

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор,
проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин

30.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.02

Электромеханические системы

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **1** Автоматизации производственных процессов
Код Наименование кафедры

Направление подготовки: **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Профили подготовки: **Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах**

Уровень образования: **Бакалавриат**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144		144
	Аудиторные занятия	68		16
	Лекции	34		8
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		8
	Самостоятельная работа	76		124
	Промежуточная аттестация			4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	7		9
	Контрольная работа			9
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4		4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная							4					
Очно-заочная												
Заочная								0,5	3,5			

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Подготовка студента к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач по электромеханическим системам в текстильной, легкой промышленности и производстве химических волокон.

Сформировать компетенции обучающегося в области электромеханических систем

1.3. Задачи дисциплины

- Освоить принципы построения электромеханических систем.
- Изучить математические модели и характеристики электромеханических систем.
- Знать современные электромеханические системы и методы управления ими.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-8	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	2
Планируемые результаты обучения Знать: основные термины электропривода и основные характеристики, защитные схемы Уметь: Строить основные характеристики и защитные схемы электропривода. Владеть: Навыками проведения анализа характеристик электропривода и методы защиты		
ПК-3	готовностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Проблемы, связанные с автоматизацией электропривода Уметь: 1) Решать проблемы, связанные с автоматизацией электропривода Владеть: 1) Навыками работы с теорией автоматизации электропривода		
ПК-10	способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) Проблемы, связанные с уровнем брака при автоматизации электропривода Уметь: 1) Решать проблемы, связанные с уровнем брака при автоматизации электропривода		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Владеть:1) Навыками применения регулировки автоматизированного электропривода		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Электротехника и электроника

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Механика электропривода			
Тема 1. Математические модели движения механической части электроприводов	10		10
Тема 2. Характеристики электроприводов	10		12
Текущий контроль 1 (опрос)	2		
Учебный модуль 2. Электропривод постоянного тока			
Тема 3. Электрические схемы соединения двигателей постоянного тока	20		20
Тема 4. Уравнение двигателя постоянного тока	6		8
Текущий контроль 2 (опрос)	2		
Учебный модуль 3. Регулирование координат электропривода постоянного тока			
Тема 5. Способы регулирования координат электропривода	10		10
Тема 6. Построение характеристик электропривода постоянного тока	10		12
Текущий контроль 3 (опрос)	2		
Учебный модуль 4. Автоматизированный электропривод переменного тока			
Тема 7. Математические модели двигателей переменного тока	20		10
Тема 8. Характеристики двигателей переменного тока	20		10
Тема 9. Способы управления двигателями переменного тока	20		10
Тема 10. Системы управления двигателями переменного тока	6		8
Текущий контроль 4 (опрос)	2		
Контрольная работа			30
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачёт)	4		4
ВСЕГО:	144		144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	7	2			8	0,5
2	7	2			8	0,5
3	7	2			8	0,5
4	7	4			8	0,5
5	7	4			8	1
6	7	4			8	1
7	7	4			9	1
8	7	4			9	1
9	7	4			9	1
10	7	4			9	1
ВСЕГО:		34				8

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Структурная схема электропривода	7	2			9	1
2	Уравнение движения электропривода	7	2			9	1
3	Характеристики электропривода	7	2			9	1
4	Показатели регулирования	7	4			9	1
5	Схемы электропривода	7	4			9	1
6,7	Механическая характеристика	7	8			9	1
8	Способы регулирования	7	4			9	1
9,10	Пусковые характеристики	7	8			9	1
ВСЕГО:			34				8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3,4	Опрос	7	4				
1-4	Контрольная работа					9	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	64			8,9	70
Подготовка к практическим (семинарским)	7	8			9	44
Выполнение контрольной работы					9	10
Подготовка к зачету	7	4			9	4
ВСЕГО:			76			128

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Лекция-диалог,	10		4

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
	Знакомят студентов с особенностями электромеханических систем текстильной, легкой промышленности и производства химических волокон			
Практические и семинарские занятия	Обсуждение этапов выполнения тем, приведенных в табл.3.2, Знакомят студентов с особенностями расчёта электромеханических систем текстильной, легкой промышленности и производства химических волокон	10		4
ВСЕГО:		20		8

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций, лабораторных и практических занятий, прохождение промежуточного опроса	20	<ul style="list-style-type: none"> 2 балл за каждое занятие (всего 34 занятия), максимум 68 баллов 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос текущего контроля (всего 8 вопросов), максимум 16 баллов 2 балла за своевременное выполнение практической работы с представлением отчета (максимум 16 баллов)
2	Подготовка и представление устных докладов, либо участие в студенческой конференции «Дни науки» с публикацией тезисов доклада	10	<ul style="list-style-type: none"> 50 баллов за доклад на занятии (всего 1 доклад в семестре), максимум 50 баллов; 30 баллов за выступление на конференции, либо до 50 баллов за доклад, занявший одно из первых трех мест на конференции, максимум 50 баллов.
3	Выполнение и защита курсового проекта	40	<ul style="list-style-type: none"> Представление в срок и качество оформления – максимум 15 баллов; Содержание (соответствие заданию, наличие всех требуемых элементов, наличие и значимость ошибок) – максимум 50 баллов; Качество защиты (полнота ответов на вопросы, владение специальной терминологией, затраченное на ответы время) – максимум 35 баллов.
4	Сдача экзамена	30	Ответ на каждый из двух вопросов билета (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум за два ответа 100 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		

17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Москаленко, В.В. Системы автоматизированного упр. электропривода: Уч. / В.В. Москаленко. - М.: Инфра-М, 2018. - 576 с
2. Кисаримов Р.А. Электропривод.- М.: ИП «РадиоСофт», 2014.- 352 с.

б) дополнительная учебная литература

1. Проектирование электропривода с использованием средств компьютерного моделирования [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому проектированию для студентов специальностей 220301, 150406 / СПГУТД. Каф. автоматизации процессов и производств ; сост.: И. С. Ермилов, А. Л. Шапошников. - СПб., 2010. - 35 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=640, по паролю.
2. Электропривод машин [Электронный ресурс] : контрольная работа для студентов заочной формы обучения / СПГУТД. Каф. АПП ; сост. А. Л. Шапошников. - СПб., 2014. - 12 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1653, по паролю.
3. Автоматизация производственных процессов текстильной и легкой промышленности / ред.: В. Я. Энтин, Д. А. Шурыгин ; СПГУТД. - СПб. : СПГУТД, 2008. Ч. I / [В. Л. Литвинчук и др.]. - 2008. - 125 с. Ч. II / [Е. Г. Маежов и др.] 1. - 2008. - 105 с. (шифр Б752601). Ч. 1 – 31 экз., ч. 2
4. Моделирование автоматизированного электропривода [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому проектированию для студентов специальностей 220301, 150406 / СПГУТД. Каф. автоматизации процессов и производств ; сост.: И. С. Ермилов, А. Л. Шапошников. - СПб., 2011. - 61с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- . Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
- 2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступ http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. <http://publish.sutd.ru/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1 Windows 10 Pro

OfficeStd 2016 RUS OLP NL

AutoCAD 2016 Autodesk, Inc. AutoCAD 2016

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Компьютерный класс кафедры АПП
2. Демонстрационные лабораторные стенды:
 - Магнитный усилитель в системах электропривода
 - Релейные элементы в системах управления электроприводом
 - Асинхронный электропривод
 - Тиристорные преобразователи частоты в системах электропривода переменного тока
 - Управление электроприводом для ленточных конвейеров

...

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	На практических занятиях разъясняются методы выполнения всех этапов курсового проектирования. Обсуждаются темы, приведенные в табл.3.2.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, а также подготовки к экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством преподавателя.</p> <p>Следует изучить методические указания к выполнению курсовой работы.</p> <p>При подготовке к зачету необходимо ознакомиться с перечнем вопросов, проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОК-8	<p>Демонстрирует знание основных терминов электропривода и основных характеристик и методы защиты</p> <p>Строит основные характеристики электропривода и схемы защиты</p> <p>Проводит анализ характеристик электропривода</p>	Устное собеседование и кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (44) и кейс-задания. (3)
ПК-3	<p>Излагает основные термины, воспроизводит базовые характеристики электропривода</p> <p>Выбрать необходимые характеристики электропривода</p> <p>Выполняет анализ динамики электрических машин</p>	Устное собеседование Кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (18) Кейс-задание
ПК-10	<p>Излагает основные термины, воспроизводит базовые характеристики электропривода</p> <p>Выбрать необходимые характеристики</p>	Устное собеседование Кейс-задание	Перечень вопросов для устного собеседования (18) Кейс-задание

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	электропривода Выполняет анализ динамики электрических машин		

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
40 – 100	Зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. Критическое и разностороннее рассмотрение тем рефератов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0 – 39	Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Структурная схема электрического привода	1
2	Уравнение движения электропривода	1
3	Расчётные схемы механической части электропривода	1
4	Определение приведённого момента инерции J	1
5	Задача. Для схемы на рис.1 определить приведённый момент инерции в случае подъёма груза при следующих параметрах: $J_d=0,15 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; $J_1=0,05 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; $J_2=1,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$; $m=400 \text{ кг}$; $R_B=0,15 \text{ м}$; $Z_3=25$; $Z_4=150$	2
6	Определение приведённого момента нагрузки M_c	2
7	Задача. Для схемы на рис.1 рассчитать приведённый момент нагрузки M_c в случае подъёма груза при следующих параметрах: $m=300 \text{ кг}$; $R_B=0,1 \text{ м}$; $Z_3=25$; $Z_4=75$; $\eta_p=0,95$; $\eta_B=0,90$	2
8	Механические характеристики двигателей и исполнительных органов	2
9	Переходные процессы при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа	3
10	Задача. Используя аналитическое решение, выполнить расчёт и построение кривой переходного процесса $\omega(t)$ при линейных механических характеристиках двигателя и исполнительного органа и следующих данных: $\omega_{нач}=0$; $\omega_{уст}=160 \text{ рад/с}$; $M_{нач}=M_{кз}=80 \text{ Н}\cdot\text{м}$; $M_{уст}=M_{с0}=40 \text{ Н}\cdot\text{м}$; $J=0,1 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Оценить практическое время переходного процесса	3
11	Переходные процессы при нелинейном динамическом моменте	3
12	Задача. Графически даны (рис.2) механическая характеристика двигателя 1 и исполнительного органа 2. Момент инерции электропривода равен ; $J=0,05 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$. Получить графическую зависимость $\omega(t)$ при пуске двигателя, применяя численный метод интегрирования Эйлера	3
13	Регулирование скорости электропривода	4
14	Основные показатели регулирования скорости электропривода	4
15	Схемы включения двигателей постоянного тока	4
16	Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока	4
17	Механические характеристики ДПТ независимого возбуждения	4
18	Задача. Дано: двигатель постоянного тока со следующими паспортными (номинальными) данными: $P_{ном}=0,2 \text{ кВт}$; $n_{ном}=1400 \text{ об/мин}$; $U_{ном}=220 \text{ В}$; $I_{ном}=1,5 \text{ А}$.	5

	Рассчитать и построить естественную механическую характеристику	
19	Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения изменением сопротивления в цепи якоря	5
20	Расчёт регулировочных резисторов в цепи якоря ДПТ НВ	5
21	Задача. Дано: двигатель постоянного тока со следующими паспортными (номинальными) данными: $P_{ном}=0,4$ кВт; $n_{ном}=940$ об/мин; $U_{ном}=220$ В; $I_{ном}=2,5$ А и рабочая точка А с координатами $\omega_{и}=75$ рад/с, $M_{и}=2,3$ Н·м. Определить сопротивление резистора включение которого в цепь якоря обеспечит прохождение искусственной механической характеристики через т. А. Построить естественную и искусственную механические характеристики	5
22	Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения изменением напряжения на якоре	5
23	Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения изменением потока возбуждения	6
24	Задача. Дано: : двигатель постоянного тока со следующими паспортными (номинальными) данными: $P_{ном}=0,2$ кВт; $n_{ном}=980$ об/мин; $U_{ном}=220$ В; $I_{ном}=1,5$. Определить ток возбуждения $I_{в.и}$, при котором искусственная механическая характеристика пройдёт через т. А с координатами $\omega_{и}=140$ рад/с, $M_{и}=1,5$ Н·м. Построить естественную и искусственную механические характеристики	6
25	Регулирование тока при пуске ДПТ НВ	6
26	Система «генератор-двигатель»	6
27	Система «управляемый выпрямитель-двигатель постоянного тока» (УВ-ДПТ)	7
28	Система «тиристорный преобразователь-двигатель постоянного тока» (ТП-Д)	7
29	Асинхронные трёхфазные двигатели	7
30	Уравнение механической характеристики асинхронного двигателя	7
31	Способы регулирования координат асинхронных двигателей	8
32	Система регулирования «тиристорный регулятор напряжения-асинхронный двигатель»	8
33	Система регулирования «преобразователь частоты-асинхронный двигатель»(ПЧ-АД)	8
34	Задачи проектирования электропривода рабочих механизмов	8
35	Основные сведения о процессах взаимодействия элементов машин переменного тока	8
36	Вращающееся магнитное поле	9
37	Магнитное поле и обмотки машин переменного тока	9
38	Основные типы электрических машин переменного тока	9
39	Конструктивные особенности и принцип действия синхронного двигателя	9
40	Пуск синхронного двигателя	9
41	Синхронные реактивные двигатели	9
42	Электродвигатель с обращённым ротором	10
43	Синхронные двигатели с постоянными магнитами	10
44	Основная математическая модель СРД в фазной системе координат	10

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Не предусмотрены

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Конкретная ситуация: рассчитанный и выбранный электродвигатель постоянного тока должен обеспечить работу механизма на заданной скорости $\omega_{зад}$ с заданным моментом нагрузки $M_{с,зад}$. Как определить какой способ регулирования скорости двигателя обеспечит оптимальный результат?	Необходимо построить искусственные характеристики, проходящие через заданные координаты $\omega_{зад}$ и $M_{с,зад}$ для случаев регулирования скорости двигателя тремя способами: включением в цепь якоря добавочного резистора $R_{доб}$, изменением напряжения на якоре $U_{я}$, изменением потока возбуждения $\Phi_{в}$. Провести анализ полученных результатов и выбрать наилучший способ исходя из полученных результатов.
2	Конкретная ситуация: известен статический момент сопротивления приводного механизма $M_{с}$. Как осуществить пуск асинхронного двигателя (АД) соединенного с таким механизмом?	Во-первых, для пуска электродвигателя нужно, чтобы развиваемый им начальный пусковой момент $M_{п}$ был больше статического момента сопротивления приводимого им механизма $M_{с}$ и, во-вторых, чтобы АД достиг заданной частоты вращения, необходимо, чтобы развиваемый им момент был больше статического момента сопротивления механизма в течение всего периода пуска при изменении частоты вращения от нуля до номинальной. В АД с фазным ротором для увеличения пускового

		<p>момента нужно увеличить активное сопротивление обмотки ротора включением пускового реостата в фазную обмотку ротора. При этом уменьшается и пусковой ток.</p> <p>Для АД с короткозамкнутым ротором наиболее распространенным способом пуска является прямой пуск от напряжения сети.</p> <p>На практике при прямом пуске бывает необходимо ограничить пусковой ток или пусковой момент M_p. В этом случае могут применяться следующие способы пуска:</p> <p>1 – переключение обмотки статора со звезды на треугольник;</p> <p>2 – пуск через тиристорный регулятор напряжения.</p>
3	<p>Конкретная ситуация: Необходимо выбрать серийный электродвигатель для совместной работы с производственным механизмом. Какие при этом учитываются показатели? И какой порядок выбора?</p>	<p>При выборе серийных двигателей учитываются следующие показатели:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Род тока. Двигатель должен иметь род и величину напряжения, соответствующее сетям предприятия. 2. Скорость. Выбор номинальной скорости двигателя проводится по заданной скорости исполнительного органа и передаточному числу редуктора. 3. Способ вентиляции и защиты от действия окружающей среды. <p>Порядок выбора электродвигателя следующий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) расчет мощности и предварительный выбор двигателя; 2) проверка выбранного двигателя по условиям пуска и перегрузки; 3) проверка выбранного двигателя по нагреву. <p>Если выбранный в п.1 двигатель удовлетворяет условиям пп.2 и 3, то на этом выбор заканчивается. Если не удовлетворяет условиям пп.2 и 3, то выбирают другой двигатель и проверка повторяется. Работа с литературой,</p>

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачёта и защите контрольной работы и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения зачёта и защиты контрольной работы

- Не допускается использование текста лекций и других справочных материалов.
- Время на подготовку ответа на зачете не превышает 30 минут.
- Защита контрольной работы проходит в форме устного собеседования
- Для 3О допуск к зачёту после успешной защиты контрольной работы