Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.09.2025 14:49:26
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
_____ /Е.В. Са
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Робототехнические системы для машиностроительного производства»

Направление подготовки
27.04.04 «Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление в робототехнических системах»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ М.В. Архипов
старший преп._____ В.В. Матросова

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор /А.А. Радионов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
   - 4.2. Основная литература 8
   - 4.3. Дополнительная литература 8
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Робототехнические системы для машиностроительного производства» является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования оборудования машиностроительных производств при выполнении проектно-конструкторских работ, а также при разработке технологических процессов.

Задачи дисциплины создание представления о современных конструкциях робототехнических систем для технологических операций и их отдельных узлов: получение знаний о робототехнических системах и предмете курса (виды, конструкции, устройство и управление роботов); рассмотреть виды и назначение робототехнических систем; особенности устройства и управления робототехнических систем; особенности кинематики робототехнических систем; компоновки робототехнических систем, связь компоновки с технико-экономическими показателями, структурный анализ и синтез компоновок; выработка умения самостоятельно изучать конструкции робототехнических систем; оперировать необходимыми формулами и расчетами настройки робототехнических систем; получение навыков использования современных информационных технологий при организации управлением робототехнических систем.

Обучение по дисциплине «Робототехнические системы для машиностроительного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен к подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-1.1. Знает состав комплекса средств автоматизации; общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами; систему условных обозначений в проектировании; правила и порядок подготовки исходных данных для разработки проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИПК-1.2 Умеет осуществлять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; формировать основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; разрабатывать текстовую и

	графическую части документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИПК-1.3. Владеет способностью выбирать алгоритмы и способы работы в САПР и программы для выполнения графических и текстовых разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; определять предварительные решения по выбранному варианту автоматизированной системы управления и отдельным видам обеспечений; определять окончательные решения по общесистемным вопросам автоматизированной системы управления; определять решения по техническому обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по информационному обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по программному обеспечению автоматизированной системы управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Робототехнические системы для машиностроительного производства» логически связана с последующими дисциплинами и практиками ООП:

«Компьютерные технологии управления в технических системах»; - «Робототехнические системы для машиностроительного производства»; - «Разработка управляющих программ для технологического оборудования».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетную единицу (144 часа).
Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации - зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**32**	32

	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	16	16
2	**Самостоятельная работа**	**96**	96
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	48	48
2.2	Самостоятельное изучение	48	48
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**144**	144

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	
	Тема 1. *Основные понятия робототехники в машиностроении.* Определения промышленных роботов и робототехнических комплексов		2	2	2		16
	Тема 2. *Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи.* Системы координат. Кинематические пары и модели.		4	4	4		16
	Тема 3. *Динамика манипуляторов. Приводы.* Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов		4	4	4		16
	Тема 4. *Алгоритмы управления. Системы управления.* Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление роботами. Система управления (структурные схемы).		2	2	2		16
	Тема 5. *Программное обеспечение роботов* Классификация языков программирования. Системы команд		2	2	2		16

	и принципы программирования на роботоориентированном языке.						
	Тема 6. *Технологические аспекты робототехники* Принципы построения робототехнических комплексов для машиностроения.		2	2	2		16
Итого			**16**	**16**	**16**		**96**

3.3 Содержание дисциплины

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль промышленной робототехнике в машиностроении. Многообразие прикладных робототехнических задач в машиностроении. Основные этапы развития и виды промышленных роботов, средства управления и сенсорные системы. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Тема 1. *Основные понятия робототехники в машиностроении*

Определения роботов и робототехнических комплексов

Тема 2. *Кинематика манипуляторов. Прямая, обратная задачи*

Системы координат. Кинематические пары и модели. Преобразования координат. Прямая и обратная задачи кинематики манипуляторов.

Тема 3. *Динамика манипуляторов. Приводы.*

Методы исследования динамики манипуляторов. Классификация приводов манипуляторов. Датчики приводов. Схваты. Управление электроприводами манипуляторов.

Тема 4. *Алгоритмы управления. Системы управления.*

Алгоритмы циклового, позиционного и контурного управления. Адаптивное управление роботами. Система управления (структурные схемы).

Тема 5. *Программное обеспечение роботов*

Классификация языков программирования. Системы команд и принципы программирования на роботоориентированном языке.

Тема 6. *Технологические аспекты робототехники*

Принципы построения робототехнических комплексов для машиностроения. Средства оснащения РТК. РТК механообработки, сварки, кузнечно-штамповочного и литейного производств.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий.

3.4.1. Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Исследование динамических характеристик электропривода в Matlab.

Лабораторная работа 2. Исследование системы подчиненного регулирования электродвигателя с независимым.
Лабораторная работа 3. Моделирование систем импульсно-фазового управления преобразовательных устройств.

3.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Ключев В. И. Теория электропривода: Учебник для вузов / В. И. Ключев. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1998. - 704с.

2. Юревич Е.И. Основы робототехники : учеб.пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005 Гриф УМО

3. Москаленко, В. В. Системы автоматизированного управления электропривода / В.В. Москаленко. - м.: инфра-м, 2004. - 208 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Матросова В.В., Бебенин В.Г. Автоматизированный электропри-вод. Учебное пособие. М.: Типография Московского Политеха, 2017 г., 90 с.

2. Головин В.Ф. Позиционно-силовое управление роботами :моделирование, оптимизация, программирование 33-10. / Архипов М.В., Журавлев В.В. - М.: МГИУ, 2008

3. М.В. Архипов Робототехнические системы для машиностроительного производства. / В.Ф. Головин, В.В. Журавлёв /Редактор М.В. Архипов - 60с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=7916

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

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

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486, http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

https://docs.exponenta.ru/matlab/ref/help.html.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.mathworks.com/help/matlab/.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	MATLAB	MathWorks	Лицензионное	-
2	Simulink	MathWorks	Лицензионное	-

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами, а также и подборка материалов для лекций и лабораторных работ. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ1105, АВ2618)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Робототехнические системы для машиностроительного производства» 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.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Математика» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

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

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. 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.

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.

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

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

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов автоматизации управления электроприводами, 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.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;

- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем.

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.

Обучение по дисциплине «Робототехнические системы для машиностроительного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен к подготовке текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	ИПК-1.1. Знает состав комплекса средств автоматизации; общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами; систему условных обозначений в проектировании; правила и порядок подготовки исходных данных для разработки проектной документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. ИПК-1.2 Умеет осуществлять подготовку исходных данных для разработки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; формировать предварительные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; формировать основные проектные решения для автоматизированной системы управления и ее частей; разрабатывать текстовую и графическую части документации технического проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.

	ИПК-1.3. Владеет способностью выбирать алгоритмы и способы работы в САПР и программы для выполнения графических и текстовых разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; определять предварительные решения по выбранному варианту автоматизированной системы управления и отдельным видам обеспечений; определять окончательные решения по общесистемным вопросам автоматизированной системы управления; определять решения по техническому обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по информационному обеспечению автоматизированной системы управления; определять решения по программному обеспечению автоматизированной системы управления.

6.3 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	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

6.4 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнившие всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой по дисциплине «Робототехнические системы для машиностроительного производства» (а именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено» или «зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.5 Оценочные средства

6.3.1. 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.

Образцы тестовых заданий, тем лабораторных, контрольных вопросов для проведения текущего контроля, приведены ниже.

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос/собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение электрическая машина
2. Электродвигатели переменного тока
3. Электродвигатели постоянного тока
4. Синхронные электродвигатели
5. Асинхронные электродвигатели
6. Коллекторные электродвигатели
7. Бесколлекторные электродвигатели
8. Конструктивные элементы СД
9. Схема замещения асинхронного двигателя
10. Математическое описание двигателя постоянного тока
11. Переменные, характеризующие движение электропривода
12. Двигательный и генераторные режимы
13. Механическая характеристика электропривода
14. Режимы работы электродвигателей
15. Принципы работы однофазного АД
16. Трехфазный АД
17. Схемы пуска АД
18. Силовые полупроводниковые ключи
19. Частотный преобразователь (инвертор)
20. Принцип действия частотного преобразователя
21. Настройка частотного преобразователя
22. Скалярное управление
23. Векторное управление
24. Регулирование скорости АД
25. Структурная схема системы вентильного электропривода постоянного тока
26. Модель машины постоянного тока для динамических режимов работы
27. Схема силовых цепей и фрагменты эквивалентных схем замещения ее основных элементов
28. Упрощенный алгоритм функционирования системы импульсно-фазового управления (сифу)

29. Временные диаграммы напряжения питающей сети электропривода с СИФУ
30. Шаблон модели сифу
31. Шаблон модели системы регулирования
32. Бездатчиковое векторное управление
33. Информационные элементы приводов. Классификация.
34. Тахогенератор. Принцип работы.
35. Энкодер. Принцип работы.
36. Датчик Холла. Принцип работы.

Темы и соответствующие им лабораторные работы/вопросы

Темы	Устный опрос	Вопросы к зачету
Тема 1. Основные понятия электропривода	-	Вопросы 1-3
Лабораторная работа 1. Исследование динамических характеристик электропривода в Matlab. Допуск.	п. 9. в. 1	Вопросы 2-6
Тема 2. Модели электроприводов	-	Вопросы 4-8
Лабораторная работа 1. Исследование динамических характеристик электропривода в Matlab. Выполнение.	п. 9. в. 2, 3	Вопросы 5-8
Тема 2. Модели электроприводов	-	Вопросы 7-11
Лабораторная работа 1. Исследование динамических характеристик электропривода в Matlab. Защита.	п. 9. в. 3, 4	Вопросы 8-12
Тема 3. Система импульсно-фазового управления .	-	Вопросы 9-15
Лабораторная работа 2. Исследование системы подчиненного регулирования электродвигателя с независимым возбуждением. Допуск.	п. 9. в. 5	Вопросы 12-19
Тема 3. Система импульсно-фазового управления .	-	Вопросы 20-22
Лабораторная работа 2. Исследование системы подчиненного регулирования электродвигателя с независимым возбуждением. Выполнение.	п. 9. в. 6-8	Вопросы 23, 24
Тема 4. Скалярное управление электроприводом.	-	Вопросы 24, 25

Лабораторная работа 2. Исследование системы подчиненного регулирования электродвигателя с независимым возбуждением. Защита.	п. 9. в. 9	Вопросы 25-26
Тема 5. Векторное управление электроприводом	-	Вопросы 27
Лабораторная работа 3. Моделирование систем импульсно-фазового управления преобразовательных устройств. Допуск.	п. 9. в. 10	Вопросы 28, 29
Тема 6. Информационные элементы электроприводов	-	Вопросы 30, 31
Лабораторная работа 3. Моделирование систем импульсно-фазового управления преобразовательных устройств. Выполнение.	п. 9. в. 11	Вопросы 32-34
Тема 6. Информационные элементы электроприводов	-	Вопросы 35
Лабораторная работа 3. Моделирование систем импульсно-фазового управления преобразовательных устройств. Защита.	п. 9. в. 12	Вопросы 34-36

Темы и соответствующие им лабораторные работы/вопросы

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Исследование динамических характеристик электропривода в Matlab	ПО Matlab	5
2	Исследование системы подчиненного регулирования электродвигателя с независимым возбуждением		5
3	Моделирование систем импульсно-фазового управления преобразовательных устройств.		6
Итого			16

7.3.1 Примеры тестовых вопросов

Что из перечисленного относится к энергетической системе?			*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.	системы преобразования механической энергии в электрическую энергию		*100*
B.	системы преобразования электрической энергии в механическую энергию		*0*
C.	системы преобразования механической энергии в электрическую энергию и наоборот одновременно		*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)			

Что относят к механическим измеряемым физическим величинам.			*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.	ток, напряжение, ЭДС		*0*
B.	момент, скорость, перемещение		*100*
C.	давление, температура		*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)			

Что относят к механическим измеряемым физическим величинам.			*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.	ток, напряжение, ЭДС		*0*
B.	момент, скорость, перемещение		*100*
C.	давление, температура		*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)			