция и принцип действия линейного двигателя.
45. Электропривод с линейным асинхронным двигателем
46. Система управления линейным прецизионным электроприводом на базе сигнального процессора.
47. Информационное обеспечение систем управления ЛД .
48. Микроконтроллерные системы управления электроприводами
49. Микроконтроллеры для встраиваемых систем управления электроприводом.
50. Использование интегрированных схем программируемой логики для управления шаговым двигателем
51. Основы устройства и работы шагового двигателя
52. Составление алгоритма работы блока управления.
53. Разработка внутренней структуры цифрового блока управления
54. Разработка внутренней структуры программно-логической интегральной схемы
55. Синхронный двигатель как компенсатор реактивной мощности
56. Общая характеристика семейства "DashDSP".
57. Специализированные микроконтроллеры фирм Atmel и Infineon для управления электроприводами
58. Семейство 8-разрядных микроконтроллеров AVR