



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра информационно-измерительных систем и электроэнергетического обеспечения

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой ИИС и ЭО
Дерюгина Е.О.
« 25 » 08 2017 г.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа направлений и специальностей подготовки	13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Форма обучения	Заочная

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2017 - 2018	№ 1	«25»августа 2017 г.		«25»августа 2017 г.
2	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
3	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
4	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.

Обнинск, 2017 год

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 сентября 2015 г. N 39014 дисциплина «Электрический привод» входит в состав базовой части первого блока. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины - освоение дисциплинарных компетенций по осуществлению анализа, расчета выбора систем электрического привода производственных механизмов, используемых в автоматизированных системах управления технологическими процессами в энергетике и промышленности, и на основе этого обеспечение подготовки бакалавров, способных самостоятельно и творчески решать задачи проектирования, исследования, наладки и эксплуатации современных электромеханических систем промышленных установок в любых отраслях народного хозяйства.

Задачи дисциплины:

- изучение общих физических закономерностей, свойственных системам электрического привода любого назначения и способов регулирования координат электроприводов;
- изучение информации о назначении, классификации, принципах устройства систем электрического привода и особенностях их работы;
- изучение электромеханических элементов и преобразовательных устройств систем электрического привода, используемых в автоматических системах управления;
- формирование умений обоснованного выбора электромеханических устройств и преобразователей для применения в автоматических системах управления;
- формирование навыков расчета параметров и характеристик электромеханических систем и выбора силовых элементов электроприводов при проектировании электромеханических систем управления.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электрический привод» направлено на формирование следующих **компетенций**:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1	Знать: методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уметь: применять методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-3	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей	Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ОПК-3	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей	Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК-1	Знать: методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Уметь участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеть: способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-4	Знать: обоснование проектных решений	Уметь проводить обоснование проектных решений	Владеть: способностью проводить обоснование проектных решений
ПК-5	Знать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	Уметь рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Знать: режимы и заданные параметры технологического процесса	Уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры	Владеть: готовностью обеспечивать требуемые режимы и

		технологического процесса по заданной методике	заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Владеть: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Основы теории электропривода	1	Общие сведения об электроприводе.	ОПК-1,3; ПК-1,4,5,6,7,8
		2	Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП.	
		3	Общая характеристика моментов ЭП	
		4	Уравнение движения механической системы ЭП	
		5	Приведение моментов инерции ЭП	
2	Характеристики двигателей в электроприводе	6	Устройство машины постоянного тока.	ОПК-1,3; ПК-1,4,5,6,7,8
		7	Уравнения электромеханической и механической характеристик	
		8	Номинальный режим машины постоянного тока	
		9	Искусственные механические характеристики	
		10	Способы торможения двигателя постоянного тока	
		11	Особенности электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока	
		12	Устройство машин переменного тока	
		13	Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ.	
		14	Способы регулирования скорости машин переменного тока.	
		15	Принципы торможения ЭП	
		16	Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их	
		17	Характеристика признаков режимов	

			работы электрических машин	
		18	Автоматическая защита ЭП	
3	Типовые системы автоматизированного управления (САУ) ЭП	19	Разомкнутый электропривод .	ОПК-1,3; ПК-1,4,5,6,7,8
		20	Замкнутый электропривод	

5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Дисциплина «Электрический привод» относится к базовой части цикла дисциплин учебного плана.

Для изучения дисциплины «Электрический привод» необходимо владеть базовыми знаниями и навыками работы с ПЭВМ (дисциплина «Информатика»), и уметь применять их при разработке.

6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЁМКОСТЬ

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	252(7)	252(7)
Аудиторные занятия	24	24
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	219	219
Вид итогового контроля	Экзамен (9)	Экзамен (9)

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание разделов дисциплины

1. Основы теории электропривода

Общие сведения об электроприводе. Понятие об электроприводе, основных функциях его и требованиях, предъявляемых к системам управления. Классификация электроприводов. Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП (на примере подъемно-транспортного механизма). Определение КПД механизма подъема крана при частичной загрузке. Определение КПД при спуске груза механизма подъема через КПД при подъеме его. Общая характеристика моментов ЭП. Приведение сил и моментов сопротивления производственных механизмов ЭП к валу электродвигателя. Приведенное механическое звено. Уравнение движения механической системы производственных механизмов ЭП при абсолютно жестких кинематических связях. Приведение моментов инерции производственных механизмов ЭП к валу электродвигателя.

2. Характеристики двигателей в электроприводе

Устройство машины постоянного тока, назначение и области применения её в промышленности. Классификация машин постоянного тока. Уравнения электромеханической и механической характеристик и их анализ двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Номинальный режим машины постоянного тока и определение сопротивления якорной обмотки по паспортным данным. Соотношение между моментом инерции и маховым моментом. Искусственные механические характеристики и способы регулирования скорости двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Способы торможения двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением и механические характеристики при этом режиме работы. Особенности

электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением, а также особенности способов регулирования скорости и торможения его в ЭП. Устройство машин переменного тока, назначение и области применения их в промышленности. Классификация машин переменного тока. Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ. Способы регулирования скорости машин переменного тока. Принципы торможения ЭП с асинхронным двигателем с фазным ротором. Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их. Расчёт и выбор электродвигателя с учетом продолжительности включения методом эквивалентной мощности, эквивалентного момента и эквивалентного тока. Характеристика признаков режимов работы электрических машин (генераторный и двигательный режимы). Автоматическая защита ЭП на релейно-контакторной элементной базе.

3. Типовые системы автоматизированного управления (САУ) ЭП

Разомкнутые САУ электроприводом и принципы автоматического управления пуском электродвигателей в релейно-контакторных системах управления. Система управления пуском ЭП с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением в функции угловой скорости (ЭДС). Система управления пуском ЭП с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением в функции тока. Система управления пуском ЭП с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением в функции времени. Замкнутые САУ ЭП и принципы построения этих систем. Динамика регулируемого ЭП и величины, определяемые с графика переходного процесса, характеризующие работу его по управляющему и возмущающему воздействиям. Основные, качественные показатели диапазон регулирования и статизм электропривода, характеризующие его работу в статических режимах. Обобщённая структурная схема электропривода и его уравнения на основе передаточных функций в статике и динамике по управляющему и возмущающему воздействиям. Влияние обратной связи на диапазон регулирования скорости ЭП.

7.2. Распределение разделов дисциплины по видам занятий

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Общие сведения об электроприводе.	11,6	0,2	0,1	0,3		11
2	Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП.	11,6	0,2	0,1	0,3		11
3	Общая характеристика моментов ЭП	11,6	0,2	0,1	0,3		11
4	Уравнение движения механической системы ЭП	11,6	0,2	0,1	0,3		11
5	Приведение моментов инерции ЭП	11,6	0,2	0,1	0,3		11
6	Устройство машины постоянного тока.	11,6	0,2	0,1	0,3		11
7	Уравнения электромеханической и механической характеристик	11,6	0,2	0,1	0,3		11
8	Номинальный режим машины постоянного тока	11,6	0,2	0,1	0,3		11
9	Искусственные	11,6	0,2	0,1	0,3		11

	механические характеристики						
10	Способы торможения двигателя постоянного тока	11,7	0,2	0,2	0,3		11
11	Особенности электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока	11,7	0,2	0,2	0,3		11
12	Устройство машин переменного тока	11,6	0,2	0,1	0,3		11
13	Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ.	11,6	0,2	0,1	0,3		11
14	Способы регулирования скорости машин переменного тока.	11,6	0,2	0,1	0,3		11
15	Принципы торможения ЭП	11,6	0,2	0,1	0,3		11
16	Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их	11,6	0,2	0,1	0,3		11
17	Характеристика признаков режимов работы электрических машин	11,6	0,2	0,1	0,3		11
18	Автоматическая защита ЭП	11,6	0,2	0,1	0,3		11
19	Разомкнутый электропривод	17,5	2,2	1	3,3		11
20	Замкнутый электропривод	16,5	2,2	1	3,3		10
	Контроль	9					9
Итого:		252	8	4	12		228

8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом предусмотрены. По каждой теме проводится лабораторная работа.

9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

1. Общие сведения об электроприводе.
2. Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП.
3. Общая характеристика моментов ЭП
4. Уравнение движения механической системы ЭП
5. Приведение моментов инерции ЭП
6. Устройство машины постоянного тока.
7. Уравнения электромеханической и механической характеристик
8. Номинальный режим машины постоянного тока

9. Искусственные механические характеристики
10. Способы торможения двигателя постоянного тока
11. Особенности электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока
12. Устройство машин переменного тока
13. Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ.
14. Способы регулирования скорости машин переменного тока.
15. Принципы торможения ЭП
16. Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их
17. Характеристика признаков режимов работы электрических машин
18. Автоматическая защита ЭП
19. Разомкнутый электропривод
20. Замкнутый электропривод

11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.1. ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- задания для самостоятельной работы;
- заучивание терминологии;
- работа над тестами;
- написание контрольной работы.

11.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Учебным планом предусмотрена курсовая работа. Примеры заданий на курсовую работу:

Задание № 1

Для привода главного механизма токарного станка, работающего в повторно–кратковременном режиме, применяется двигатель постоянного тока с независимым возбуждением. Технологический процесс, осуществляемый электроприводом, протекает при работе двигателя на естественной механической характеристике в соответствии с нагрузочной диаграммой, приведённой на рисунке. Двигатель разгоняется при номинальном потоке с помощью пускового реостата в три ступени и моменте нагрузки, соответствующем первому интервалу M_{c1} диаграммы нагрузки, а тормозится от начальной скорости на естественной характеристике, соответствующей реактивному статическому моменту M_{c4} , с помощью динамического торможения в одну ступень. Скорость выбранного двигателя должна быть не менее величины ω_d , указанной в таблице 1, где также указаны величины момента инерции J_M и скорости ω_M механизма. Величины моментов сопротивления M_{ci} и времени t_i нагрузочной диаграммы механизма приведены в таблице 2.

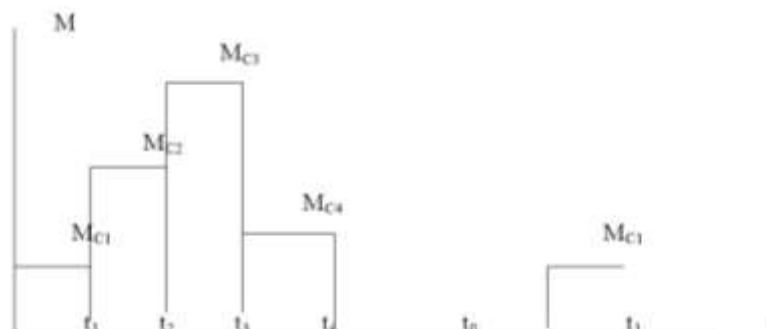


Рис. Нагрузочная диаграмма механизма

Требуется:

1. Определить необходимое передаточное число редуктора и привести момент инерции и моменты сопротивления механизма к валу двигателя без учёта к.п.д. передачи;
2. Методом эквивалентного момента рассчитать и выбрать по каталогу двигатель по мощности и угловой частоте без учёта потерь при пуске и торможении;
3. По паспортным данным построить естественную механическую характеристику двигателя;
4. Рассчитать и построить пусковую и тормозную диаграммы работы при- вода без учёта электромагнитной постоянной времени двигателя и определить величины пусковых и тормозного сопротивлений, включаемых в цепь якоря ДПТ с независимым возбуждением;
5. Рассчитать время полного пуска и торможения;

Составить релейно-контакторную схему управления приводом, обеспечив защиту двигателя от перегрузки и короткого замыкания. Управляемый пуск двигателя осуществляется в функции, указанной заданием в таблице 1. Дать подробное описание работы схемы пуска и торможения привода.

Величина	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$J_M, \text{ кг/м}^2$	0,5	0,8	1,5	1,0	1,8	2,5	2,0	2,8	1,2	1,0
$\omega_d, \text{ рад/с}$	100	150	75	150	100	75	150	100	75	150
$\omega_m, \text{ рад/с}$	25	30	25	45	40	30	35	40	30	35
Схема пуска в функции	I	T	ω	I	T	ω	I	T	ω	T

Примечание: пуск в функции I-тока; T-времени; ω -скорости.

Таблица 2

Величина	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$M_{c1}, \text{ Н}\cdot\text{м}$	200	250	150	300	350	400	200	250	150	300
$t_1, \text{ с}$	10	15	10	20	25	15	25	20	15	10
$M_{c2}, \text{ Н}\cdot\text{м}$	600	650	700	800	750	800	900	600	750	850
$t_2, \text{ с}$	5	8	5	6	9	6	7	9	8	7
$M_{c3}, \text{ Н}\cdot\text{м}$	800	900	950	1000	950	1100	1200	800	850	950
$t_3, \text{ с}$	2	4	3	2	4	5	4	3	2	3
$M_{c4}, \text{ Н}\cdot\text{м}$	250	300	300	350	400	400	350	200	250	350
$t_4, \text{ с}$	11	12	14	13	15	16	13	14	12	11
$t_0, \text{ с}$	40	50	60	80	90	50	40	60	70	

Задание № 2

Для механизма с постоянным моментом сопротивления на валу используется замкнутый тиристорный электропривод с двигателем постоянного тока с независимым возбуждением (ТП-ДПТ). Для обеспечения требуемого диапазона регулирования скорости и

заданной точности поддержания стабильной угловой частоты вращения вала электрической машины, используется обратная связь по скорости.

Требуется:

1. Построить механические характеристики электропривода без обратной связи при напряжениях на якоре двигателя, равных: $0,25 U_H$; $0,5 U_H$; $0,75 U_H$; U_H . Данные двигателя и тиристорного преобразователя приведены в таблице 3;

2. Рассчитать требуемый коэффициент усиления промежуточного усилителя K_y электропривода ТП-ДПТ с отрицательной обратной связью по скорости, обеспечивающей регулирование угловой частоты вращения вала двигателя в диапазоне $D_{ЗАМ}$ со статизмом $S_{ЗАМ}$ % при изменении момента нагрузки от нуля до номинальной величины;

(Показатели качества регулирования приведены в таблице 4)

3. Рассчитать и построить механическую характеристику замкнутого привода с найденными в П.2 K_y для скорости $\omega_c = 35$ рад/с при номинальном моменте нагрузки. Рассчитать величину напряжения задания на входе системы управления замкнутого электропривода для получения $\omega_c = 35$ рад/с при номинальном моменте нагрузки и определить $S\%$;

4. Составить упрощенную принципиальную схему замкнутого электропривода ТП-ДПТ и дать описание её работы.

Таблица 3

Вариант	Паспортные данные двигателя					Тиристорный преобразователь	
	P_H , кВт	U_H , В	I_H , А	ω_H , рад/с	$R_{я}$, Ом	$R_{ТП}$, Ом	$K_{ТП}$
0	0,2	110	2,85	104,8	6,1	0,05	10
1	1,0	220	5,9	151,7	4,17	0,04	15
2	1,5	220	8,5	151,7	2,45	0,08	12
3	2,2	220	13,0	104,8	2,14	0,1	8
4	6,0	220	33,0	151,7	0,55	0,06	15
5	6,0	110	65,2	78,6	0,12	0,05	18
6	11,0	110	126	104,8	0,075	0,03	10
7	19,0	220	104	104,8	0,153	0,1	9
8	19,0	220	104	78,6	0,156	0,09	12
9	42,0	220	216	104,8	0,045	0,02	11

Таблица 4

Показатели регулирования	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Диапазон регулирования скорости, $D_{ЗАМ}$	50	60	30	40	80	100	25	45	35	70
Статизм, $S_{ЗАМ}$, %	5	3	6	4	8	10	2	9	5	7
Статизм, $S_{раз}$, %	1	8	11	9	13	20	7	15	12	14
Коэффициент об-ратной связи по скорости $K_{ос}$	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,3	0,1

12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств включают:

12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП (дисциплины)

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с

использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (ОПК-3);
- способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);
- способностью проводить обоснование проектных решений (ПК-4);
- готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5);
- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ОПК-1	Знать: методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Уметь: применять методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Владеть: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-3	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей	Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ОПК-3	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей	Уметь использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Владеть: способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей
ПК-1	Знать: методы планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований	Уметь участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике	Владеть: способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
ПК-4	Знать: обоснование проектных решений	Уметь проводить обоснование проектных	Владеть: способностью

		решений	проводить обоснование проектных решений
ПК-5	Знать параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Уметь определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Владеть: готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-6	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	Уметь рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	Владеть: способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	Знать: режимы и заданные параметры технологического процесса	Уметь обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Владеть: готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-8	Знать: технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Уметь использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Владеть: способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Основы теории электропривода	1	Общие сведения об электроприводе.	ОПК-1,3; ПК-1,4,5,6,7,8
		2	Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП.	
		3	Общая характеристика моментов ЭП	
		4	Уравнение движения механической системы ЭП	
		5	Приведение моментов инерции ЭП	
2	Характеристики двигателей в электроприводе	6	Устройство машины постоянного тока.	ОПК-1,3; ПК-1,4,5,6,7,8
		7	Уравнения электромеханической и механической характеристик	
		8	Номинальный режим машины постоянного тока	
		9	Искусственные механические характеристики	
		10	Способы торможения двигателя постоянного тока	

		11	Особенности электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока	
		12	Устройство машин переменного тока	
		13	Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ.	
		14	Способы регулирования скорости машин переменного тока.	
		15	Принципы торможения ЭП	
		16	Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их	
		17	Характеристика признаков режимов работы электрических машин	
		18	Автоматическая защита ЭП	
3	Типовые системы автоматизированного управления (САУ) ЭП	19	Разомкнутый электропривод .	ОПК-1,3; ПК-1,4,5,6,7,8
		20	Замкнутый электропривод	

12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания

№ пп	Компетенция	Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине	
		Вопросы и задания для экзамена	Тестирование
1	ОПК-1,3	+ (все вопросы)	+
2	ПК-1,4,5,6,7,8	+ (все вопросы)	+

12.2.1. Вопросы и заданий к Экзамену

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен:

		<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; <p>достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

12.2.2. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

12.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

12.3.1. Вопросы и задания для экзамена

1. Как вычислить потери энергии в асинхронном электродвигателе при пуске, динамическом торможении и при торможении противовключением.
2. Как вычислить потери мощности в силовой части электропривода с двигателем постоянного тока?

3. В каком случае КПД электропривода имеет максимум?
4. По какому признаку при номинальном режиме работы электродвигателей производят их классификацию?
5. Как записать формулы для определения эквивалентного тока, момента и мощности?
6. Чем определяется понятие продолжительности включения (ПВ)?
7. Как выбрать электродвигатель для кратковременного режима работы?
8. Как выбрать электродвигатель для повторно - кратковременного режима работы?
9. Чем определяется допустимая частота включений электропривода?
10. Как определить оптимальное передаточное отношение механической системы привода?
11. Как определить постоянную времени нагрева электродвигателя?
12. Почему в момент пуска двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением возникает бросок тока в якорной цепи, и какие меры принимаются для его уменьшения?
13. Какие способы пуска разомкнутого электропривода известны с двигателем постоянного тока и для асинхронного двигателя с фазным ротором?
14. Какие способы регулирования скорости известны для ЭП с двигателем постоянного тока и с асинхронным двигателем?
15. Как определить сопротивление тормозного резистора при динамическом торможении ЭП с двигателем постоянного тока?
16. Как осуществляется динамическое торможение ЭП с асинхронным двигателем?
17. Как определить жесткость механических характеристик ЭП?
18. Как записать уравнение ЭП через действующие моменты?
19. Как рассчитывается время переходного процесса разомкнутого ЭП при ступенчатом пуске и торможении?
20. Как рассчитывается и строится пусковая диаграмма для ЭП, если задано ускорение?
21. Как при помощи релейно-контакторных электрических аппаратов реализуются:
 - максимальная токовая защита?;
 - защита от перегрузок (тепловая защита)?;
 - нулевая защита?;
 - блокировки?
22. Что такое электропривод?
23. Какие устройства образуют силовой (энергетический) канал электропривода?
24. Каково назначение электрического преобразовательного устройства в структуре электропривода?
25. Какой электропривод называют «регулируемый»?
26. По каким признакам классифицируют электропривод?
27. Какие устройства входят в информационно-управляющий канал электропривода?
28. Что такое жесткость механической характеристики и что она определяет?
29. В каких тормозных режимах могут работать электроприводы?
30. Чему равен суммарный динамический момент на валу электродвигателя при работе в установившемся режиме?
31. Как привести момент инерции рабочего органа к валу двигателя, если между ними имеется механическая передача?
32. Как привести момент сопротивления рабочего органа к валу двигателя, если между ними имеется механическая передача?
33. Что такое диапазон регулирования скорости?
34. Что такое статизм?
35. Что даёт с точки зрения улучшения статических характеристик при-вода введение отрицательной обратной связи по скорости?
36. Какое влияние на характер переходного процесса в электроприводе оказывает отрицательная обратная связь по скорости?

37. В каких случаях возникают переходные процессы в электроприводе?
38. Какие переходные характеристики на выходе электропривода возможны по каналу управления, если система автоматического управления устойчива?
39. В чём основное отличие замкнутых систем регулирования от разомкнутых систем?
40. Какие преимущества имеют замкнутые системы управления перед разомкнутыми системами?
41. Почему многоконтурные замкнутые системы управления электропривода называют с подчинённым регулированием?

12.3.2. Банк тестов

1. Впервые кому в каком году удалось создать электродвигатель постоянного тока?
- А) Б.С. Якоби и Э.Х. Ленцу в 1834 году;
В) Б.С. Якоби в 1820 году;
С) А. Ампер в 1830 году;
D) М. Фарадей в 1833 году;
E) все ответы правильны;
2. Какой год считается годом рождения электро – привода?
- А) 1920:
В) 1938:
С) 1935:
D) 1941:
E) все ответы правильны;
3. Кто разработал систему «инжектор-двигатель»-я для рулевого управления?
- А) Д.А. Лачинова:
В) М. Фарадей:
С) Э.Х. Ленц:
D) А.В. Шубин:
E) все ответы правильны;
4. В каком году кто построил однофазный синхронный электродвигатель?
- А) В 1841 году англичанин Ч. Уитсон:
В) В 1876 году П.Н. Яблочков:
С) В 1888 году итальянцем Г. Феррари Сом:
D) В 1845 году англичанин Ч. Уитсон:
E) все ответы правильны;
5. Когда была построена первая линия электропередачи протяженностью 57 км и мощностью 3 кВт?
- А) 1902;
В) в 1880;
С) в 1882;
D) 1870;
E) все ответы правильны;
6. Первые 3-х фазные ЭП переменного тока когда были установлены?
- А) в 1893;
В) в 1903;
С) в 1877;
D) в 1898;
E) все ответы правильны;

7. В качестве передаточного устройства что могут выступать?

- A) редукторы, клиноременные и цепные передачи, электромагнитные муфты скольжения;
- B) механическая энергия;
- C) рабочий орган;
- D) рабочая машина;
- E) все ответы правильны;

8. Что такое рабочая машина?

- A) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств сопряжения ЭП;
- B) машина, осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;
- C) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;
- D) преобразователь электроэнергии;
- E) все ответы правильны;

9. Как называется исполнительный орган рабочей машины?

- A) совокупность управляющих и информационных устройств и устройств;
- B) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня;
- C) осуществляющая изменение формы, свойств, состояния и положения предмета труда;
- D) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
- E) все ответы правильны;

10. Что такое групповой электропривод?

- A) движущийся элемент рабочей машины, выполняющий технологическую операцию;
- B) электропривод с одним электродвигателем, обеспечивающий движение исполнительных органов нескольких рабочих машин или нескольких ИО одной рабочей машины;
- C) внешняя по отношению к электроприводу система управления более высокого уровня, поставляющая необходимую для функционирования электропривода информацию;
- D) все ответы правлены;
- E) все ответы не правильны;

12.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико - ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих

полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Экзамен

Устный опрос - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Экзамен - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей, а также баллов за качество выполнения экзаменационных заданий (экзаменационная составляющая, - характеризующая способность студента обобщать и систематизировать теоретические и практические знания по дисциплине и решать практико-ориентированные задачи). Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 3 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

- Положение о формировании фонда оценочных средств (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

- Положение о порядке проведения итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры

(принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

– Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

13. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1. НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются: ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебный план, рабочая программы дисциплины, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий.

13.2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В состав учебно-методического комплекса дисциплины входят следующие материалы:

- аннотация дисциплины;
- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические указания для аудиторных занятий;
- глоссарий;
- банк тестовых заданий.

13.3. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Чиликин, М.Г. Общий курс электропривода. [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / М.Г.Чиликин, А.С.Сандлер. - М.: Энергоиздат, 2015.-576с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1123600>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Чекмарев А.А Электрический привод [Электронный ресурс]: М.: Высшая школа, 2013. - 365с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/1141002>.— ЭБС «IPRbooks»

13.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ильинский, Н.Ф. Общий курс электропривода. [Электронный ресурс]: учебник для вузов /Н.Ф.Ильинский, В.Ф.Козаченко. –М.: Энергоиздат, 2014. -547с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/196345>.— ЭБС «IPRbooks»

14. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу: <http://www.iprbookshop.ru>

Ресурсы открытого доступа:

Google Books (<https://books.google.ru>)

КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

15. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Электрический привод» для студентов, обучающихся по направлению подготовки Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

осуществляется в виде лекционных и практических занятий, а так же самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Электрический привод» включает 20 тем(ы).

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Общие сведения об электроприводе.
2. Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП.
3. Общая характеристика моментов ЭП
4. Уравнение движения механической системы ЭП
5. Приведение моментов инерции ЭП
6. Устройство машины постоянного тока.
7. Уравнения электромеханической и механической характеристик
8. Номинальный режим машины постоянного тока
9. Искусственные механические характеристики
10. Способы торможения двигателя постоянного тока
11. Особенности электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока
12. Устройство машин переменного тока
13. Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ.
14. Способы регулирования скорости машин переменного тока.
15. Принципы торможения ЭП
16. Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их
17. Характеристика признаков режимов работы электрических машин
18. Автоматическая защита ЭП
19. Разомкнутый электропривод
20. Замкнутый электропривод

Лекция – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

Базовые рекомендации:

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;

- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;

- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;

- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;

- создайте свою систему сокращения слов;

- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую

информацию;

- дополняйте материал лекции информацией;
- задавайте вопросы лектору;
- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать. Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя. Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя, попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае, несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

Правила конспектирования на лекциях:

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Общие сведения об электроприводе.
2. Общая характеристика механики производственных механизмов ЭП.
3. Общая характеристика моментов ЭП
4. Уравнение движения механической системы ЭП
5. Приведение моментов инерции ЭП
6. Устройство машины постоянного тока.
7. Уравнения электромеханической и механической характеристик
8. Номинальный режим машины постоянного тока
9. Искусственные механические характеристики
10. Способы торможения двигателя постоянного тока
11. Особенности электромеханической и механической характеристик двигателя постоянного тока
12. Устройство машин переменного тока
13. Механические характеристики асинхронных двигателей и их анализ.
14. Способы регулирования скорости машин переменного тока.
15. Принципы торможения ЭП
16. Номинальные режимы работы двигателей с учётом нагрева и охлаждения их
17. Характеристика признаков режимов работы электрических машин
18. Автоматическая защита ЭП
19. Разомкнутый электропривод
20. Замкнутый электропривод

Практическое занятие – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к семинарскому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью семинарских занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель, давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

При подготовке к практическому занятию:

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировать его обосновать;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

В процессе работы на практическом занятии:

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;
- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;
- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;
- после семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

16. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

16.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека «iprbookshop.ru».

16.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Слайд-проектор,
2. Экран,
3. Мультимедиа-проектор,
4. Телевизор.

Рабочую программу дисциплины разработал: Дерюгина Е.О., к.т.н.