

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рувоч Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 29.11.2021 12:14:50

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954caac05ea7d4f32eb8d7d6b3cb96ae6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»

Технический институт (филиал) ФГАОУ ВО «СВФУ» в г. Нерюнгри

Кафедра электропривода и автоматизации производственных процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.06.02 Типовые решения в отраслевом электроприводе**

Для программы бакалавриата

По направлению подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность программы «Электропривод и автоматика»

Форма обучения – заочная

Автор: Шабо К.Я., к.т.н., доцент кафедры ЭПиАПП, e-mail: [kamilshabo@rambler.ru](mailto:kamilshabo@rambler.ru)

РЕКОМЕНДОВАНО Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> /М.А. Новикова/ Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>Киушкина В.Р.</u> протокол № <u>12</u> от « <u>28</u> » <u>09</u> 2017 г.	ОДОБРЕНО Представитель кафедры ЭПиАПП <u>Шабо К.Я.</u> /М.А. Новикова/ Заведующий кафедрой ЭПиАПП <u>Киушкина В.Р.</u> протокол № <u>12</u> от « <u>28</u> » <u>09</u> 2017 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО <u>Шабо К.Я.</u> / <u>Санникова С.Р.</u> С.Р. Санникова « <u>03</u> » <u>05</u> 2017 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС <u>Шабо К.Я.</u> протокол УМС № <u>3</u> от « <u>04</u> » <u>05</u> 2017 г.	Л.А. Яковлева	Зав. библиотекой <u>Шабо К.Я.</u> / <u>И.С. Гошанская</u> « <u>03</u> » <u>05</u> 2017 г.

Нерюнгри 2017

# 1. АННОТАЦИЯ

## к рабочей программе дисциплины

### Б1.В.06.02 Типовые решения в отраслевом электроприводе

Трудоемкость 3 з.е.

#### 1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Основными целями освоения дисциплины являются: изучение современного электропривода, сложной многокомпонентной системы, осуществляющей управляемое преобразование электрической энергии в механическую, изучение физических процессов в электроприводах с машинами постоянного и переменного (асинхронными и синхронными) машинами, изучение принципов управления в электроприводе и элементов проектирования электропривода.

Дисциплина “Типовые решения в отраслевом электроприводе” входит в цикл профессиональных дисциплин в блок вариативной части ООП по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника».

Успешное изучение дисциплины “Типовые решения в отраслевом электроприводе” предполагает предварительное знакомство студентов со следующими дисциплинами: физики, высшей математики, теоретических основ электротехники, общей теории электрических машин.

Пререквизитами дисциплины “Типовые решения в отраслевом электроприводе” являются дисциплины «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники».

Кореквизитами дисциплины “Типовые решения в отраслевом электроприводе” являются дисциплины «Теория автоматического управления», «Электрический привод», «Системы управления электроприводом».

**Краткое содержание дисциплины:** Минимум содержания образовательной программы: Курс знакомит студентов с теоретическими и практическими знаниями о типовых решениях в электроприводе сложных и специализированных производственных механизмах, возможностями современных систем электропривода, навыками проектирования систем контроля и управления верхнего уровня, а также позволяет получить практические знания функциональных и структурных принципов построения автоматизированных систем и комплексов.

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

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4); готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).	<p><b>Знать:</b> вопросы функционирования типовых промышленных установок и комплексов; возможности и специфику применения современных систем электропривода.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать системы электропривода исходя из требований к производственному механизму.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации о производственном процессе в реальном времени.</p>

#### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины	Сессия	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые	для которых

			опирается содержание данной дисциплины (модуля)	содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.06.02	Типовые решения в отраслевом электроприводе	2-3	Б1.Б.11 Матиматика Б1.Б.12 Физика Б1.Б.17 Теоретические основы электротехники	Б1.Б.21 Теория автоматическ- ого управления Б1.Б.24 Электрический привод Б1В.06.05 Системы управления электроприводом.

**1.4. Язык преподавания:** русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана (гр. 3-БА-ЭП-17(5) Труфанова, Фиронова):

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.06.02 Типовые решения в отраслевом электроприводе	
Курс изучения	4	
Семестр(ы) изучения	Сессия №2-3	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	
Расчетно-графическая работа, семестр выполнения	Сессия №3	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3 ЗЕТ	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	20	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	8	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	8	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	79	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	9	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Уст. лекция	2	2									
<b>Всего часов за сессию №2</b>	2	2									
Основные понятия электропривода	17	1	-	1	-					2	13
Механическая часть электропривода	15	1	-	1	-					-	13
Электрическая часть электропривода, типовые узлы и системы управления электроприводами	15	1	-	1	-					-	13
Выбор электроприводов	15	1	-	1	-					-	13
Электропривод в нефтяной и газовой промышленности	15	1	-	1	-					-	13
Обеспечение потребителей электрической энергией	20	1	-	3	-					2	14
<b>Экзамен</b>	9	-	-	-	-					-	9
<b>Всего часов за сессию №3</b>	106	6	-	8	-					4	79+9

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Основные понятия электропривода

Определение понятия «электропривод». Назначение, состав, элементы электропривода, их функция. Общие требования к электроприводу. Структурная схема электропривода.

##### Тема 2. Механическая часть электропривода

Состав механической части электропривода. Механические характеристики основных типов рабочих машин. Активные и реактивные моменты сопротивления. Виды передаточных механизмов. Приведение моментов статической нагрузки и моментов инерции к валу двигателя. Учет потерь. Расчетная схема одномассовой механической системы. Уравнение движения электропривода. Динамика пуска и торможения. Нагрузочные и скоростные диаграммы электроприводов.

**Тема 3.** Электрическая часть электропривода, типовые узлы и системы управления электроприводами

Функции систем управления электроприводов. Требования к системам управления электроприводами. Основные элементы и релейно-контакторные схемы управления нерегулируемых электроприводов постоянного и переменного тока. Современные регулируемые электроприводы: конструкция и принцип действия преобразователей частоты, основные законы частотного управления; вентильный привод.

**Тема 4.** Выбор электроприводов

Стадии создания электропривода. Составление технических заданий, требований и условий. Поиск возможных решений выбора электропривода. Выбор мощности и основных параметров электродвигателя. Оценка энергетической эффективности электропривода.

**Тема 5.** Электропривод в нефтяной и газовой промышленности

Электроприводы основных механизмов буровых установок, требования и типовые схемы: электропривод ротора буровых установок, электропривод буровых насосов, электропривод буровой лебедки, электроприводы вспомогательных механизмов буровых установок. Особенности электроприводов для буровых установок морского базирования. Погружные асинхронные двигатели: особенности конструкции и эксплуатации.

**Тема 6.** Обеспечение потребителей электрической энергией

Типовые схемы электроснабжения в нефтегазовой отрасли. Договорные отношения с энергоснабжающей организацией. Графики электрических нагрузок. Выбор и проверка сечений проводов и кабелей. Выбор аппаратов защиты приемников электроэнергии. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<sup>2</sup> обучающихся по дисциплине**

##### **Содержание СРС**

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Основные понятия электропривода	Выполнение РГР	13	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
2	Механическая часть электропривода	Выполнение РГР	13	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
3	Электрическая часть электропривода, типовые узлы и системы управления электроприводами	Выполнение РГР	13	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
4	Выбор электроприводов	Выполнение РГР	13	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
5	Электропривод в нефтяной и газовой промышленности	Выполнение РГР	13	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
6	Обеспечение потребителей электрической энергией	Выполнение РГР	14	Анализ теоретического материала, выполнение РГР (внеауд.СРС)
	Всего часов		79	

#### **Комплект заданий для расчетно-графических работ**

<sup>2</sup> Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя – например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя – например, лабораторная или практическая работа).

Расчетно-графическая работа предусмотрена учебным планом подготовки и имеет следующие цели:

- а) закрепление и углубление теоретических знаний, полученных на предусмотренных учебным планом видах занятий;
- б) формирование умений самостоятельно решать задачи по расчету показателей объекта изучения дисциплины с обоснованием применяемых при этом теоретических положений и анализом полученных результатов;
- в) формирование инженерного мышления, необходимого для исследования существующих и перспективных систем электроэнергетики и электротехники.

### Общая характеристика задания на РГР

Каждый студент выполняет свой индивидуальный вариант задания. Выбор варианта задания определяется порядковым номером, под которым студент записан в «Журнале учета посещаемости и успеваемости учебной группы».

Выполненная и оформленная в соответствии с требованиями работа представляется студентом на проверку преподавателю не позднее установленного в графике контрольных точек СРС. По результатам проверки преподавателем назначается допуск к защите работы, с целью выявления степени самостоятельности выполнения задания, уровня освоенности материала, уровня сформированности компетенций или выдачи рекомендаций для устранения имеющихся в работе недостатков. В случае не допуска выполненная на оценку «неудовлетворительно» РГР возвращается для доработки и исправления ошибок студенту.

При обнаружении факта выполнения не своего варианта задания преподаватель имеет право изменить вариант работы и потребовать от студента его выполнения в полном объеме.

Основопологающим в оценивании выполненной РГР является уровень ее защиты.

*РГР №1 «Расчёт естественной, механической и электромеханическую характеристик (ДПТп.в.) типа МП и ДП».*

### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Таблица 1. Типоразмеры ДПТ п.в. серии МП и ДП

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8
Типоразмер	МП-12	МП-22	МП-32	МП-41	МП-42	МП-51	МП-52	МП-62
Варианты	9	10	11	12	13	14	15	16
Типоразмер	МП-72	МП-82	МП-82а	тихоходные				
				ДП-12	ДП-21	ДП-22	ДП-31	ДП-32
Варианты	17	18	19	20	21	22	23	24
Типоразмер	тихоходные							
	ДП-41	ДП-42	ДП-52	ДП-62	ДП-72	ДП-82	ДП-92	ДП-21
Варианты	25	26	27	28	29	30	31	32
Типоразмер	быстроходные							
	ДП-22	ДП-31	ДП-32	ДП-41	ДП-42	ДП-52	ДП-82 <sub>1</sub>	ДП-82 <sub>2</sub>

Таблица 2. Исходные данные для построения искусственных характеристик

№	Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8
---	----------	---	---	---	---	---	---	---	---

П. 2	$U_{питi}$ , В (при $r_{я.ц.}$ )	180 160	200 170	190 150	170 140	160 120	140 100	150 110	160 100
П. 2	$r_i$ , Ом (при $U_{питi} = U_n$ )	2,0 4,0	1,0 2,0	1,5 2,5	1,25 2,0	1,0 1,5	0,5 1,0	0,3 0,6	0,25 0,4

№	Варианты	9	10	11	12	13	14	15	16
П. 2	$U_{питi}$ , В (при $r_{я.ц.}$ )	170 120	180 130	190 120	200 140	160 100	150 80	140 90	170 100
П. 2	$r_i$ , Ом (при $U_{питi} = U_n$ )	0,2 0,3	0,15 0,25	0,12 0,2	4,5 6,0	2,5 4,0	2,2 3,5	1,5 2,5	1,3 2,0

№	Варианты	17	18	19	20	21	22	23	24
П. 2	$U_{питi}$ , В (при $r_{я.ц.}$ )	200 140	180 120	160 130	190 110	170 100	150 80	190 120	170 110
П. 2	$r_i$ , Ом (при $U_{питi} = U_n$ )	1,0 1,5	0,8 1,1	0,5 0,8	0,3 0,5	0,2 0,3	0,15 0,25	0,1 0,15	2,0 3,5

№	Варианты	25	26	27	28	29	30	31	32
П. 2	$U_{питi}$ , В (при $r_{я.ц.}$ )	180 150	190 140	200 160	170 120	160 110	190 130	200 160	170 140
П. 2	$r_i$ , Ом (при $U_{питi} = U_n$ )	2,0 3,0	1,3 1,5	0,9 1,5	0,75 1,0	0,5 0,8	0,35 0,5	0,1 0,15	0,1 0,14

Критерии оценки одной расчетно-графической работы:

30 баллов выставляется за 100% выполненную работу, в которой отсутствуют фактические ошибки. 27 баллов - за работу, в которой допущена 1 фактическая ошибка. 24 баллов – за работу, в которой допущены 2 ошибки. 20 баллов – за работу с 3 ошибками. 15 баллов – за работу с 4 ошибками. 12 баллов – за работу с 5 ошибками. Работа, выполненная более чем с 6 ошибками, не оценивается.

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Количество экземпляров в библиотеке СВФУ
1	Шабо К.Я МУ по ТЭП к выполнению РГР; Нерюнгри 2017 г.		

Методические указания размещены в СДО Moodle: <http://moodle.nfygu.ru>



## Примеры тестовых заданий

1. Выберите правильный ответ

Если управление объектом осуществляется без участия человека, такое управление называется

- Автоматическим управлением
- Автоматическим регулированием
- Автоматической системой управления
- Автоматической системой регулирования

2. Выберите правильный ответ

Автоматическое регулирование отличается от автоматического управления наличием

- Закона изменения управляемой величины
- Автоматической системы принятия решений
- Микропроцессорных средств управления
- Конечных управляемых автоматов

3. Выберите правильный ответ.

Возмущающее воздействие на процесс схематически изображено на рисунке переменной

- Хос
- Хор
- Хр□ F

4. Выберите правильный ответ.

Регулятор в системе автоматического управления схематически изображен на рисунке в виде блока

- ЭС
- Р
- ОС
- Хвх

5. Выберите правильный ответ

С точки зрения методов анализа процессов управления различают два режима работы САУ и АСР:

- Статический и динамический
- Линейный и нелинейный
- Цифровой и аналоговый
- Устойчивый и неустойчивый

6. Выберите правильный ответ

Основная задача анализа статических АСР сводится к

- Расчету величины статической ошибки
- Расчету времени компенсации возмущения
- Расчету способа минимизации статической ошибки
- Расчету элементов системы управления

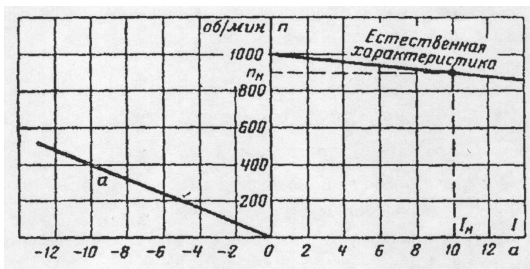
7. Выберите правильный ответ

Астатическими называют АСР, которые обеспечивают

- Отклонение регулируемой величины от заданного значения
- Регулирование без статической ошибки
- Регулирование с динамическими отклонениями
- Нелинейность регулируемой величины

Отметьте правильный ответ

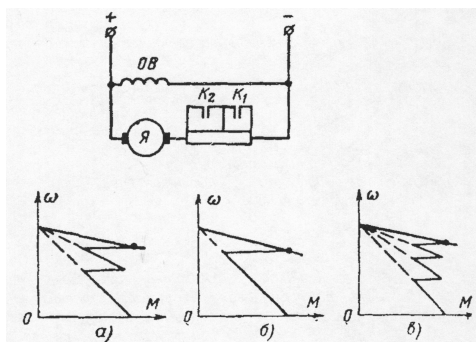
8. Максимальный момент синхронного двигателя ....
- не зависит от величины напряжения сети
  - пропорционален первой степени напряжения
  - пропорционален квадрату напряжения
9. Критический момент асинхронного двигателя при введении сопротивления в цепь ротора
- увеличится
  - уменьшится
  - не изменится
10. Для увеличения максимального момента асинхронной машины в режиме пуска необходимо
- уменьшить сопротивление роторной цепи
  - увеличить сопротивление роторной цепи
  - уменьшить постоянный ток в цепи статора
  - увеличить постоянный ток в цепи статора
11. Выражение электромагнитного момента двигателя постоянного тока имеет вид
- $M \cdot \omega$
  - $k \cdot \Phi \cdot \omega$
  - $k\Phi I$
12. Выражение механической мощности имеет вид
- $M \cdot \omega$
  - $E I$
  - $k \cdot \Phi \cdot \omega$
  - $k\Phi I$
13. При работе на характеристике *a*



- $R_p > R_{я}$
- $R_p < R_{я}$
- $R_p = R_{я}$
- $R_p \leq R_{я}$

Задание на соответствие

14. Соответствие между приведенной схемой и пусковой диаграммой



- a*
- б*
- в*

15. Число значений регулируемого параметра, реализуемом в заданном диапазоне называется
- точность регулирования
  - плавность регулирования
  - экономичность регулирования
  - диапазон регулирования
16. Возможный при заданном способе предел изменения координаты называется
- точность регулирования
  - плавность регулирования

- экономичность регулирования
- диапазон регулирования

17. Принцип регулирования по возмущению (принцип компенсации) используют в системах

- замкнутых
- комбинированных
- разомкнутых

Шкала оценивания:

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов
91% - 100%	9 – 10
81% - 90%	8-9
71% - 80%	7-8
61% - 70%	6-7
51% - 60%	5 -6
<50%	0

### Рейтинговый регламент по дисциплине:

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)		Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС	Время, час			
1	Тестовые задания	9	5	10	знание теории; выполнение тестовой работы
2	Расчетно-графическая работа	61	20	30	в письменном виде, индивидуальные задания
3	Практические занятия	8	20	30	знание теории;  выполнение практической работы
4	Экзамен	9		30	32 вопросов
	<b>Итого:</b>	<b>79(9)</b>	<b>45</b>	<b>100</b>	

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
Способность проводить обоснование проектных решений (ПК-4); готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7).	<b>Знать:</b> вопросы функционирования типовых промышленных установок и комплексов;возможности и специфику применения современных систем электропривода. <b>Уметь:</b> выбирать системы электропривода	Высокий	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении	отлично

<p>исходя из требований к производственному механизму. Владеть: навыками разработки систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации о производственном процессе в реальном времени.</p>		<p>понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В лабораторном задании может быть допущена 1 фактическая ошибка.</p>	
	Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен полностью с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В лабораторном задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.</p>	хорошо
	Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. В лабораторном задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.</p>	удовлетворительно
	Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В лабораторном задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа</p>	неудовлетворительно

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по Типовым решениям в отраслевом электроприводе проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса в 4 семестре, и один практический вопрос.

### **Перечень экзаменационных вопросов:**

1. Назначение, конструкция, принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ).
2. Схемы возбуждения ДПТ и области применения этих схем.

3. . Реакция якоря в ДПТ.
4. . Коммутация в ДПТ. Способы улучшения условий коммутации в ДПТ.
5. Механические и электромеханические характеристики двигателя постоянного тока (ДПТ). Рабочие характеристики ДПТ.
6. Регулирование частоты вращения ДПТ.
7. Назначение, конструкция и принцип действия асинхронного двигателя (АД).
8. Т-образная схема замещения и основные уравнения АД. Уравнение электромагнитного момента АД.
9. Электромеханическая и механическая характеристики АД. Рабочие характеристики АД.
10. Энергетическая диаграмма и КПД АД.
11. Регулирование частоты вращения АД. Тормозные режимы работы АД.
12. Назначение, конструкция, принцип действия синхронного двигателя (СД). Пуск СД.
13. Типы ротора СД. Влияние типа ротора на характеристики. Векторные диаграммы СД.
14. Системы возбуждения СМ. U-образные характеристики СД. Граница устойчивости.
15. Угловая характеристика момента СД. Рабочие характеристики СД.
16. Уравнение теплового баланса электрической машины. Постоянная времени нагрева и установившаяся температура.
17. Нагрев и охлаждение электрических машин. Классификация режимов работы электрических машин по нагреву.
18. Классы изоляции электрических машин. Температурное старение изоляции.
19. Структурная схема электропривода. Назначение и функции элементов электропривода.
20. Требования к электроприводу и системе управления электропривода.
21. Приведение механической части электропривода к одномассовой механической системе.
22. Расчет пуска и торможения электропривода. Построение нагрузочных и скоростных диаграмм электропривода.
23. Типовые схемы систем управления нерегулируемых электроприводов.
24. Назначение, конструкция и принцип действия преобразователя частоты со звеном постоянного тока. Преимущества и недостатки использования преобразователей частоты.
25. Выбор типа электропривода. Выбор электродвигателя. Энергетическая эффективность электропривода.
26. Особенности электроприводов, используемых при буровых работах.
27. Требования к свойствам и характеристикам электропривода ротора буровых установок.
28. Требования к свойствам и характеристикам электропривода буровых насосов.
29. Требования к свойствам и характеристикам электропривода буровой лебедки.
30. Особенности конструкции и эксплуатации погружных электродвигателей.
31. Электроснабжение потребителей нефтегазовой отрасли. Категории электроприемников.
32. Защита приемников электроэнергетики. Виды и назначение защит.

Практическая работа включают следующие темы:

1. Исследование характеристики АД. Построение структурных схем управления.
2. Построение частотно-токовых характеристик.
3. Исследование схемы управления переменного электропривода современных машин Российских и зарубежных фирм.
4. Исследование буровых схем управления ЭП.

#### Критерии оценки:

Компетенции	Характеристика выполнения практического задания	Количество набранных баллов
ПК-4, ПК-7	Верное решение задачи.	10
	Неверное решение задачи.	0
Компетенции	Характеристика ответа на теоретические вопросы	Количество набранных баллов
ПК-4, ПК-7	Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология и показаны знания, освоенные студентом самостоятельно при изучении современных периодических изданий по дисциплине, ответ структурирован и логичен. Показана совокупность осознанных знаний по дисциплине с учетом междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	17-20, «отлично»
	Поставленные вопросы раскрыты полностью, для пояснения приведены рисунки, схемы, графики, расчетные формулы, верно указаны единицы измерения; в ответе используется специальная терминология. Ответ структурирован и логичен. Могут быть допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	13-16,5, «хорошо»
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент затрудняется привести поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, путает единицы измерения величин.	11-12,5, «удовлетворительно»
	Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Студент не осознает связь обсуждаемых вопросов по билету с другими объектами дисциплины. В ответе отсутствуют поясняющие формулы, схемы, рисунки и графики, специальная терминология. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента <i>или</i> ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> отказ от ответа.	менее 11, «неудовлетворительно»

#### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированности компетенции ПК-4, ПК-7

Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 2.0, утверждено ректором СВФУ 15.03.2016 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	студенты 4 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Весенняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса, один практический. Время на подготовку – 0,5 астрономических часа.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.1. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)

### *Карта обеспеченности литературой*

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Кол-во экземпляров в библиотеке СВФУ
<i>Основная литература</i>			
1	Попов машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2007.	УМО РФ	
<i>Дополнительная литература</i>			
2	Онищенко привод: Учебник для вузов. – М. Академия, 2008		
3	Электротехнические установки и комплексы в нефтегазовой промышленности.-Учебник.-М.:Недра, 2000.		
4	Ключев В.М. Теория электропривода: Учебник для вузов – М.: Энергоатомиздат, 2001 – 698 с		
5	Электропривод производственных механисмов. Никитенко Г.В. Уч. Пособие Изд. Лань. 2013. 208 с. <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>		
6	Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием Учебное пособие для студентов высших учебных заведений Москва: Академия 2007		
7	Системы управления электроприводов. Грехов В.П. Учеб. пособие. Изд. МГОУ, 2009г. 100 с. <a href="http://www.knigafund.ru">www.knigafund.ru</a>		
8	Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу. Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. Уч. Пособие. Изд. Лань, 2012 г. 368 с. <a href="http://www.e.lanbook.com">http://www.e.lanbook.com</a>		

*Интернет-ресурсы*

<b>№</b>	<b>Наименование интернет-ресурса</b>	<b>Автор, разработчики</b>	<b>Формат документа (pdf, Doc, rtf, djvu, zip, rar)</b>	<b>Тип интернет - ресурса</b>	<b>Ссылка (URL) на интернет-ресурс</b>
1	Справочник электрика и энергетика				<a href="http://www.ele-cab.ru/history.shtml">http://www.ele-cab.ru/history.shtml</a>

**8. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля)  
Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

- модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда «Moodle».

**9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.</b>	<b>Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)</b>
1.	Лекционные, практические и лабораторные занятия	A503 УАК	комплект учебного оборудования "Электротехнические материалы" –стенд, тип.комп. учеб оборудования "Электропривод" наст, тип.комп.учебного оборуд "Электрические цепи"наст ручной, типовой комплект уч оборуд "Электрические материалы" наст вар, экран Projecta SlimScreen, проектор



