

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 02 » 10 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Электрический привод

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль подготовки: Электроснабжение

Уровень высшего образования: бакалавриат

форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость, Зач.ед./час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	лаб. работ, час.	СРС, час.	форма промежуточного контроля (экз./зачет)
восьмой	2/72	10		20	42	зачет
Итого	2/72	10		20	42	зачет

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электрический привод» являются приобретение знаний основополагающих основ электрического привода, необходимых при проектировании и исследовании объектов электроснабжения предприятий, объектов автоматизации и управления технологическими процессами; формирование способностей использовать технические средства электрического привода при решении практических задач по профилю «Электроснабжение»; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

Результатом достижения названных целей является приобретение компетенций, к наиболее важным из которых относятся следующие:

- ❖ Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Способность применять элементы систем электрического привода для реализации вопросов электроснабжения; осуществлять оперативные изменения схем и основных параметров электрических приводов в соответствии с требованиями нормативных документов;

- ❖ Готовность профессионально грамотно обосновывать принятые технические решения на основе анализа их технологических, экономических и экологических последствий.

Достижение названных целей предполагает решение заданных задач:

- ❖ изучение понятий и принципов теории преобразования электромагнитной энергии из одного вида в другой;
- ❖ овладение навыками проектирования, анализа и синтеза установок с электрическим приводом с использованием современных информационных технологий;

- ❖ приобретение умений правильно выбирать, налаживать и эксплуатировать элементы электрических приводов промышленных предприятий и объектов энергоснабжения;
- ❖ изучение основных методов и средств защиты электрических приводов от повреждений и ненормальных режимов функционирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Электрический привод» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата направления «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Электроснабжение». Дисциплина тесно связана с рядом теоретических дисциплин предшествующего периода обучения и изучается после получения студентом математической подготовки в объёме, предусмотренном Государственным образовательным стандартом ВО и знаний разделов физики в части электрических и магнитных явлений, а также теоретической электротехники и электромеханики. Поэтому требования к «входным» знаниям студентов является освоение таких предшествующих дисциплин, как: математика, физика, теоретическая электротехника, основы теории электромагнитного поля, электромеханика, численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений.

В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения дисциплины «Электрический привод» **знания** основных понятий и законов и теории электромеханического преобразования энергии, элементной базы современного электропривода. Приобретают **умения** применять современные методы расчёта электрических приводов; выполнять измерения электрических величин; собирать и налаживать схемы управления простыми системами электрических приводов. **Овладевают** программными средствами для решения задач электромеханики и

электрического привода; готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-4).

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины «Электрический привод» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать - историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования элементов и систем электрических приводов;

-основные понятия и принципы построения электрических приводов;

-физические явления в электрических приводах и основы теории их функционирования;

-элементную базу электрических приводов;

-структурные и упрощенные принципиальные схемы основных типов электрических приводов;

2) Уметь: - проводить расчеты параметров электрического привода постоянного и переменного тока с применением законов электротехники;

-выполнять измерения электрических параметров цепей и схем электрических приводов (ПК-5);

3) Владеть: - способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

-способностью участвовать в планировании, подготовке, выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1);

-способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2);

-способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-5);

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

№	Раздел дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость ( в часах)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости, формы промежуточной аттестации
				лекции	лаб. раб.	Практик.	курс. пр.	С.р.с.		
1	Введение в курс. История электропривода. Состав и функции. Основы механики электропривода.	8	1-2	2				6	2/100	
2	Электроприводы постоянного тока. Принцип действия. Регулирование координат. Применение.	8	3-4	2	4			6	5/83	1-й рейтинг-контроль
3	Электроприводы переменного тока. Основы теории. Регулирование скорости и момента. Регуляторы скорости. Область применения.	8	5-6	2	12			12	10/71	

4	Энергетика электропривода. Потери энергии в установившихся и переходных режимах. Энергосбережение средствами электропривода.	8	7-8	2	4			12	5/83	2-й рейтинг-контроль
5	Элементы проектирования привода. Нагрузочные диаграммы. Режимы работы. Тепловая модель. Выбор электродвигателя.	8	9-10	2				6	2/100	3-й рейтинг-контроль
				10	20			42	24/80	Зачет

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных компьютерами, электронными проекторами и электронными досками, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных слайдов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в компьютерной лаборатории кафедры ЭтЭн по лицензионным программам.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости применяется рейтинг контроль, проводимый на 3-й, 7-й и 10-й неделе.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины студенты имеют возможность использовать:

- ❖ Рабочую программу дисциплины;
- ❖ Тексты лекций; методические указания по изучению теоретического материала; слайды;
- ❖ Методические указания по выполнению лабораторных работ;
- ❖ Задания для рейтинг-контроля;
- ❖ Учебную литературу;

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

1. Исследование двигателя постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением.
2. Исследование асинхронного двигателя при векторном управлении.
3. Исследование рабочих и механических характеристик электропривода переменного тока.
4. Исследование параметров механической части электропривода.
5. Исследование привода переменного тока, работающего в генераторном режиме.
6. Исследование электропривода на базе синхронного двигателя с постоянными магнитами.
7. Изучение устройства и принципа действия преобразователя частоты.
8. Исследование работы преобразователя частоты с асинхронным двигателем.
9. Синтез регулятора тока.
10. Синтез регулятора скорости.

### **ЗАДАНИЯ ПО РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ**

## Рейтинг-контроль № 1

1. Понятие об электроприводе и его автоматизации.
2. Что называется нагрузкой электродвигателя?
3. История развития отечественного электропривода.
4. Что называется статическим моментом? Классификация статических моментов.
5. Приведение моментов инерции.
6. Для какой цели приводятся моменты сопротивления и моменты инерции?

## Рейтинг-контроль №2

7. Принцип действия двигателя постоянного тока.
8. Методы регулирования скорости в приводах постоянного тока.
9. Что называется механической характеристикой двигателя и как они классифицируются?
10. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
11. Модель двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Структурная схема.
12. Принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Основные характеристики.

## Рейтинг-контроль №3

13. Механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
14. Модель двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
15. Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Как влияют на них параметры схемы замещения?
16. Объясните, почему увеличение сопротивления ротора не вызывает уменьшение максимального момента?
17. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.



18. Почему необходимо ограничить пусковой ток двигателей большой и средней мощности?

### **Вопросы к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Электрический привод».**

1. Определение понятия «электрический привод». Состав и функции электрического привода.
2. История электрического привода в СССР и России.
3. Основы механики электрического привода.
4. Уравнение электрического двигателя. Механические характеристики.
5. Приведение моментов и моментов инерции.
6. Регулирование координат электрического привода.
7. Что называется нагрузкой электродвигателя. Примеры.
8. Что называется статическим моментом? Классификация статических моментов.
9. Электрические приводы постоянного тока. Принцип действия. Основные уравнения.
10. Регулирование координат при последовательном возбуждении.
11. Регулирование координат при параллельном возбуждении.
12. Характеристики и режимы при независимом возбуждении.
13. Характеристики и режимы при последовательном возбуждении.
14. Реостатное регулирование.
15. Регулирование скорости изменением магнитного потока.
16. Регулирование скорости изменением напряжения на якоре.
17. Электрические приводы переменного тока. Общие сведения.
18. Асинхронные двигатели. Принцип действия. Характеристики.
19. Свойства и характеристики массовых асинхронных двигателей для частотно-регулируемого электрического привода.
20. Асинхронные двигатели с фазным ротором. Регулирование координат.

21. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Регулирование координат.
22. До какой скорости разгоняется двигатель при пуске и почему?
23. Чем определяется ток, потребляемый при пуске и во время работы?
24. В каких случаях применяют прямой пуск?
25. Чем вызвано ограничение пускового тока двигателей большой мощности?

### **Вопросы к зачёту по дисциплине «Электрический привод»**

1. Чем отличается полезный момент на валу асинхронного двигателя от его электромагнитного момента?
2. Синхронный двигатель. Конструкция. Принцип действия.
3. Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Область применения. Регулировочные характеристики.
4. Режимы работы асинхронного двигателя и их особенности.
5. Моделирование электрического привода с двигателем постоянного тока.
6. Моделирование электрического привода с асинхронным двигателем.
7. Моделирование электрического привода с синхронным двигателем с постоянными магнитами.
8. Для какой цели надо знать механические характеристики и их уравнения?
9. Способы уменьшения длительности переходных режимов.
10. Различия между нерегулируемыми и регулируемыми приводами.
11. Для какой цели необходимо определять потери энергии при пуске и торможении?
12. Условия перехода двигателя в генераторный режим.
13. По каким условиям следует выбирать электродвигатель?
14. Принцип работы регулятора скорости (инвертора).
15. Энергетика электрического привода. Общие сведения.
16. Энергетическая модель силового канала электрического привода.
17. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя.
18. Стандартные режимы работы электродвигателей по ГОСТ 183.

19. Тепловая модель электродвигателя.
20. Потери электроэнергии в переходных режимах.
21. Энергосбережение средствами электрического привода.
22. Модель двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
23. Особенности векторного управления электроприводом с асинхронным двигателем.
24. Основные элементы структурной схемы математической модели при векторном управлении.
25. Приведите основное уравнение электропривода и объясните его составляющие.
26. От каких параметров электропривода зависит время переходного процесса и как?
27. Виды торможения асинхронных двигателей.
28. Конструкция и принцип действия синхронного двигателя с постоянными магнитами.
29. Объясните модель двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
30. Как влияют параметры схемы замещения асинхронного двигателя на его механические характеристики?
31. Виды нагрузочных моментов и их влияние на интенсивность переходных процессов.
32. В чём различие механических характеристик электродвигателей различных модификаций?

## **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### Основная литература:

1. Системы управления электроприводов. Учебник для вузов/Анучин А.С.М.:Изд. ДомМЭИ, 2015. <http://www/studentlibrary/ru/bookMPEI240.html>
2. Электропривод. Энергетика электропривода: учебник/

Васильев Б.Ю.-М.: СОЛОН-

ПРЕСС.2015.<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555/html>  
1

3.Электрический привод. Шичков Л.П.-М.: КОЛОСС. 2013.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978595204116.html>

#### Дополнительная литература

1.Основы электропривода. Учебное пособие для вузов/Ильинский Н.Ф.-Изд. Дом МЭИ. 2007.  
<http://www/studentlibrary.ru/book/ISBN9785788213668/html>

2.Основы электрического привода./Фролов Ю.М.,Шелякин В.П.- М.:КОЛОСС. 2013.  
<http://www/studentlibrary.ru/book/ISBN9785953205405/html>

#### **8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИН**


Лекционные занятия проводятся в аудиториях кафедры ЭтЭн с использованием мультимедийных средств. Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированной компьютерной лаборатории кафедры ЭтЭн с использованием лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Рабочую программу составил:



доцент Афонин В.И.

Рецензент: главный инженер ООО «КПП»  К.М.Рыбаков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и электроэнергетики



« 02 » 10 2015 г.                      протокол № 2

Заведующий кафедрой  /С.А. Сбитнев/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно -  
методической комиссии направления 13.03.02

«Электроэнергетика и электротехника»

« 02 » 10 2015 г.                      протокол № 2

Председатель комиссии  С.А.Сбитнев

## ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ

### РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра «Электротехника и электроэнергетика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

 Сбитнев С.А.

« 02 » октября 2015

Основание:  
решение кафедры  
от « 02 » октября 2015

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Электрический привод»  
наименование дисциплины

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
код и наименование направления подготовки

Профиль «Электроснабжение»  
наименование профиля подготовки

Бакалавриат  
Уровень высшего образования

Владимир, 2015

## ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электрический привод» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль подготовки «Электроснабжение».

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8 семестр			
1	Введение в курс. История электропривода. Состав и функции.	ОПК-2, ОК-7	Вопросы, контрольное задание*
2	Основы механики электропривода.	ПК-1, ПК-5	Вопросы.
3	Электроприводы постоянного тока. Принцип действия. Регулирование координат. Применение	ПК-1, ПК-5	Вопросы, контрольное задание.
4	Электроприводы переменного тока. Основы теории. Регулирование скорости и момента.	ПК-1, ПК-2	Вопросы, контрольное задание.
5	Регуляторы скорости. Область применения.	ПК-1, ПК-4	Вопросы.
6	Энергетика электропривода. Потери энергии в установившихся и переходных режимах.	ПК-9, ПК-4	Вопросы.
7	Энергосбережение средствами электропривода.	ПК-9, ПК-2	Вопросы, контрольное задание.
8	Элементы проектирования привода. Нагрузочные диаграммы. Режимы работы. Тепловая модель. Выбор электродвигателя.	ПК-9, ПК-2	Вопросы.

\*Примечание: Контрольные задания по темам содержатся в методических указаниях к лабораторным работам по дисциплине и выполняются на аудиторных занятиях.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электрический привод» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Электрический привод», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Комплект оценочных средств по дисциплине «Электрический привод» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

– комплект вопросов, позволяющих оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, распознавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

– контрольные задания в виде лабораторных работ, позволяющие получить практические навыки работы с электрическими цепями.

2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме

– контрольные вопросы для проведения зачета.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Электрический привод» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

ОПК-2- Способность применять соответствующий физико-математический
--



аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. ПК-1 – способность участвовать в планировании, подготовке, выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике. ПК-2- способность обрабатывать результаты экспериментов. ПК-5- способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.		
Знать	Уметь	Владеть
- основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	- использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач	- способностью самостоятельно приобретать физические знания для понимания принципов работы приборов и устройств

**Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Электрический привод»**

Текущий контроль знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Электрический привод» предполагает тестирование, выполнение лабораторных работ и ответы на вопросы.

**Критерии оценки тестирования студентов**

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
0,5 балла за правильный ответ на 1 вопрос	Правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста)

**Критерии оценки ответов на вопросы студентов**

Оценка выполнения тестов	Критерий оценки
2 балла за правильный ответ	Оценивается полнота ответа на вопрос, наличие графического пояснения

**Регламент проведения мероприятия и оценивания**

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности тестирования (6 вопросов)	15-20 мин.
2.	Ответ на вопрос	10-15 мин.
3.	Внесение исправлений	до 5 мин.
	Итого (в расчете на рейтинг-контроль)	до 40 мин.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
«Электрический привод»**

**Вопросы к рейтинг-контролю №1 (8 семестр)**

1. Понятие об электроприводе и его автоматизации.
2. Что называется нагрузкой электродвигателя?
3. История развития отечественного электропривода.
4. Что называется статическим моментом? Классификация статических моментов.
5. Приведение моментов инерции.
6. Для какой цели приводятся моменты сопротивления и моменты инерции?
7. Принцип действия двигателя постоянного тока.
8. Методы регулирования скорости в приводах постоянного тока.

9. Что называется механической характеристикой двигателя и как они классифицируются?  
 10. Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

### Вопросы к рейтинг-контролю №2 (8 семестр)

11. Модель двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. Структурная схема.  
 12. Принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Основные характеристики.  
 13. Механические характеристики двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.  
 14. Модель двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.  
 15. Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Как влияют на параметры схемы замещения?  
 16. Объясните, почему увеличение сопротивления ротора не вызывает уменьшение максимального момента?  
 17. Способы пуска асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.  
 18. Почему необходимо ограничить пусковой ток двигателей большой и средней мощности?

В восьмом семестре в целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Электрический привод» выполняются **лабораторные работы** по следующим темам:

1. Исследование двигателя постоянного тока с последовательным и параллельным возбуждением.
2. Исследование асинхронного двигателя при векторном управлении.
3. Исследование рабочих и механических характеристик электропривода переменного тока.
4. Исследование параметров механической части электропривода.
5. Исследование привода переменного тока, работающего в генераторном режиме.
6. Исследование электропривода на базе синхронного двигателя с постоянными магнитами.
7. Изучение устройства и принципа действия преобразователя частоты.
8. Исследование работы преобразователя частоты с асинхронным двигателем.
9. Синтез регулятора тока.
10. Синтез регулятора скорости.

Варианты заданий и рекомендации по выполнению лабораторных работ, а так же вопросы для защиты лабораторных работ представлены в методических рекомендациях УМКД.

Критерии оценки выполнения и защиты лабораторных работ

Оценка	Критерии оценивания
8 баллов	Лабораторная работа выполнена полностью, в соответствии с требованиями методических указаний. На вопросы по работе студент отвечает уверенно и четко.
6 балла	Лабораторная работа выполнена полностью, но присутствуют неточности. Есть неточность в оформлении работы. На вопросы по работе студент отвечает уверенно, но допускает ошибки.

4 балла	Выполнена часть лабораторной работы. Студент может пояснить суть выполненных разделов
0 баллов	Работа выполнена неверно или отсутствует На вопросы по работе студент ответить не может

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Критерий оценки	Количество баллов
Посещение занятий	5
1 рейтинг-контроль	до 5
2 рейтинг-контроль	до 5
Выполнение и защита лабораторных работ	до 80

### **Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Электрический привод» на зачете**

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет) проводится на последнем занятии 8-го семестра. Зачет проводится по билетам, содержащим 2 вопроса. Студент пишет ответы на вопросы на листах белой бумаги формата А4, на каждом из которых должны быть указаны: фамилия, имя, отчество студента; шифр студенческой группы; дата проведения зачета; номер билета. Листы ответов должны быть подписаны и студентом и экзаменатором после получения студентом билета.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Электрический привод»**

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации 8 семестр – зачет**

1. Определение понятия «электрический привод». Состав и функции электрического привода.
2. История электрического привода в СССР и России.
3. Основы механики электрического привода.
4. Уравнение электрического двигателя. Механические характеристики.
5. Приведение моментов и моментов инерции.
6. Регулирование координат электрического привода.
7. Что называется нагрузкой электродвигателя? Примеры.
8. Что называется статическим моментом? Классификация статических моментов.
9. Электрические приводы постоянного тока. Принцип действия. Основные уравнения.
10. Регулирование координат при последовательном возбуждении.
11. Регулирование координат при параллельном возбуждении.
12. Характеристики и режимы при независимом возбуждении.
13. Характеристики и режимы при последовательном возбуждении.
14. Реостатное регулирование.
15. Регулирование скорости изменением магнитного потока.
16. Регулирование скорости изменением напряжения на якоре.
17. Электрические приводы переменного тока. Общие сведения.
18. Асинхронные двигатели. Принцип действия. Характеристики.
19. Свойства и характеристики массовых асинхронных двигателей для частотно-регулируемого электрического привода.
20. Асинхронные двигатели с фазным ротором. Регулирование координат.
21. Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором. Регулирование координат.
22. До какой скорости разгоняется двигатель при пуске и почему?
23. Чем определяется ток, потребляемый при пуске и во время работы?

24. В каких случаях применяют прямой пуск и почему?
25. Чем вызвано ограничение пускового тока двигателей большой мощности?
26. Чем отличается полезный момент на валу асинхронного двигателя от его электромагнитного момента?
27. Синхронный двигатель. Конструкция. Принцип действия.
28. Синхронные двигатели с постоянными магнитами. Область применения. Регулировочные характеристики.
29. Режимы работы асинхронного двигателя и их особенности.
30. Моделирование электрического привода с двигателем постоянного тока.
31. Моделирование электрического привода с асинхронным двигателем.
32. Моделирование электрического привода с синхронным двигателем с постоянными магнитами.
33. Для какой цели надо знать механические характеристики и их уравнения?
34. Способы уменьшения длительности переходных режимов.
35. Различия между нерегулируемыми и регулируемыми приводами.
36. Для какой цели необходимо определять потери энергии при пуске и торможении?
37. Условия перехода двигателя в генераторный режим.
38. По каким условиям следует выбирать электродвигатель?
39. Принцип работы регулятора скорости (инвертора).
40. Энергетика электрического привода. Общие сведения.
41. Энергетическая модель силового канала электрического привода.
42. Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя.
43. Стандартные режимы работы электродвигателей по ГОСТ 183.
44. Тепловая модель двигателя.
45. Потери электроэнергии в переходных режимах.
46. Энергосбережение средствами электрического привода.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Электрический привод» в течение семестра равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
91 - 100	«Отлично»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
74-90	«Хорошо»	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий	<b>Продвинутый уровень</b>

		выполнены с ошибками	
61-73	«Удовлетворительно»	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 60	«Неудовлетворительно»	Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если по каждой компетенции достигнут хотя бы пороговый уровень;
- «не зачтено» если компетенции не сформированы.

Разработчик \_\_\_\_\_



В.И.Афонин