

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
И.о. зав. кафедрой ИСЭА  
\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

По дисциплине	Электрический привод
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Учебный план	2019

	Астр. часов	з.е
Объем занятий: Итого	189.00	7.00
В том числе аудиторных	81.00	
Из них:		
Лекций	27.00	
Лабораторных работ	27.00	
Практических занятий	27.00	
Самостоятельной работы	108.00	
Контроль		
Зачет	6 семестр	
Экзамен	7 семестр	
Курсовая проект	7 семестр	

Дата разработки:

## Предисловие

1. Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Электрический привод».

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины «Электрический привод» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной на заседании Учёного совета СКФУ протокол № от «\_\_»\_\_\_\_\_г.

3. Разработчик: Колдаев А.И., доцент кафедры ИСЭА.

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ИСЭА, Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой ИСЭА, Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_г.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель Шаров Дмитрий Александрович, главный инженер ООО «Контур»,  
Болдырев Дмитрий Владимирович, доцент кафедры ИСЭиА,  
Любицкий Михаил Владимирович, доцент кафедры ИСЭиА.

Экспертное заключение: фонды оценочных средств отвечают основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта, способствуют формированию профессиональных компетенций.

«\_\_»\_\_\_\_\_ (подпись)

7. Срок действия ФОС 1 год – апробация.

**Паспорт фонда оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной  
аттестации**

По дисциплине	Электрический привод
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Учебный план	2019

Код оцени ваемо й компе тенци и (или её части)	Этап форми рован ия компе тенци и (№ темы)	Средства и технологи и оценки	Вид контроля	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
						Базовый	Повы- шенный
ПК-2 ПК-3	1-9	собеседова ние	текущий	устный	Вопросы для собеседования	25	13
		Курсовой проект	промежу точный	письменн ый	Тематика курсовых проектов	19	
		экзамен	промежу точный	устный	Вопросы к экзамену	23	14

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Колдаев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. зав. кафедрой ИСЭА

\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## Вопросы к экзамену

### Базовый уровень

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Структурная схема электропривода.
2. Функции электропривода и требования к нему.
3. Приоритетные направления развития современного электропривода
4. Классификация электроприводов.
5. Активные и реактивные моменты сопротивления.
6. Приведение к валу электродвигателя моментов и сил сопротивления, моментов инерции и инерционных масс.
7. Механические характеристики исполнительных органов и электродвигателей.
8. Уравнение движения электропривода.
9. Установившееся движение и устойчивость установившегося движения электропривода.
10. Неустановившееся движение электропривода при постоянном динамическом моменте.
11. Неустановившееся движение электропривода при линейной зависимости моментов двигателя и исполнительного органа от скорости.
12. Неустановившееся движение электропривода при произвольной зависимости динамического момента от скорости.
13. Понятие о регулировании координат: регулирование скорости электроприводов.
14. Понятие о регулировании координат: регулирование тока, момента и положения двигателей.
15. Режимы работы электроприводов.
16. Электропривод и окружающая среда.
17. Реверсивная схема управления АД с короткозамкнутым ротором.
18. Схема пуска и динамического торможения АД.
19. Схема управления пуском и торможением противовключением АД с фазным ротором.
20. Схема асинхронного ЭП с тиристорным пусковым устройством.
21. Принцип подчинённого регулирования координат в замкнутых

- системах ЭП.
22. Энергетика динамических режимов электроприводов.
  23. Механические и угловые характеристики синхронного двигателя (СД).
  24. Компенсация коэффициента мощности ( $\cos\varphi$ ).

### **Повышенный уровень**

1. Схемы и способы пуска и торможения СД.
2. Схема включения, режимы работы и статические характеристики ДПТ НВ при пуске.
3. Тормозные режимы ДПТ НВ: режим рекуперативного торможения.
4. Тормозные режимы ДПТ НВ: режим торможения противовключением.
5. Тормозные режимы ДПТ НВ: режим динамического торможения.
6. Энергетические режимы работы ДПТ НВ.
7. Автоматический пуск ДПТ в функции ЭДС.
8. Автоматический пуск ДПТ в функции тока.
9. Автоматический пуск ДПТ в функции времени.
10. Автоматический пуск и динамическое торможение ДПТ.
11. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов.
12. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов.
13. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением напряжения.
14. Регулирование координат электропривода в системе преобразователь частоты – двигатель.

## **1. Критерии оценивания компетенций**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## **2. Описание шкалы оценивания**

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми

баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

***Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе***

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

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

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса.

Для подготовки по билету отводиться от 30 до 60 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором, справочниками.

При проверке практического задания, оцениваются последовательность и правильность расчетов.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Колдаев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
И.о. зав. кафедрой ИСЭА  
\_\_\_\_\_ Колдаев А.И.  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

## **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Электрический привод»  
(наименование дисциплины)

### **Базовый уровень**

#### **Тема 1. Электропривод (ЭП) как система**

1. Функции электропривода
2. Требования предъявляемые к электроприводу

#### **Тема 2. Механика электропривода**

1. На какие свойства электропривода влияет величина момента инерции и махового момента?
2. Что такое маховый момент и какова его зависимость от момента инерции системы электропривода?
3. На чем основан метод свободного выбега для определения момента инерции системы электропривода?

#### **Тема 3. Понятие о регулировании координат, режимах работы и системах управления электропривода**

1. Регулирование тока и момента двигателей.
2. Регулирование положения электроприводов.

#### **Тема 4. Режим работы и характеристики электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ)**

1. Почему естественные и искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного (независимого) возбуждения пересекаются в одной точке?
2. Какие причины влияют на жесткость механических характеристик электродвигателя параллельного (независимого) возбуждения?
3. В каких квадрантах осей координат располагаются характеристики электродвигателя параллельного (независимого) возбуждения?
4. Укажите, в каких режимах работают электрические машины лабораторной установки при работе исследуемого электродвигателя в генераторном тормозном режиме.

#### **Тема 5. Автоматическое управление ДПТ НВ при пуске и торможении при питании его от сети**

1. Автоматический пуск ЭД в функции ЭДС. Автоматический пуск ЭД в функции тока.
2. Автоматический пуск ЭД в функции времени.
3. Автоматический пуск и динамическое торможение ЭД.

#### **Тема 6. Регулирование угловой скорости ДПТ НВ**

1. Почему естественные и искусственные характеристики электродвигателя постоянного тока параллельного (независимого) возбуждения пересекаются в одной точке?
2. Какие причины влияют на жесткость механических характеристик электродвигателя параллельного (независимого) возбуждения?
3. В каких квадрантах осей координат располагаются характеристики электродвигателя параллельного (независимого) возбуждения?

#### **Тема 7. Электроприводы постоянного тока с двигателями последовательного и смешанного возбуждения**

1. Какие причины влияют на жесткость механических характеристик электродвигателей последовательного и смешанного возбуждения?
2. В каких квадрантах осей координат располагаются характеристики электродвигателей последовательного и смешанного возбуждения?

#### **Тема 8. Электроприводы с асинхронным двигателем**

1. На какие участки можно разбить график механические характеристики асинхронных двигателей?
2. Перечислите тормозные режимы АД.
3. Какие существуют способы регулирования координат асинхронного двигателя?
4. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов.

#### **Тема 9. Синхронные двигатели**

1. Механические и угловые характеристики синхронного двигателя (СД).
2. Схемы и способы пуска и торможения СД.

### **Повышенный уровень**

#### **Тема 1. Электропривод (ЭП) как система**

1. Основные направления развития электропривода.

#### **Тема 2. Механика электропривода**

1. Механические характеристики исполнительных органов и электродвигателей
2. Активные и реактивные моменты сопротивления

#### **Тема 4. Электроприводы с машинами постоянного тока**

1. Энергетические режимы работы ДПТ НВ.

#### **Тема 5. Автоматическое управление ДПТ НВ при пуске и торможении при питании его от сети**

1. Электромеханические переходные процессы при учете индуктивности цепи якоря Ля.

#### **Тема 6. Регулирование угловой скорости ДПТ НВ и**

1. Как осуществляется регулирование угловой скорости ДПТ НВ путем изменения напряжения на якоре в системе Г-Д?
2. Почему в режиме идеального х.х. ток якоря электродвигателя параллельного возбуждения равен нулю?

3. В каких режимах работы исследуемого электродвигателя нагрузочная машина работает генератором, в каких двигателем?

#### Тема 8. Электроприводы с асинхронным двигателем

1. Как осуществляется регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов?
2. Как осуществляется регулирование координат электропривода в системе преобразователь частоты – двигатель?
3. Как влияют параметры статора и ротора на динамическую механическую характеристику?
4. Понятие о динамической жесткости механической характеристики и ее назначении.

#### Тема 9. Синхронные двигатели

1. Как осуществляется компенсация коэффициента мощности ( $\cos\varphi$ )?

##### 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

##### 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя устный ответ на предлагаемый вопрос.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить уровни сформированности компетенции ПК-2, ПК-3. Вопросы повышенного уровня требуют обращения к материалам дополнительной литературы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить лекционный материал.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

При проверке задания, оцениваются:

последовательность и точность ответа на вопросы;

умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;

умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;

умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И. Колдаев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
 И.о. зав. кафедрой ИСЭА  
 \_\_\_\_\_ Колдаев А.И.  
 «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**Оценочные средства для курсового проекта**

По дисциплине *Электрический привод*

**1. Примерная тематика курсовых проектов**

Направление деятельности	Примерная тематика
производственно-технологическая	Электропривод переменного тока производственного механизма Электропривод постоянного тока производственного механизма Электропривод передвижения тележки мостового крана Электропривод металлургических кранов Электропривод подъемного механизма Электропривод пассажирского лифта Электропривод грузового лифта Электропривод поточных линий Электропривод ленточных конвейеров Электропривод эскалатора Электропривод лифтового подъемника Электропривод подачи стола продольно-строгательного станка Электропривод экскаватора Электропривод электротали Электропривод насосной установки Электропривод прокатного стана Электропривод дымососа Электропривод шлифовального станка Электропривод центрифуг

**2. Структура проекта**

Раздел 1. Расчет моментов нагрузки и моментов инерции производственного механизма

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
		Профессиональные

		компетенции
знать	Выбор типа электропривода	ПК-2, ПК-3
уметь	Предварительный выбор двигателя по мощности	ПК-2, ПК-3

## Раздел 2. Определение параметров двигателя

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
		Профессиональные компетенции
уметь	Определение параметров двигателя по справочным данным	ПК-3
	Определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя по каталожным данным	ПК-3

## Раздел 3. Расчет естественных механических характеристик электродвигателя

Уровень обученности	Формулировка задания	Контролируемые компетенции или их части
		Профессиональные компетенции
владеть	Расчет механических и электромеханических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения	ПК-2, ПК-3
	Расчет механических и электромеханических характеристик асинхронного двигателя	ПК-2, ПК-3
	Расчет основных элементов силовой цепи электропривода двигателя постоянного тока независимого возбуждения	ПК-2, ПК-3

### 1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы. Материал излагается грамотно, логично, последовательно. Оформление отвечает требованиям написания курсовой работы. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если исследование выполнено самостоятельно, имеет научно-практический характер. Студент показал знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, однако умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщения и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. Во время защиты студент показал умение кратко, доступно (ясно) представить результаты исследования, однако затруднялся отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент не в полной мере владеет теоретическим материалом по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы вызывают у него затруднения. Материал не всегда излагается логично, последовательно. Имеются недочеты в оформлении курсовой работы. Во время защиты студент затрудняется в представлении результатов исследования и ответах на поставленные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студенту не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимальная сумма баллов по **курсовой работе (проекту)** устанавливается в **100** баллов и переводится в оценку по 5-балльной системе в соответствии со шкалой:

Шкала соответствия рейтингового балла 5-балльной системе

Рейтинговый балл	Оценка по 5-балльной системе
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия осуществляется в соответствии Положением о выполнении и защите курсовых работ (проектов) в СКФУ.

Для выполнения **курсовой работы (проекта)** по дисциплине необходимо ознакомиться с методическими указаниями по курсовому проектированию.

При проверке задания, оцениваются последовательность и рациональность выполнения расчетов; точность расчетов; правильность выполнения чертежей

При защите работы оцениваются: качество выполнения работы; знание терминологии, относящейся к теме работы; уровень знаний ответов на вопросы преподавателя.

Составитель \_\_\_\_\_ А.И.Колдаев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.