



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.08 Электропреобразовательные устройства и  
элементы электромеханики

**Направление подготовки:** 11.03.01 Радиотехника, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль):** Радиоинформатика, мониторинг и телеметрия

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	-	-
Семестр/триместр	5	-	-

Лекции	36	-	-
Лабораторные занятия	36	-	-
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
в т.ч. практическая подготовка	2		
Консультации	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет	-	-
Контроль	-	-	-
Иные формы работы	-	-	-
Самостоятельная работа	108	-	-

**Всего часов:** 180

**Трудоемкость:** 5 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

**Цель изучения дисциплины:** изучение принципов построения современных систем вторичного электропитания их расчёт и умение ориентироваться в параметрах промышленных преобразователей; усвоение основ физических процессов, теории и принципов построения и функционирования электропреобразовательных устройств, используемых в различных радиотехнических системах; изучение элементов электромеханики, применяющихся в устройствах электронной техники.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- обеспечение у студентов базовых знаний об основных правилах техники безопасности, о принципах построения электронных схем питания РЭС и основах их инженерной теории и проектирования;
- формирование у студентов представлений о свойствах и характеристиках различных электропреобразовательных устройств, применяемых в радиотехнических системах;
- изучение с общих теоретических вопросов преобразования рода и вида энергии, принципов действия функциональных узлов источников электропитания и двигателей.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** Дисциплина Б1.В.01.08 Электропреобразовательные устройства и элементы электромеханики реализуется в рамках модуля 5 «Радиоинформатика, мониторинг и телеметрия» части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине:**

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ПКС-1</b> Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила технической эксплуатации систем связи и линий связи;</li> <li>- основные этапы проектирования систем связи и линий связи</li> </ul>	<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устройство, принципы функционирования и характеристики основных узлов систем электропитания и электропривода, способы управления их параметрами.</li> </ul>

	<b>Уметь:</b> - производить расчет систем связи и линий связи	<b>Умеет:</b> - читать изображения схем устройств электропитания и электропривода и рассчитывать их основные характеристики.
	<b>Владеть:</b> - специализированными методиками расчета, навыками чтения и формирования технического задания, средствами автоматизированного проектирования	<b>Владеет:</b> навыками практической работы с лабораторными макетами ЭПУ и с контрольно-измерительной аппаратурой.
<b>ПКС-2</b> Способен применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметров систем связи	<b>Знать:</b> - разделы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для работы со средствами машинного обучения и искусственного интеллекта	<b>Знает:</b> - знает математический фундамент функционирования электропреобразовательных устройств, используемых в различных радиотехнических системах
	<b>Уметь:</b> - применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в алгоритмах обработки сигналов; - применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения для вероятностного анализа средств и систем связи; - применять методы искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах маршрутизации трафика и управления сетью	<b>Умеет:</b> - применять методы ИИ для анализа электропреобразовательных устройств
	<b>Владеть:</b> - навыками работы с необходимым программным обеспечением для применения методов искусственного интеллекта и машинного обучения в задачах обработки сигналов, анализа результатов и управления параметров систем связи	<b>Владеет:</b> - навыками работы со специализированным ПО.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	<b>Раздел 1. «Трансформаторы. Выпрямители»</b>	<b>48</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>28</b>
1.	Тема 1. «Трансформаторы»	24	4	-	6	14
2.	Тема 2. «Выпрямители»	24	4	-	6	14
	<b>Раздел 2. «Генераторы колебаний. Преобразователи частоты»</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
3.	Тема 3. «Генераторы колебаний»	22	4	-	4	14
4.	Тема 4. «Преобразователи частоты (ПЧ)»	22	4		4	14
	<b>Раздел 3. «Стабилизаторы напряжения»</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>14</b>
5.	Тема 5. «Стабилизаторы напряжения»	20	4	-	2	14
	<b>Раздел 4. «Силовые электрические машины малой мощности»</b>	<b>33,8</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
6.	Тема 6. «Асинхронные двигатели»	12	4	-	4	6
7.	Тема 7. «Синхронные двигатели»	10	4	-	2	4
8.	Тема 8. «Коллекторные двигатели постоянного тока. Электрические машины специальных конструкций и свойств»	11,8	4	-	4	6
	<b>Раздел 5. «Информационные электрические машины»</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>22</b>
9.	Тема 9. «Тахогенераторы»	12	2	-	2	8
10.	Тема 10. «Электрические машины синхронной связи»	18	2	-	2	14
	Контроль:	-	-	-	-	-
	Консультации	-				
	Форма отчетности: зачет	-				
	<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>108</b>
	в т.ч. практическая подготовка		-	-	2	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>108</b>

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

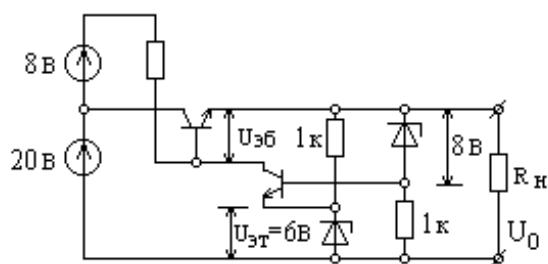
Заочная форма обучения (не реализуется)

### III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме теста.

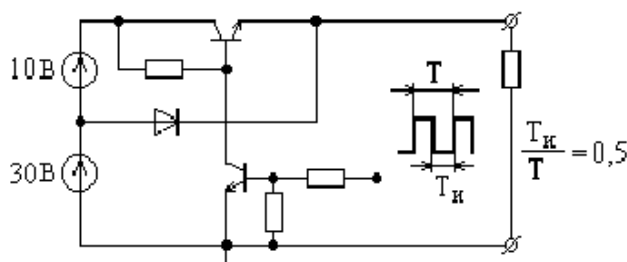
#### Тест

1. Чему равен уровень выходного напряжения в схеме стабилизатора ( $U_{эб}=0,6\text{ В}$ )



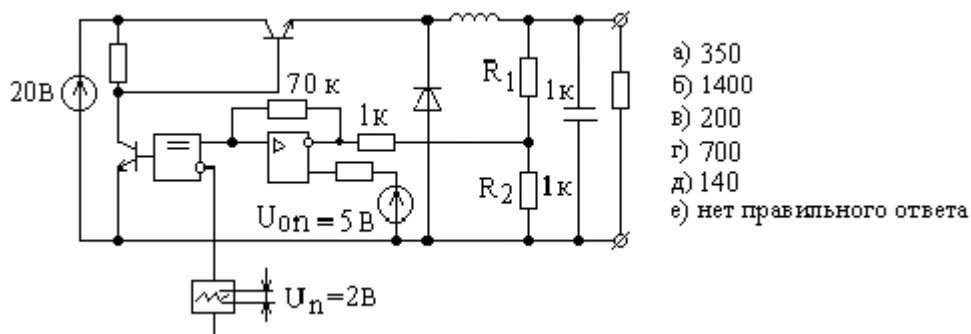
- а) 5,6 В
- б) 14 В
- в) 20 В
- г) 8,6 В
- д) 28 В
- е) 14,6 В

2. Чему равна величина выходного напряжения:



- а) 15 В
- б) 35 В
- в) 30 В
- г) 40 В
- д) 10 В

3. Чему равен коэффициент стабилизации по входному напряжению:



- а) 350
- б) 1400
- в) 200
- г) 700
- д) 140
- е) нет правильного ответа

4. Имеем управляемый мостовой выпрямитель с активной нагрузкой.

Чему равно среднее значение напряжения на нагрузке в вольтах при  $\alpha=60^\circ$ , если при  $\alpha=0$   $U_0=100\text{ В}$ .

- |     |    |      |    |    |
|-----|----|------|----|----|
| а)  | б) | в)   | г) | д) |
| 141 | 50 | 70,9 | 75 | 25 |

5. Во сколько раз изменится сглаживающее действие LC фильтра, если величина  $L$  возрастает в 2 раза, а частота пульсаций уменьшится в 2 раза?

- |    |    |    |     |      |
|----|----|----|-----|------|
| а) | б) | в) | г)  | д)   |
| 1  | 2  | 4  | 0,5 | 0,25 |

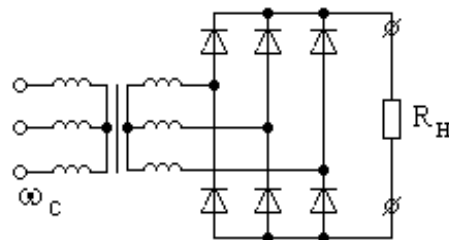
6. В каком фильтре и при каком воздействии возникнет перенапряжение:

- |              |              |              |                 |                 |
|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| а)           | б)           | в)           | г)              | д)              |
| активно—емк. | индукт.—емк. | активно—емк. | активно—индукт. | активно—индукт. |
| сброс напр.  | наброс нагр. | наброс нагр. | наброс нагр.    | сброс нагр.     |

7. С какой целью в дроссель сглаживающего фильтра вводится воздушный зазор:

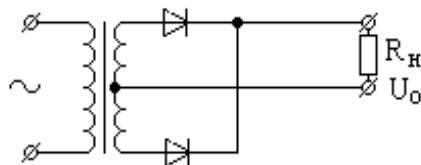
- увеличения коэффициента сглаживания фильтра?
- уменьшения габаритов фильтра?
- для ослабления влияния тока нагрузки на коэффициент сглаживания?
- для перераспределения потерь в фильтре?
- уменьшения мощности потерь в стали?

8. Чему равна первая гармоника пульсаций в следующей схеме выпрямления, если все диоды одинаковы?



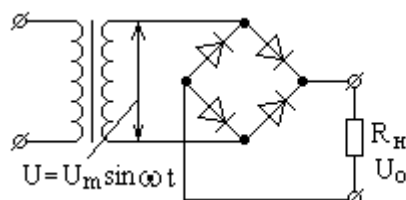
- |            |             |             |             |              |
|------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| а)         | б)          | в)          | г)          | д)           |
| $\omega_c$ | $2\omega_c$ | $3\omega_c$ | $6\omega_c$ | $12\omega_c$ |

9. Чему равен коэффициент пульсаций в приведенной схеме выпрямителя?



- 50 %
- 67 %
- 78,5 %
- 100 %
- 157 %

10. Чему равно обратное напряжение на вентиле?



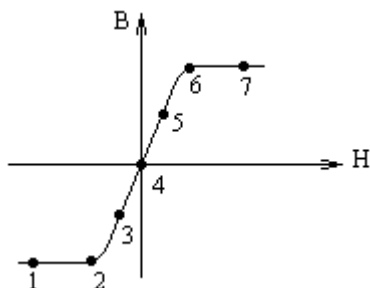
- $U_m / 2$
- $U_m$
- $3U_m / 2$
- $2U_m$
- $4U_m$

11. При совпадении полярности обмоток смещения и управления и встречном их включении определить характер изменения графика зависимости тока нагрузки от тока управления  $I_H = f(I_y)$  по отношению к основной характеристике в магнитном усилителе:

- сместится вправо;
- сместится влево;

- в) изменится наклон (в положительной области  $I_u$  увеличится крутизна);
- г) изменится наклон (в отрицательной области увеличится крутизна)
- д) не изменится.

12. Укажите положение рабочей точки на кривой намагничивания сердечника магнитного усилителя



- а) 5 или 3;
- б) 4;
- в) 7 или 1;
- г) 6 или 2;
- д) 5 и 7;
- е) 1 и 3.

13. Какие из дополнительных обмоток в магнитном усилителе необходимо использовать для стабилизации напряжения цепи переменного тока:

- а) обмотку смещения при согласованном включении обмотки управления и смещения;
- б) обмотку положительной обратной связи и обмотку управления;
- в) обмотку отрицательной обратной связи и обмотку смещения;
- г) обмотку отрицательной обратной связи и обмотку управления.

14. В опыте холостого хода измерено:  $U_1 = 220 \text{ В}$ ;  $I_{10} = 0,4 \text{ А}$ ;  $P_{10} = 16 \text{ Вт}$ .

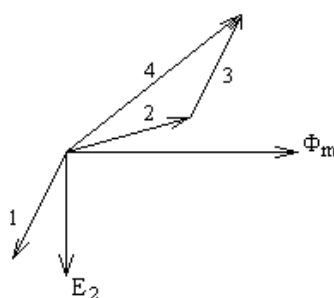
Чему равно активное сопротивление цепи намагничивания в схеме замещения трансформатора:

- а) 550 Ом;
- б) 100 Ом;
- в) 0,0018 Ом;
- г) 3025 Ом.
- д) 18 Ом

15. Векторная диаграмма намагничивающих сил, показанная на рисунке, построена в соответствии с уравнением  $I_1 W_1 + I_2 W_2 = I_0 W_1$

Определить какие номера векторов соответствуют силам, намагнивающим в следующей последовательности:

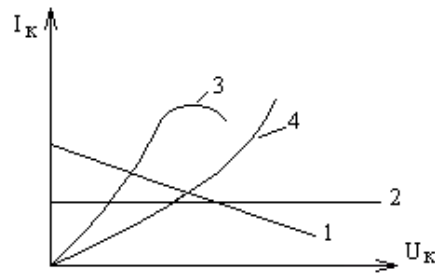
$I_1 W_1$ ;  $I_2 W_2$ ;  $I_0 W_1$



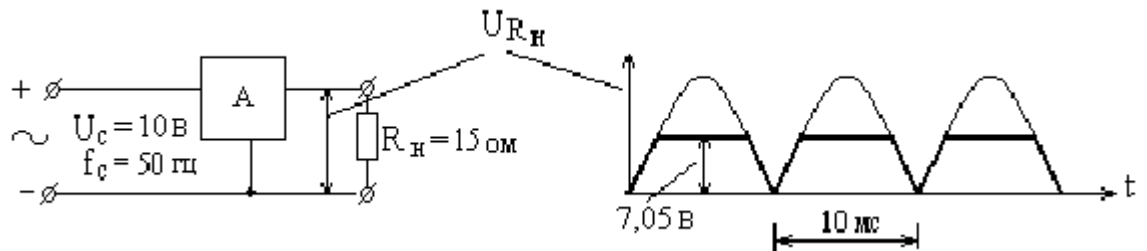
- а) 2; 3; 4
- б) 1; 4; 2
- в) 4; 1; 2
- г) 3; 1; 4
- д) 3, 4, 2

16. На рисунке приведено несколько кривых зависимости  $I_k = f(U_k)$ ,

где  $I_k$ ,  $U_k$  - ток и напряжение короткого замыкания трансформатора. Определить правильный номер из приведенных зависимостей.



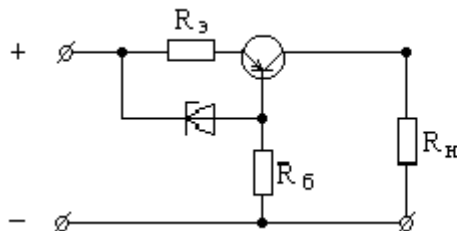
17. Что должно находиться в блоке А, чтобы обеспечить заданную форму выходного напряжения?



- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| а) Выпрямитель<br>$p = 2$ ;<br>Параметрический<br>стабилизатор. | б) Трансформатор<br>$K_{тр} = 2$ ;<br>Выпрямитель<br>$p = 2$ ;<br>Параметрический<br>Стабилизатор. | в) Выпрямитель<br>$p = 1$ ;<br>Трансформатор<br>$K_{тр} = 1$ ;<br>Параметрический<br>стабилизатор. | г) Трансформатор<br>$K_{тр} = 1$ ;<br>Выпрямитель<br>$p = 2$ ;<br>Параметрический<br>стабилизатор. |
|---|--|--|--|

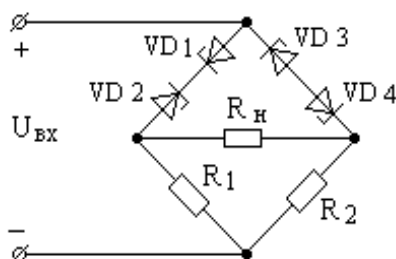
д) нет правильного ответа.

18. Как называется устройство, схема которого приведена на рисунке?



- а) компенсационный стабилизатор напряжения;  
б) активный фильтр;  
в) параметрический стабилизатор напряжения;  
г) параметрический стабилизатор тока;  
д) компенсационный стабилизатор тока.

19. Какой стабилитрон (ы) в этой схеме параметрического стабилизатора является основ-

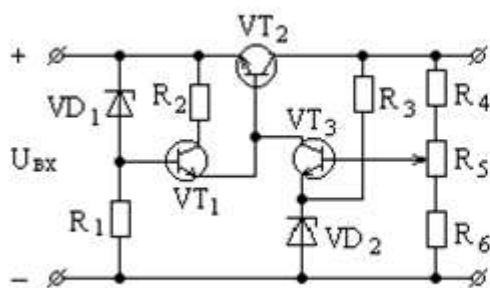


- |        |              |
|--------|--------------|
| а) VD1 | д) VD1 и VD3 |
| б) VD2 | е) VD2 и VD3 |
| в) VD3 | ж) VD1 и VD4 |
| г) VD4 | з) VD2 и VD4 |

ным?

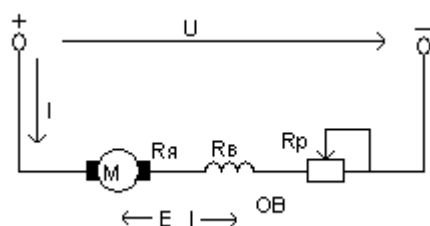
20. Имеется ли ошибка в схеме стабилизатора? Если да, то какая?





- а) нет ошибки
- б) неверно включен VT1
- в) неверно включен VT2
- г) неверно включен VT3
- д) проводимость VT1  
не соответствует схеме
- е) неверно включен VT2  
и проводимость VT1  
не соответствует схеме
- ж) неверно включены VD1 и R2.

21. Механической характеристикой электродвигателя называется:
- а) зависимость частоты вращения двигателя от тока якоря;
  - б) зависимость частоты вращения от величины вращающего электромагнитного момента;
  - в) зависимость частоты вращения двигателя от момента нагрузки.
22. В каких тормозных режимах может работать асинхронный двигатель?:
- а) при динамическом торможении и торможении с отдачей энергии в сеть;
  - б) при динамическом торможении, торможении противовключением, торможении с отдачей энергии в сеть;
  - в) при динамическом торможении и торможении противовключением.
23. Режим торможения противовключением может быть получен тогда, когда:
- а) момент нагрузки равен пусковому моменту;
  - б) момент нагрузки меньше пускового момента;
  - в) момент нагрузки больше пускового момента.
24. Переходным режимом электропривода называют режим работы при переходе от одного установившегося состояния к другому, когда изменяются:
- а) скорость и момент;
  - б) ток;
  - в) скорость, момент, ток.
25. Схема включения какого двигателя изображена на рисунке?:

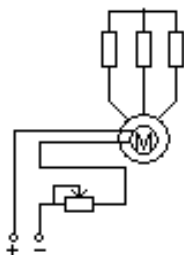


- а) схема включения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения;
  - б) схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения;
  - в) схема включения двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
26. Динамическое торможение асинхронного двигателя возможно:
- а) при скорости выше синхронной;
  - б) при движущем моменте нагрузки;
  - в) при включении обмотки статора на сеть постоянного тока.

27. Какое торможение чаще всего применяют на практике, когда требуется осуществить перемену направления вращения?

- a) динамическое торможение;
- b) торможение противовключением;
- c) торможение с отдачей энергии в сеть.

28. Какая схема синхронного двигателя изображена на рисунке?



- a) схема включения синхронного двигателя при динамическом торможении;
- b) схема включения синхронного двигателя при торможении противовключением;
- c) схема включения синхронного двигателя при торможении с отдачей энергии в сеть.

29. Стабильность угловой скорости зависит от жесткости механической характеристики. Как?

- a) чем жестче механическая характеристика, тем выше стабильность угловой скорости
- b) чем мягче механическая характеристика, тем выше стабильность угловой скорости
- c) при неизменной механической характеристики стабильность угловой скорости выше

30. При широтно-импульсном регулировании напряжения период коммутации (частота)

- a) остается неизменным;
- b) увеличивается с изменением времени замкнутого состояния ключа;
- c) уменьшается с изменением времени замкнутого состояния ключа.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

**Вопросы к зачету**  
**(5 семестр, очная форма обучения)**

1. Структурные схемы современных источников вторичного электропитания.
2. Устройство, назначение, классификация сетевых трансформаторов.
3. Режим холостого хода трансформатора, эквивалентная схема и векторная диаграмма для этого режима.
4. Рабочий режим трансформатора. Уравнение равновесия намагничивающих сил (УРНС). Векторная диаграмма.
5. Параметры и характеристики трансформатора. Опыт холостого хода и короткого замыкания.

6. Коэффициент полезного действия и нагрузочная характеристика трансформатора.
7. Многообмоточные трансформаторы, автотрансформаторы. Особенности построения трехфазных трансформаторов.
8. Выпрямительные устройства. Назначение. Основные характеристики.
9. Типы и параметры вентилях, параллельные и последовательные соединения вентилях.
10. Классификация схем выпрямления: одноктактные, многотактные, для однофазной и многофазных сетей.
11. Однополупериодная схема выпрямления. Основные расчетные соотношения.
12. Двухполупериодные схемы выпрямления. Основные расчетные соотношения.
13. Выпрямители с удвоением напряжения
14. Выпрямители с умножением напряжения
15. Выпрямительные устройства для сетей трехфазного тока. Работа многофазного выпрямителя на активную нагрузку.
16. Выпрямительные устройства для сетей трехфазного тока. Работа многофазного выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку.
17. Выпрямительные устройства для сетей трехфазного тока. Работа многофазного выпрямителя на нагрузку емкостного характера.
18. Назначение и параметры сглаживающих фильтров. Дроссели. Пассивные и активные сглаживающие фильтры.
19. Управляемые выпрямители на тиристорах. Двухполупериодная схема.
20. Управляемые выпрямители на тиристорах. Двухполупериодная схема с обратным диодом.
21. Стабилизаторы напряжения и тока. Назначение, классификация, структурные схемы, характеристики.
22. Параметрические стабилизаторы напряжения и тока. Принцип действия, электрические схемы, характеристики, основные расчетные соотношения, область применения.
23. Двухкаскадный параметрический стабилизатор напряжения. Принцип действия, электрическая схема, характеристики, основные расчетные соотношения, область применения.
24. Параметрический стабилизатор напряжения с генератором тока на полевом транзисторе. Принцип действия, электрическая схема, характеристики, основные расчетные соотношения, область применения.
25. Параметрический стабилизатор напряжения с генератором тока на биполярном транзисторе. Принцип действия, электрическая схема, характеристики, основные расчетные соотношения, область применения.
26. Транзисторные компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения и тока. Схемы, основные расчетные соотношения.
27. Транзисторные компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным регулированием. Схема стабилизатора с операционным усилителем, основные расчетные соотношения.

28. Транзисторные компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с непрерывным регулированием. Схема стабилизатора с защитой от короткого замыкания, основные расчетные соотношения.
29. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения и тока с импульсным регулированием. Принципы работы. Ключевой режим транзистора.
30. Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения с импульсным регулированием. Принципы управления в импульсных стабилизаторах (релейный, с широтно-импульсной модуляцией).
31. Импульсный стабилизатор напряжения с широтно-импульсной модуляцией. Временные диаграммы, основные расчетные соотношения.
32. Типовые схемы импульсных стабилизаторов постоянного напряжения. Основные расчетные соотношения.
33. Стабилизаторы с импульсно-непрерывным регулированием.
34. Преобразователи постоянного напряжения в постоянное. Назначение, принцип действия, классификация преобразователей.
35. Преобразователи постоянного напряжения в постоянное. Схема одноконтурного преобразователя с обратным включением диода.
36. Преобразователи постоянного напряжения в постоянное. Схема одноконтурного преобразователя с прямым включением диода.
37. Двухтактные транзисторные инверторы и преобразователи с внешним возбуждением.
38. Двухтактный самовозбуждающийся транзисторный инвертор с насыщающимся магнитопроводом трансформатора.
39. Мостовая схема силовой цепи инвертора.
40. Основные параметры и требования к первичным источникам электропитания.
41. Принципы действия, устройство, характеристики и области применения электрохимических элементов и аккумуляторов, топливных элементов, солнечных батарей.
42. Как регулируется скорость вращения ротора АД?
43. Какой из способов регулирования скорости АД является наилучшим и почему?
44. Перечислите способы увеличения начального пускового момента трехфазного АД.
45. Приведите условные графические обозначения двигателя постоянного тока (ДПТ). АД и синхронного двигателя (СД).
46. В чем отличие синхронных и асинхронных двигателей?
47. Нарисуйте механические характеристики синхронного и асинхронного двигателя.
48. Поясните конструктивное исполнение двигателя постоянного тока (ДПТ).
49. Нарисуйте механическую характеристику ДПТ.
50. Как осуществляется динамическое торможение ДПТ и АД? Приведите схемы

## IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Основная литература

1. Жуловян, В.В. Основы электромеханического преобразования энергии: учебник: / В.В. Жуловян; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск, 2018. – 427 с.: ил., табл., схем., граф. – (Учебники НГТУ). ISBN 978-5-7782-3587-8 – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576647>(дата обращения: 25.03.2024)
2. Сажнев, А. М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев, Л. Г. Рогулина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11859-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/446283>. (дата обращения: 25.03.2024)

### 4.2. Дополнительная литература

1. Битюков, В.К. Источники вторичного электропитания: учебник/ В.К. Битюков, Д.С. Симачков. – Москва: Инфра-Инженерия, 2017. – 327 с.: ил., схем., табл. – ISBN 978-5-9729-0171-5. Режим доступа: по подписке. – [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466688>. (дата обращения: 25.03.2024)
2. Зарандия, Ж.А. Электрические машины и электропривод в электроэнергетике: учебное электронное издание / Ж.А. Зарандия, Е.А. Печагин, Н.П. Моторина. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. – 113 с.: табл., граф., ил. ISBN 978-5-8265-1889-2.- [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570586>. (дата обращения: 25.03.2024)

## V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ре- сурс	Наименование разра- ботки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://edu.ru/">http://edu.ru/</a>	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учрежде- ний; государственные обра- зовательные стандарты; нор- мативные документы; ката- лог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

## **VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.			

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных лабораторными стендами и «Промышленная электроника», «Основы электропривода».

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **IX. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

## К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе на \_\_\_\_/\_\_\_\_ уч. год.

---

---

---

---

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры протокол № \_\_\_\_ от  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_/