

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Козорез Д.А.
«15» июня 2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000133877)

Электропривод и системы управления

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификации выпускника Бакалавр

Профиль подготовки Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)

Форма обучения очная

(очно, очно-заочное, заочное)

Выпускающая кафедра ТАОМ

Обеспечивающая кафедра ТАОМ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТАОМ

Семестр	З.Е.	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	КСР, час.	СРС, час.	Экзаменов, час.	Форма промежуточного контроля
6	2	72	20	4	16	0	32	0	Зо
Итого	2	72	20	4	16	0	32	0	

Москва
2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Приложения к рабочей программе дисциплины

Приложение 1. Аннотация рабочей программы

Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Авторы программы:

Овчинников А.В.

Заведующий обеспечивающей кафедрой

ТАОМ

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой ТАОМ

Директор выпускающего филиала

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Электропривод и системы управления является достижение следующих результатов освоения(РО):

N	Шифр	Результат обучения
1	З-1(ПК-8)	Знать основные методы и способы автоматизации технологических процессов и производств, действия по их обеспечению средствами автоматизации и управления
2	В-1(ПК-8)	Владеть навыками работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления
3	З-1(ПК-20)	Знать основные методики проведения экспериментов и методы анализа полученных результатов
4	У-1(ПК-20)	Уметь проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований
5	З-1(ПК-32)	Знать основные способы корректировки технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции
6	У-1(ПК-32)	Уметь корректировать технологические процессы, средства и системы автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

N	Шифр	Компетенция
1	ПК-8	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
2	ПК-32	Способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности
3	ПК-20	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Электропривод и системы управления является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

N	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1		Средства автоматизации и управления
2		Автоматизированные системы управления технологическими процессами
3		Диагностика и надежность автоматизированных систем
4		Итоговая гос. аттестация
5		Автоматизированные системы управления производством (Теоретические основы автоматизированного управления предприятием)
6		Технологические процессы автоматизированных производств

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часа(ов).

Модуль	Раздел	Лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	КСР	СРС	Всего часов	Всего с экзаменами и курсовыми
Электропривод и СУ_6 семестр	Общие сведения об электроприводе.	2	0	0	0	2	4	72
	Основы механики электропривода	2	2	0	0	4	8	
	Нерегулируемый электропривод	4	2	8	0	11	25	
	Общие принципы регулирования электропривода	4	0	0	0	4	8	
	Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока.	2	0	8	0	6	16	
	Регулируемые электроприводы с двигателями переменного тока.	4	0	0	0	4	8	
	Системы управления электроприводами.	2	0	0	0	1	3	
Всего		20	4	16	0	32	72	72

3.1.Содержание (дидактика) дисциплины

В разделе приводится полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины.

- 1. Историческая справка о появлении и развитии электропривода. Роль электропривода в автоматизации современных технологий и производств.
- 2. Назначение и функции электропривода. Структура и классификация электроприводов.
- 3. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма.
- 4. Двигательный и тормозной режимы работы электродвигателя.
- 5. Уравнение движения электропривода.
- 6. Понятие нерегулируемого электропривода и его функции управления.
- 7. Принцип работы и механические характеристики асинхронного двигателя.
- 8. Конструкция статора и короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя.
- 9. Конструкция фазного ротора. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.
- 10. Работа асинхронного двигателя при пониженном напряжении питания.

- 11. Многоскоростные асинхронные двигатели с переключаемыми обмотками.
- 12. Принцип, конструкция и механическая характеристика синхронного двигателя.
- 13. Регулирование тока возбуждения синхронного двигателя.
- 14. Понятие и применение регулируемого электропривода.
- 15. Технологические функции регулируемого электропривода.
- 16. Структурная схема контура регулирования скорости.
- 17. Показатели качества регулирования скорости электропривода.
- 18. Конструкция и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока.
- 19. Электроприводы с импульсно-фазовым тиристорным преобразователем.
- 20. Электроприводы с однополярным и двухполярным широтно-импульсным регулированием.
- 21. Принципы и способы управления асинхронным двигателем.
- 22. Асинхронный привод с частотным регулированием скорости. Преимущества и недостатки. Ig-компенсация.
- 23. Преобразователи частоты с непосредственной связью.
- 24. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.
- 25. Преобразователи частоты с широтно-импульсным формированием и регулированием.
- 26. Релейно-контактное управление электроприводами.
- 27. Типовые системы управления асинхронными частотно-регулируемыми электроприводами.

3.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема лекции	Дидакт. единицы
1	1.1. Общие сведения об электроприводе.	2	Общие сведения об электроприводе.	1, 2
2	1.2. Основы механики электропривода	2	Основы механики электропривода.	3, 4, 5
3	1.3. Нерегулируемый электропривод	2	Принцип работы, конструкция и механические характеристики асинхронного двигателя.	6, 7, 8, 9, 10, 11
4	1.3. Нерегулируемый электропривод	2	Принцип работы и конструкция синхронного двигателя.	12, 13
5	1.4. Общие принципы регулирования электропривода	2	Понятие и технологические функции регулируемого электропривода.	14, 15
6	1.4. Общие принципы регулирования электропривода	2	Структура и показатели качества регулируемого электропривода	16, 17
7	1.5. Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока.	2	Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока.	18, 19, 20

8	1.6.Регулируемые электроприводы с двигателями переменного тока.	2	Принципы и способы частотного регулирования скорости асинхронного привода.	21, 22
9	1.6.Регулируемые электроприводы с двигателями переменного тока.	2	Частотные преобразователи с непосредственной связью и инверторные.	23, 24, 25
10	1.7.Системы управления электроприводами.	2	Системы управления электроприводами.	26, 27
Итого:		20		

3.3.Содержание лекций.

1.1.1. Общие сведения об электроприводе. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.2.1. Основы механики электропривода. (А3: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.2. Принцип работы, конструкция и механические характеристики асинхронного двигателя. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.3.3. Принцип работы и конструкция синхронного двигателя. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.4.1. Понятие и технологические функции регулируемого электропривода. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.4.2. Структура и показатели качества регулируемого электропривода (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.5.1. Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока. (А3: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.6.1. Принципы и способы частотного регулирования скорости асинхронного привода. (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.6.2. Частотные преобразователи с непосредственной связью и инверторные. (АЗ: 2, СРС: 2)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

1.7.1. Системы управления электроприводами. (АЗ: 2, СРС: 1)

Тип лекции: Информационная лекция

Форма организации: Лекция

3.4. Практические занятия

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема практического занятия	Дидакт. единицы
1	1.2. Основы механики электропривода	2	Расчёт мощности и выбор двигателя электропривода	3, 5
2	1.3. Нерегулируемый электропривод	2	Расчёт параметров плавного пуска мощного асинхронного двигателя с фазным ротором.	7, 9, 10
Итого:		4		

3.5. Содержание практических занятий

1.2.1. Расчёт мощности и выбор двигателя электропривода (АЗ: 2, СРС: 3)

Форма организации: Практическое занятие

Описание: Студенты под руководством преподавателя выполняют процедуры расчёта мощности, приведения момента и выбора двигателя для полученного задания.

1.3.1. Расчёт параметров плавного пуска мощного асинхронного двигателя с фазным ротором. (АЗ: 2, СРС: 3)

Форма организации: Практическое занятие

3.6.Лабораторные работы

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем, часов	Дидакт. единицы
1	1.3.Нерегулируемый электропривод	Изучение и сборка типовых схем управления пуском и реверсом асинхронного двигателя.	8	2, 6, 7, 8
2	1.5.Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока.	Изучение и сборка тиристорного регулятора мощности.	8	19
Итого:			16	

3.7.Содержание лабораторных работ

1.3.1. Изучение и сборка типовых схем управления пуском и реверсом асинхронного двигателя. (АЗ: 8, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

1.5.1. Изучение и сборка тиристорного регулятора мощности. (АЗ: 8, СРС: 4)

Форма организации: Лабораторная работа

3.8.Контроль самостоятельной работы (КСР)

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем, часов	Тема КСР
Итого:			

3.9.Содержание КСР

3.10.Курсовые работы и проекты по дисциплине

3.11.Промежуточная аттестация

1.

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (6 семестр).doc

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 40	Критерий не сформирован
41-70	Критерий четко не выражен
71-100	Критерий выражен четко

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

100-балльная шкала	Результат освоения
менее 30	обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании
31-50	обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено
51-80	задание выполнено, обучающийся

	применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи
81-100	задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения, включают в себя:

- вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

N	Шифр	Компетенция	Этапы формирования компетенции
1	ПК-8	Способность выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Лекции: 1. Основы механики электропривода.. 2. Принцип работы, конструкция и механические характеристики асинхронного двигателя.. 3. Принципы и способы частотного регулирования скорости асинхронного привода.. 4. Частотные преобразователи с непосредственной связью и инверторные.. 5. Системы управления электроприводами.. Лабораторные работы: 1. Изучение и сборка типовых схем управления пуском и реверсом асинхронного двигателя.. 2. Изучение и сборка тиристорного регулятора мощности..
2	ПК-32	Способность участвовать во внедрении и корректировке технологических процессов, средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики при подготовке производства новой продукции и оценке ее конкурентоспособности	Лекции: 1. Принцип работы, конструкция и механические характеристики асинхронного двигателя.. 2. Принцип работы и конструкция синхронного двигателя.. 3. Понятие и технологические функции регулируемого электропривода.. 4. Структура и показатели качества регулируемого электропривода.. 5. Регулируемые электроприводы с двигателями постоянного тока.. 6. Принципы и способы частотного регулирования скорости асинхронного привода.. 7. Частотные преобразователи с непосредственной связью и инверторные.. 8. Системы управления электроприводами..
3	ПК-20	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	Лабораторные работы: 1. Изучение и сборка типовых схем управления пуском и реверсом асинхронного двигателя.. 2. Изучение и сборка тиристорного регулятора мощности..

Вопросы к промежуточной аттестации

«Электропривод и системы управления»

1. Зачет с оценкой (6 семестр)

Прикрепленные файлы: Зачет с оценкой (6 семестр).doc

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а)основная литература:

1. Москаленко В.В. Электрический привод: Учебник / В.В. Москаленко. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 364 с. Учебник доступен на ресурсе <http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=443646>

б)дополнительная литература:

1. Овчинников А.В. Изучение и сборка типовых схем управления пуском и реверсом асинхронного двигателя. Методические указания к лабораторной работе. Издано в авторской редакции. 2016 г., 12 с.

2. Овчинников А.В. Изучение и сборка тиристорного регулятора мощности. Методические указания к лабораторной работе. Издано в авторской редакции. 2018 г., 12 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
"ZNANIUM.COM"	
Электронная библиотечная система "ZNANIUM.COM".	http://znanium.com
ООО "Издательство Лань"	
Электронная библиотечная система ООО "Издательство Лань".	e.lanbook.com
ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"	
Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги"	http://biblio-online.ru , https://biblio-online.ru/catalog/legendary
Электронная библиотека МАИ	
Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ).	http://elibrary.mai.ru/MegaPro2/Web

Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России	
Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России.	http://elsau.ru
Библиотека РФФИ	
Библиотека РФФИ	http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
Polpred.com	
Polpred.com. Обзор СМИ	http://polpred.com
ООО "РУНЭБ"	
Электронная библиотечная система eLIBRARY.	http://elibrary.ru
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт"	
ООО "Национальный цифровой ресурс "Рукопт".	http://text.rucont.ru
ООО "ИВИС"	
ООО "ИВИС".	http://ivis.ru
ООО "Интегратор авторского права"	
ООО "Интегратор авторского права" IQlib.	http://www.iqlib.ru/
ФГБУ "РГБ"	
Электронная библиотека диссертаций РГБ.	http://dvs.rsl.ru
Национальная электронная библиотека (НЭБ).	http://нэб.рф
НП НЭИКОН	
Некоммерческое партнерство "Национальный Электронно-Информационный Консорциум".	http://archive.neicon.ru
Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив).	http://link.springer.com/
Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor&Francis Group (архив).	http://www.tandfonline.com/
База данных GreenFile компании EBSCO.	http://www.greeninfoonline.com.
Внешнеэкономическое объединение "Академинторг"	
American Physical Society American Mathematical Society	http://publish.aps.org/ http://www.ams.org/mathscinet/index.html
ФГБУ "ГПНТБ России"	
База данных Web of Science (правообладатель - Thomson Reuters, с 03.10.2016 г. - Clarivate Analytics).	www.webofscience.com
База данных Scopus издательства Elsevier.	http://scopus.com
Springer Customer Service Center GmbH в научных и образовательных целях. Springer Nature	http://link.springer.com/ http://www.nature.com/
База данных компании EBSCO Publishing: БД CASC. БД MathSciNet via EBSCOhost .	http://search.ebscohost.com

Научные полнотекстовые журналы и книги издательства Elsevier.	http://www.sciencedirect.com http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct
РФФИ	
Научные полнотекстовые англоязычные журналы American Chemical Society.	http://pubs.acs.org .

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознанно работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

Лекции:

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, где делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Свой конспект лекции следует дорабатывать, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой для рабочей программы дисциплины (РПД).

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность и продолжительность действий:

- Изучение конспекта лекции в тот же день (после лекции): 10-15 минут.
- Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией: 10-15 минут.
- Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту: 2 часа в неделю.

- В течение недели 1 час работать с литературой в библиотеке (электронной библиотеке).

Рекомендации по работе с литературой заключаются в необходимости изучения информации по изучаемой тематике и изложенной в учебниках, учебных пособиях, периодических изданиях. Рекомендуется после изучения очередного параграфа учебника выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы и попробовать ответить на них:

- о чём этот параграф?
- какие новые понятия введены, каков их смысл?
- что дадут эти понятия на практике?

Семинарские занятия:

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские/практические занятия. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи её изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или берутся из РПД.

Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. На лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

Подготовка к зачётам и экзаменам:

При подготовке к зачёту по дисциплине обучающийся прорабатывает содержание лекций по своему конспекту и по рекомендованным учебникам. На каждый вопрос, обучающийся должен написать план ответа, кратко перечислить и запомнить основные факты, положения. На этапе подготовки к зачёту обучающийся систематизирует и интегрирует информацию, относящуюся к разным разделам лекционного материала, лучше понимает взаимосвязь различных фактов и положений дисциплины, восполняет пробелы в своих знаниях.

Методические рекомендации к заданиям:

Выполнение домашнего задания студентом является повторением, закреплением и усвоением пройденного на занятии материала, подготовка к изучению новых вопросов, расширение и углубление знаний, формирование умений и навыков. Преподаватель формулирует домашнее задание оптимальным по объёму и содержанию с вопросами для обсуждения и расчетными задачами, предполагая преемственность перехода от ранее изученного к новому.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объём реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста. Текстовая часть работы состоит из Введения, Основной части и Заключения.

Во введении студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

В список литературы (источников и литературы) студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ориентирована на применение компьютерной техники, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

1. Пакет офисных программ MS Office
2. <http://electroprivod.ru>
3. <http://electricalschool.info/elprivod>
4. <http://aep.mpei.ac.ru/old/eldrive>

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекций лабораторных работ и практических занятий по дисциплине «Электропривод и системы управления» используются:

1. Аудитория для чтения лекций, оборудованная компьютером, видеопроектором и экраном.
2. Компьютерный класс с персональными компьютерами, подключенными к сети Internet, медиапроектором и экраном.
3. Лаборатории «Технологии обработки материалов», «Механические испытания» и «Вакуумная техника», оснащённые лабораторным и технологическим оборудованием с различными типами электропривода.
4. Учебный стенд "Пуск и реверс асинхронного двигателя".
5. Учебный стенд "Тиристорный регулятор мощности с фазоимпульсным управлением".

Аннотация рабочей программы

Дисциплина Электропривод и системы управления является частью Блока 1 Дисциплины дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Дисциплина реализуется на Ступино факультете «Московский авиационного института (национального исследовательского университета)» кафедрой (кафедрами) ТАОМ.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ПК-8 ,ПК-32 ,ПК-20.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: структурой построения и конструкцией электроприводов и устройств, в которых они применяются, системами управления электроприводами и основными принципами их построения.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие, Лабораторная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой (6 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (20 часов), практические (4 часов), лабораторные (16 часов) занятия и (32 часов) самостоятельной работы студента.

Прикрепленные файлы

Зачет с оценкой (6 семестр).doc

Промежуточная аттестация №1

Зачет с оценкой (6 семестр)

Семестр: 6

Вид контроля: Зо

Вопросы:

1. Основные функции электропривода.
2. Схема пуска и останова АД.
3. Роль электропривода в разработке энергосберегающих технологий.
4. Состав системы электропривода металлорежущего станка.
5. Примеры использования электропривода в транспортной технике.
6. Структура электропривода. Электродвигательные устройства.
7. Структура электропривода. Механические передаточные устройства.
8. Структура электропривода. Преобразовательные устройства.
9. Силовой канал электропривода. Двигательный режим.
10. Силовой канал электропривода. Тормозной режим.
11. КПД электропривода.
12. Информационно-управляющий канал электропривода.
13. Классификация ЭП по числу приводных рабочих органов.
14. Классификация ЭП по виду движения электропривода.
15. Классификация ЭП по способу соединения двигателя с рабочим органом.
16. Классификация ЭП по регулируемости и основному регулируемому параметру.
17. Классификация ЭП по виду управления.
18. Механические характеристики электродвигателя.
19. Жёсткость механической характеристики электродвигателя.
20. Механические характеристики рабочей машины.
21. Двигательный режим электропривода.
22. Режим рекуперативного торможения электропривода.
23. Режим динамического торможения электропривода.
24. Торможение противовключением электропривода.
25. Уравнение движения электропривода.
26. Определение установившейся скорости электропривода.
27. Приведение момента сопротивления к валу электродвигателя.

28. Приведение момента инерции к валу электродвигателя.
29. Устойчивость установившегося режима электропривода.
30. Нерегулируемый электропривод. Основные функции управления.
31. Нерегулируемый электропривод. Схемы включения асинхронного двигателя.
32. Номинальные данные асинхронного электродвигателя.
33. Принцип работы асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле.
34. Принцип работы асинхронного двигателя. Частота вращения поля и число полюсов.
35. Принцип работы асинхронного двигателя. Сосредоточенные и распределённые обмотки.
36. Конструкция короткозамкнутого ротора асинхронного двигателя.
37. Скольжение в асинхронном двигателе.
38. Конструкция фазного ротора асинхронного двигателя.
39. Пуск АД с фазным ротором.
40. Регулирование скорости АД уменьшением напряжения питания.
41. Многоскоростные АД. Треугольник – двойная звезда.
42. Многоскоростные АД. Звезда – двойная звезда.
43. Принцип работы синхронного двигателя.
44. Конструкция ротора синхронного двигателя.
45. Пуск синхронного двигателя. Упрощённые схемы пуска с генераторным возбуждением.
46. Пуск синхронного двигателя. Схема возбуждения и пуска СД с питанием от сети.
47. Пуск синхронного двигателя. Схема возбуждения и пуска СД с вращающимися выпрямителями.
48. Цели применения регулируемого электропривода.
49. Структурная схема контура регулирования скорости.
50. Показатели качества регулирования скорости электропривода. Диапазон регулирования.
51. Показатели качества регулирования скорости электропривода. Точность регулирования и статическая ошибка.
52. Разомкнутая и замкнутая по скорости структурные схемы электропривода и их работа.
53. Конструкция и принцип работы двигателя постоянного тока.
54. Типы возбуждения двигателей постоянного тока и реверсирование ДПТ.
55. Механическая характеристика двигателя постоянного тока.
56. Реостатное регулирование скорости ДПТ НВ.
57. Регулирование скорости ДПТ НВ напряжением питания.
58. Способы управления напряжением питания ДПТ НВ. Импульсно-фазовое управление в тиристорном преобразователе.
59. Способы управления напряжением питания ДПТ НВ. Широтно-импульсное регулирование с IGBT-транзистором.

- 60. Реверсивное ШИР напряжения питания ДПТ.
- 62. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
- 63. Пропорциональное частотное регулирование скорости асинхронного двигателя.
- 64. I_r - компенсированное частотное регулирование скорости асинхронного двигателя.
- 65. Особенности механических характеристик АД при частотном регулировании в широком диапазоне скоростей.
- 66. Преобразователь частоты с непосредственной связью. Работа силового блока.
- 67. Преобразователь частоты со звеном постоянного тока. Структурная схема и принцип работы.
- 68. Преобразователь частоты со звеном постоянного тока. Работа управляемого инвертора на IGBT – транзисторах.
- 69. Широтно-импульсное частотное регулирование скорости АД.