	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Электрический привод», включая оценочные материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Профессиональные	Проектный	ПК-1 Способен участвовать в проектировании электрических станций и подстанций
	Эксплуатационный	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электрических станций и подстанций

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ПК-1	ПК-1.1	Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентноспособные варианты технических решений
ПК-1	ПК-1.2	Обосновывает выбор целесообразного решения
ПК-1	ПК-1.4	Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации
ПК-2	ПК-2.1	Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования электростанций
ПК-2	ПК-2.2	Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанций и подстанций
ПК-2	ПК-2.3	Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – формирование у обучающихся необходимых знаний и умений по современному электрическому приводу, что позволит им успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- методы теоретического описания движения электропривода, методы его расчета, методы приведения параметров механической части силового канала ЭП к скорости вращения электродвигателя;
- уравнения и методы расчета естественных и искусственных скоростных и механических характеристик электропривода постоянного и переменного тока;
- способы пуска, регулирования скорости, электрического торможения и реверса ЭП;
- методику расчета и выбора мощности электродвигателя для электропривода и преобразователя мощности, питающего электродвигатель;
- методы проверки мощности электродвигателя по нагреву и на перегрузочную способность;
- о физических и энергетических явлениях в различных режимах работы статических электрических, магнитных цепей и электротехнических устройств, различных способах их описания на основе математических моделей;
- основные понятия электроники, основные физические принципы работы электронных технических устройств; принципы построения электронных схем;



- конструктивное исполнение, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики трансформаторов, электрических двигателей, генераторов и преобразователей;
- основные методы и средства измерений, источники возникновения погрешностей измерений, основы организации поверки средств измерений, методы оценки и расчета погрешностей измерений;
- основы методологии расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- основы формирования исходных данных для расчетов работы объектов профессиональной деятельности;
- основные виды режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- математические подходы к формированию режимов и параметров технологического процесса;
- основные режимы технологического процесса;
- основные параметры технологического процесса

уметь:

- выполнять расчеты по приведению реальной кинематической схемы силового канала ЭП к эквивалентной расчетной;
- приводить многомассовую упругую систему механической части силового канала ЭП к трехмассовой, двухмассовой упругим системам и одномассовой жесткой системе;
- рассчитывать для заданных режимов работы искусственные механические и скоростные статические и динамические характеристики ЭП при изменении различных параметров в электрических цепях электродвигателя;
- рассчитывать пусковую диаграмму, определять и выбирать по каталогу величину сопротивлений пускового реостата, проверять выбранные резисторы по нагреву;
- выбирать тип и параметры элементов электрической части силового канала, а также тип и параметры элементной базы информационного канала согласно принципиальной электрической схеме электропривода;
- составлять и решать уравнения электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах при питании от источников постоянного и переменного тока, исходя из основных законов и теорем электротехники;
- собирать и настраивать простейшие электронные схемы основных функциональных узлов;
- рассчитывать параметры электрических схем;
- выбирать, подключать и испытывать электрические машины и трансформаторы;
- осуществлять мероприятия по организации измерений основных электрических и неэлектрических величин;
- эффективно использовать современные аналоговые и цифровые средства измерительной техники, квалифицированно выбирать наиболее эффективные методы и средства при организации измерений и испытаний;
- выбирать тип и класс точности прибора в зависимости от поставленных измерительных задач, определять погрешность средств измерений и результатов измерений;
- формировать методологию расчета режимов;
- формировать базу исходных данных, необходимых для проведения расчетов;



- различать виды режимов работы объектов профессиональной деятельности;
- формулировать математические подходы к формированию режимов и параметров технологического процесса;
- различать основные режимы технологического процесса;
- формировать основные параметры технологического процесса

владеть:


- навыками экспериментального снятия различных статических механических и скоростных характеристик ЭП, определения потерь мощности в ЭП;
- навыками в количественном оценивании изменений электромагнитных переменных, прогнозировании функционирования электрической цепи или электротехнического устройства при изменении этих переменных, а также управляющих и возмущающих воздействий;
- в формулировании требований к анализу простейших электромагнитных устройств, владения методами определения их характеристик и параметров;
- методами выбора контрольно-измерительных приборов для измерений, моделирования работы электронных схем;
- навыками выбора и монтажа электрических машин и трансформаторов;
- методиками организации измерений основных электрических величин;
- методами эффективного использования современных аналоговых и цифровых средств измерительной техники, методиками квалифицированного выбора наиболее эффективных методов и средств при организации измерений и испытаний;
- методиками выбора типов и классов точности приборов в зависимости от поставленных измерительных задач;
- методами определения погрешности средств измерений и результатов измерений;
- навыками формирования методологии расчета режимов;
- навыками формирования базы исходных данных;
- навыками проведения расчетов основных режимов работы;
- навыками составления методики определения режимов и параметров технологического процесса;
- навыками определения и формирования основных режимов технологического процесса;
- навыками соблюдения параметров технологического процесса

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>		
	<i>Очная</i>	<i>Очно-заочная</i>	<i>Заочная</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	4/144		
Контактная работа:	48	28	8
Занятия лекционного типа	16	14	2
Занятия семинарского типа	32	14	6
Консультации	0	0	0
Промежуточная аттестация: зачет, зачет с оценкой, экзамен	36	36	36
Самостоятельная работа (СР)	60	80	100

Примечания: зачет, зачет с оценкой по очной форме обучения проводится в рамках занятий семинарского типа. В учебном плане часы не выделены.

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основы электропривода	2	-	4	-	-	-	15
2.	Электроприводы постоянного тока	4	-	10	-	-	-	15
3.	Электропривод с двигателями переменного тока	6	-	8	-	-	-	15
4.	Управление электроприводами	4	-	10	-	-	-	15

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основы электропривода	2	-	2	-	-	-	20
2.	Электроприводы постоянного тока	4	-	2	-	-	-	20
3.	Электропривод с двигателями переменного тока	4	-	6	-	-	-	20
4.	Управление электроприводами	4	-	4	-	-	-	20

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						СР
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основы электропривода	0.5	-	1	-	-	-	25
2.	Электроприводы постоянного тока	0.5	-	1	-	-	-	25
3.	Электропривод с двигателями переменного тока	0.5	-	2	-	-	-	25
4.	Управление электроприводами	0.5	-	2	-	-	-	25

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса



Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академия управления и производства»

СМК-ОП .01.1.334-05/23


№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Основы электропривода	Общие сведения об электроприводах. Электрооборудование силовой части электроприводов: Коммутационные аппараты низкого напряжения. Автоматические выключатели. Магнитные пускатели. Кулачковые и магнитные силовые контроллеры. Преобразователи электроэнергии электромашинные и полупроводниковые. Выпрямители нереверсивные и реверсивные. Автономные инверторы тока и напряжения. Механика электропривода.
2.	Электроприводы постоянного тока	Электромеханические свойства электроприводов постоянного тока. Естественные и искусственные характеристики. Модель двигателя постоянного тока. Торможение двигателя постоянного тока. Потенциметрические схемы включения ДПТ
3.	Электропривод с двигателями переменного тока	Математическая модель асинхронного двигателя: Активные сопротивления обмоток статора и ротора. Индуктивные сопротивления статора и ротора, обусловленные потоками рассеяния. ЭДС роторной цепи. Круговая скорость магнитного поля. Число пар полюсов АД. Электромеханическая характеристика АД.
4.	Управление электроприводами	Устройства коммутации и защиты. Информационные устройства. Защита, блокировка и сигнализация в электроприводах. Разомкнутые и замкнутые системы управления автоматизированными электроприводами.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Основы электропривода	ПЗ	Приведение статических моментов и моментов инерции. Построение и расчет механической характеристики в двигательном режиме независимого возбуждения
2.	Электроприводы постоянного тока	ПЗ	Расчет и моделирование двигателя постоянного тока
3.	Электропривод с двигателями переменного тока	ПЗ	T-образная схема замещения АД. Механическая мощность на валу АД. Электромагнитный момент.
4.	Управление электроприводами	ПЗ	Моделирование трехфазной нулевой схемы управляемого выпрямителя. Моделирование трехфазной мостовой схемы управляемого выпрямителя. Вычислительные цифровые устройства на базе логических элементов и триггеров. Микропроцессорная система (МПС) управления

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Основы электропривода	Преобразователь напряжения переменного тока стандартных частот. Преобразователь нерегулируемого напряжения источника постоянного тока в регулируемое напряжение на нагрузке.
2.	Электроприводы постоянного тока	Механические характеристики двигателя постоянного тока при рекуперативном торможении. Уравнение скоростных характеристик режима динамического торможения двигателя постоянного тока. Характеристики двигателя постоянного тока при динамическом торможении. Включение серийной обмотки двигателя последовательно с пусковым сопротивлением.

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

3.	Электропривод с двигателями переменного тока	Электрические потери в роторе. Механическая мощность на валу АД. Электромагнитный момент. Критическое скольжение. Формула Клосса. Механическая характеристика.
4.	Управление электроприводами	Жесткая характеристика регулирования момента. Мягкая характеристика регулирования момента. Управление АД изменением питающего напряжения. Система УВП – ДПТ, замкнутая по скорости.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Основы электропривода	Устный опрос
2.	Электроприводы постоянного тока	Устный опрос, мини-тест
3.	Электропривод с двигателями переменного тока	Устный опрос
4.	Управление электроприводами	Устный опрос, реферат

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

Основы электропривода

- 1 Приведите примеры рабочих машин и их исполнительных органов, реализующих технологические процессы и операции.
- 2 Каковы особенности функционирования исполнительных органов рабочих машин?
- 3 Каковы преимущества электрического привода?
- 4 Как классифицируются электрические приводы?
- 5 В чем сущность регулирования положения ЭП?
- 6 Какие виды силовых коммутационных аппаратов вы знаете?
- 7 Что называется преобразователем электрического тока?
- 8 Какие виды силовых преобразователей вы знаете?
- 9 Какие датчики применяются для получения информации о переменных ЭП и технологического процесса?
- 10 Какие элементы относятся к механической части ЭП?
- 11 Какое движение называется установившемся и какое неустановившемся?
- 12 Какие условия определяют установившееся и не установившееся движение?

Электроприводы постоянного тока

1. Для чего выполняется операция приведения?
2. Что такое динамический момент?
3. В чем достоинства электропривода по сравнению с другими видами приводов?
4. Перечислите основные элементы электропривода и объясните их назначение.
5. В каких случаях применяют многодвигательный электропривод?
6. Что такое статический момент сопротивления?
7. Какова разница между реактивным и активным статическими моментами сопротивления?



8. Напишите уравнение движения электропривода и объясните его физический смысл.
9. При каких условиях в электроприводе наступает переходный режим?
10. Как построить совместную характеристику электродвигателя и рабочего механизма?
11. Каково действие динамического момента при ускорении и замедлении вращения электропривода?
12. С какой целью статические моменты и моменты инерции приводят к одной частоте вращения?
13. Какие типы двигателей постоянного тока применяются в ЭП?
14. Опишите основную схему включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
15. Назовите виды и признаки энергетических режимов двигателя.

Электропривод с двигателями переменного тока

1. Что такое схема замещения асинхронного двигателя?
2. Какие достоинства и недостатки имеет способ регулирования переменных асинхронного двигателя с помощью резисторов?
3. Какие возможности по управлению двигателем имеет способ, связанный с регулированием напряжения на его секторе?
4. В чем состоит сущность регулирования скорости двигателя, за счет изменения частоты питающего напряжения?
5. С какой целью при частотном способе производится также и регулирование подводимого к двигателю напряжения?
6. Какие режимы работы возможны в асинхронном двигателе?
7. Что такое перегрузочная способность асинхронного двигателя?
8. Какую часть механической характеристики асинхронного двигателя называют рабочим участком?
9. Как можно в асинхронном двигателе создать генераторный режим?
10. Какие виды динамического торможения применяют в асинхронном двигателе? Как ограничить ток в асинхронном двигателе при торможении противовключением?
11. Какие требования предъявляются к пусковым свойствам двигателей?
12. Что необходимо предпринять, чтобы пусковой момент асинхронного двигателя с фазным ротором был равен максимальному значению?

Управление электроприводами

1. Поясните принцип действия электромагнитного реле.
2. Для чего предназначено реле максимального тока?
3. Для чего служит контактор?
4. Для чего предназначен магнитный пускатель?
5. Для чего предназначен рубильник?
6. Для чего предназначены автоматические выключатели?
7. Что представляет собой контроллер и для чего он служит?
8. Что представляют собой кулачковые контроллеры?
9. Что представляют собой магнитные контроллеры?
10. Для чего служат плавкие предохранители?
11. Для чего служат в устройствах коммутации и защиты ЭП силовые резисторы?
12. Поясните принцип действия электромашинного преобразователя – «генератор-двигатель».

Исследовательский проект (реферат)

Управление электроприводами

1. Типовые узлы схем управления пуском двигателя постоянного тока с параллельным




- возбуждением. Управление в функции скорости.
2. Типовые узлы схем управления пуском двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление в функции времени.
 3. Типовые узлы схем управления пуском двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление в функции тока.
 4. Типовые узлы схем управления торможением двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление динамическим торможением.
 5. Типовые узлы схем управления торможением двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением. Управление противовключением.
 6. Типовые узлы схем управления пуском асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление в функции скорости.
 7. Типовые узлы схем управления пуском асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление в функции времени.
 8. Типовые узлы схем управления пуском асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление в функции тока.
 9. Типовые узлы схем управления торможением асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление динамическим торможением.
 10. Типовые узлы схем управления торможением асинхронных двигателей с фазным ротором. Управление противовключением.

Мини-тест

Электроприводы постоянного тока

1. Электромеханической характеристикой двигателя постоянного тока называют зависимость его угловой скорости ...
 - a) от тока якоря;
 - b) от тока обмотки возбуждения;
 - c) от момента двигателя;
2. Регулировать скорость двигателя постоянного тока можно основными способами ...
 - a) двумя;
 - b) одним;
 - c) тремя;
 - d) пятью.
3. Электромеханический преобразователь энергии электрического двигателя преобразует ...
 - a) электромагнитную энергию в электрическую;
 - b) электрическую энергию в электромагнитную;
 - c) электрическую энергию в торсионную;
 - d) электромагнитную энергию в информационную.
4. Силовые преобразовательные устройства (СПУ) не могут быть выполнены на базе преобразователей ...
 - a) бозонов Хиггса;
 - b) электромашинных;
 - c) полупроводниковых;
 - d) электромагнитных.
5. Передаточное устройство предназначено...
 - a) только для передачи механической энергии от электродвигателя к исполнительному механизму;

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

- b) только для согласования вида движения электродвигателя и рабочего органа исполнительного механизма;
- c) только для согласования характера движения электродвигателя и рабочего органа исполнительного механизма;
- d) для перечисленного в пп а, d, с.

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости **Устный ответ**

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Исследовательский проект (реферат)

Исследовательский проект – проект, структура которого приближена к формату научного исследования и содержит доказательство актуальности избранной темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, историографии, обобщение результатов, выводы.


Результаты выполнения исследовательского проекта оформляется в виде реферата.

Критерии оценивания - поскольку структура исследовательского проекта максимально приближена к формату научного исследования, то при выставлении учитывается доказательство актуальности темы исследования, определение научной проблемы, объекта и предмета исследования, целей и задач, источников, методов исследования, выдвижение гипотезы, обобщение результатов и формулирование выводов, обозначение перспектив дальнейшего исследования.

Оценка «отлично» ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся демонстрирует значительное понимание проблемы, все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся, демонстрирует

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

частичное понимание проблемы, большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся демонстрирует непонимание проблемы, многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.


Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владет:	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих

	<p>Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»</p>
	<p>СМК-ОП .01.1.334-05/23</p>

		<p>документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</p>
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<p>- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.</p>
	Умеет:	<p>- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.</p>
	Владеет:	<p>- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</p>
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Знает:	<p>- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.</p>
	Умеет:	<p>обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.</p>
	Владеет:	<p>не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».</p>

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов (варианты теста)

1. Объяснить, почему двигатель постоянного тока независимого возбуждения, работающий в системе Г-Д, имеет более мягкую естественную характеристику, чем в том случае, когда он питается от источника неизменного напряжения.
2. Объяснить, как влияет жесткость механических характеристик двигателя постоянного тока на величину диапазона регулирования.
3. Какими способами можно регулировать скорость асинхронных двигателей? Каковы достоинства и недостатки каждого способа?
4. Какие системы синхронного вращения существуют? Когда они применяются?
5. Показать на механических характеристиках, как распределяется нагрузка между двигателями, работающими на один вал при различных жесткостях характеристик двигателей.
6. Что называется переходным процессом электропривода?
7. Каковы условия возникновения переходного процесса?
8. Привести примеры производственных механизмов, где время переходных процессов составляет существенную долю в общем времени цикла.
9. Привести примеры производственных машин, у которых время переходных процессов несущественно и им можно пренебречь при выборе мощности двигателя для этих машин.



10. Что такое электромеханическая и электромагнитная постоянная времени? Какие величины определяют ту и другую постоянную?
11. Как определить время пуска и торможения электропривода?
12. Что такое форсировка возбуждения? Каким показателем она характеризуется?
13. Начертить кривые изменения тока возбуждения при форсировке и без нее, объяснить их характер. Показать на рисунке отрезок времени, на который сокращается время переходного процесса.
14. Объяснить физическую сторону пуска, торможения и реверсирования в системе Г-Д.
15. Какими способами может производиться форсировка возбуждения в системе Г-Д?
16. Какие функции выполняют пусковые резисторы? Почему нельзя включать двигатели постоянного тока без пускового резистора?
17. В каком режиме работают пусковые и тормозные резисторы?
18. Как рассчитываются тормозные сопротивления для торможения против включением двигателей постоянного тока?
19. Как зависит длительность процесса торможения от величины тормозного сопротивления?
20. Каково назначение пускорегулирующих сопротивлений?
21. Какова последовательность теплового расчета сопротивлений?
22. Какие материалы применяются для изготовления резисторов?
23. Что такое несимметричное включение сопротивлений? В каких случаях оно применяется, какой дает эффект?
24. Из каких соображений выбирается количество пусковых ступеней?
25. Что представляет собой нагрузочная диаграмма двигателя?
26. Какие режимы работы двигателей установлены ГОСТом?
27. Чем характеризуется длительный режим работы двигателя?
28. Чем характеризуется кратковременный режим работы двигателя?
29. Чем характеризуется повторно – кратковременный режим работы двигателя?
30. Что такое относительная продолжительность включения?
31. Какие типы двигателей по способу защиты от воздействия окружающей среды существуют?
32. В чем заключается идея выбора двигателя способом средних потерь?
33. В чем заключается идея выбора двигателя способом эквивалентных величин?
34. Объяснить величины. Входящие в уравнение нагревания электродвигателя.
35. Чем определяется перегрузочная способность двигателей переменного тока. Постоянного тока?
36. Какую роль играет маховик в приводах с ударной нагрузкой?
37. Почему в приводах с ударной нагрузкой целесообразно применять двигатели с повышенным скольжением?
38. Что представляет собой жидкостный регулятор скольжения?
39. Какими способами можно увеличить допустимую частоту включений асинхронного короткозамкнутого двигателя?
40. Каковы особенности двигателей, предназначенных для повторно – кратковременного режима?
41. Как пересчитывается мощность двигателя, работающего в повторно – кратковременном режиме, с одной продолжительности включения на другую?
42. Чему равен полный расход электроэнергии при пуске электродвигателя в ход без нагрузки?



43. Какое влияние оказывает нагрузка двигателя на величину потерь при пуске?
44. От чего зависит расход энергии асинхронного двигателя при пуске?
45. Каково соотношение между величинами потерь в асинхронном двигателе при торможении против включением и при пуске?
46. Каково соотношение потерь при реверсе асинхронного двигателя и его пуске?
47. Назвать основные конструктивные элементы контактора.
48. Почему магнитная система контактора переменного тока набрана из листовой стали, а у контакторов постоянного тока – из сплошной стали?
49. Объяснить назначение и действие короткозамкнутого витка на полюсах контактора переменного тока.
50. Как производится гашение дуги в контакторах?
51. Каково назначение реле?
52. Объяснить, за счет чего достигается выдержка времени электромагнитных реле времени.
53. Что такое коэффициент возврата реле?
54. Что такое установка реле?
55. Объяснить устройство и принцип действия индукционного реле скорости типа РИС.
56. Каково устройство и принцип действия тепловых реле защиты?
57. Каково назначение путевых (конечных) выключателей?
58. Каково назначение электромагнитов, где они могут использоваться?
59. Как используются тахогенераторы в устройствах контроля? Начертить принципиальную схему и объяснить ее действие.
60. Объяснить устройство вращающегося путевого выключателя.
61. Каково назначение командоконтролера?
62. Какие функции выполняет установочный автомат?
63. Объяснить устройство установочного автомата серии АЗ100.
64. В чем заключается принципы управления в функции скорости, тока, времени, пути?
65. Каковы достоинства и недостатки каждого принципа управления?
66. Как обеспечивается блокировка в реверсивных схемах от одновременного включения на “левое” и “правое” вращения?
67. Как обеспечивается отключение двигателя от сети по окончании торможения против включением?
68. Как обеспечивается отключение источника постоянного тока после динамического торможения асинхронного двигателя?
69. Как обеспечивается защита от понижения напряжения в сети при контроллерном и кнопочном управлении?
70. Какими аппаратами осуществляется защита двигателя от перегрузки? Объясните действие теплового реле при перегрузках.
71. Каково назначение максимальных токовых реле в схемах управления?
72. Каково назначение гасящих (разрядных) сопротивлений?
73. Как защищаются двигатели постоянного тока при потере возбуждения?
74. Как обеспечивается гашение поля остаточного магнетизма?
75. Как работает схема автоматической подачи возбуждения синхронному двигателю?
76. В функции каких величин производится подача возбуждения синхронному двигателю?
77. Каков порядок асинхронного пуска синхронного двигателя при пониженном напряжении на статоре?
78. Привести примеры применения индуктивных датчиков.



79. В чем состоит принцип действия дросселя насыщения?
80. Чем отличается магнитный усилитель с внутренней обратной связью от МУ с внешней обратной связью?
81. Нарисовать и объяснить ход (вид) нагрузочной характеристики дросселя насыщения.
82. Каковы недостатки МУ по сравнению с ЭМУ?
83. Каковы достоинства МУ по сравнению с ЭМУ?
84. Каковы достоинства тиристорных по сравнению с ионными управляемыми вентилями?
85. Как классифицируются тиристоры?
86. Какова сущность импульсно 0 фазового управления?
87. Какими способами устраняется неравномерность распределения токов между тиристорами при их параллельном включении?
88. Какие методы применяют для управления вентильными группами в тиристорных электроприводах?
89. Чем характеризуется согласованное совместное управление вентильными группами?
90. Как осуществляется защита тиристорных от пробоя в обратном направлении?
91. Как работает трехфазная мостовая схема выпрямления с тиристорами?
92. Каково назначение шунтирующего диода в тиристорных схемах управления?
93. Каково назначение уравнивающих дросселей в тиристорных схемах управления электроприводами?
94. Какая схема соединения вентильных групп получила наибольшее распространение в реверсивных тиристорных?
95. Что такое замкнутая система управления электроприводом?
96. Что такое положительная обратная связь?
97. Что такое отрицательная обратная связь?
98. Что такое гибкая обратная связь?
99. По каким параметрам осуществляется обратные связи?
100. Почему замкнутые системы позволяют получить широкий диапазон регулирования скорости?


3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

	- подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	<ul style="list-style-type: none"> - выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Дементьев, Ю. Н. Электрический привод: учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев. — Томск: Томский политехнический университет, 2013. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-0194-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34739.html>
2. Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Часть 1. Электромеханические системы: учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 123 с. — ISBN 978-5-88247-667-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55669.html>
3. Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Электрический привод постоянного тока. Часть 2: учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 61 с. — ISBN 978-5-88247-809-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73095.html>



4. Мещеряков, В. Н. Электрический привод. Электрический привод переменного тока. В 3 частях. Ч. 3: учебное пособие / В. Н. Мещеряков. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 66 с. — ISBN 978-5-88247-867-3 (ч.3), 978-5-88247-668-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83188.html>

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>
2. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru/>.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>.
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: <http://fcior.edu.ru/>.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: <http://dic.academic.ru>.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/>.


4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных приложений Microsoft Office.
2. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Наименование учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность учебных аудиторий для проведения учебных занятий и помещений для самостоятельной работы оборудованием и техническими средствами обучения
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Учебная аудитория укомплектована специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям, оборудованием и техническими средствами обучения (мобильное мультимедийное оборудование).
Помещение для самостоятельной работы	Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЧОУ ВО АУП и к ЭБС.

	Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства»
	СМК-ОП .01.1.334-05/23

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.