

**Приложение 2 к РПД Силовая электроника
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) «Электропривод и автоматика»
Форма обучения – заочная
Год набора - 2015**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
3.	Направленность (профиль)	Электропривод и автоматика
4.	Дисциплина (модуль)	Силовая электроника
5.	Форма обучения	заочная
6.	Год набора	2015

2. Перечень компетенций

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 и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике (ПК-1)

готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-5).

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности и компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Дифференциальные и операционные усилители	ОПК-2 ПК-1, ПК-5	принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;	выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Импульсные устройства	ОПК-2	основные схемы силовых преобразователей, принципы работы и методы их расчета.	произвести приближенные расчеты параметров основных узлов или электронных устройств в целом.	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Логические и цифровые устройства	ПК-1, ПК-5	принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;	выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Маломощные электронные источники питания	ОПК-2	основные схемы силовых преобразователей, принципы работы и методы их расчета.	произвести приближенные расчеты параметров основных узлов или электронных устройств в целом.	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Выпрямители. Общие положения. Характеристики вентилях. Классификация выпрямителей	ПК-1, ПК-5	принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;	выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Неуправляемые трехфазные выпрямители. Работа выпрямителя на активную и индуктивную нагрузку. Особенности работы	ОПК-2	основные схемы силовых преобразователей, принципы работы и методы их расчета.	произвести приближенные расчеты параметров основных узлов или электронных устройств в целом.	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной	Опрос, тестирование

трансформатора с выпрямительным устройством				аппаратурой.	
Управляемые выпрямители. Трехфазные управляемые выпрямители. Работа выпрямителя на активную и активно-индуктивную нагрузку. Основные расчетные соотношения. Режимы работы выпрямителей	ОПК-2 ПК-1, ПК-5	принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;	выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Коммутация выпрямителей и энергетические показатели выпрямителей. Влияние индуктивного сопротивления рассеяния трансформатора на работу выпрямителей. Внешние характеристики выпрямителей. Работа выпрямителей на противо-э.д.с. Коэффициента мощности, потери и КПД выпрямителей	ОПК-2	основные схемы силовых преобразователей, принципы работы и методы их расчета.	произвести приближенные расчеты параметров основных узлов или электронных устройств в целом.	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Принцип работы выпрямителей в режиме зависимого инвертора, внешние характеристики зависимого инвертора. Реверсивные схемы управляемых выпрямителей для питания двигателей постоянного тока	ПК-1 ПК-5	принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;	выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Широтно-импульсные преобразователи постоянного тока (ШИПТ)	ОПК-2	основные схемы силовых преобразователей, принципы работы и методы их расчета.	произвести приближенные расчеты параметров основных узлов или электронных устройств в целом.	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование
Классификация преобразователей частоты. Автономные инверторы. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока	ОПК-2 ПК-1, ПК-5	принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;	выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;	методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.	Опрос, тестирование

<p>Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ). Преобразователи частоты с естественной коммутацией. Непосредственные преобразователи частоты с принудительной коммутацией</p>	<p>ОПК-2</p>	<p>основные схемы силовых преобразователей, принципы работы и методы их расчета.</p>	<p>произвести приближенные расчеты параметров основных узлов или электронных устройств в целом.</p>	<p>методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.</p>	<p>Опрос, тестирование</p>
<p>Принцип построения систем управления управляемыми выпрямителя, автономными инверторами, преобразователями частоты. Элементы схем управления</p>	<p>ПК-1, ПК-5</p>	<p>принципы работы, параметры и области применения аналоговых, импульсных и цифровых электронных устройств;</p>	<p>выбрать элементную базу и обосновать структуру электронного устройства;</p>	<p>методикой экспериментального исследования устройств преобразовательной техники и быть знаком с современной электронной измерительной аппаратурой.</p>	<p>Опрос, тестирование</p>

4. Критерии и шкалы оценивания

На выбор преподавателя возможны дополнительные методы оценивания работы студентов перечисленные ниже и не указанные в технологической карте дисциплины.

4.1. Тест

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-90	91-100
Количество баллов за решенный тест	5	10	15	20

4.2. Эссе.

Наименование критерия	Баллы
1. Структурированность текста	1
2. Ясность и логичность изложения	1
3. Рефлексивность размышлений автора	1
4. Наличие и аргументированность выводов	1
5. Самостоятельность:	2
Максимальное количество баллов за одно эссе.	6

4.3. Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	3
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	5

4.4. Презентация.

Критерии оценки презентации	Максимальное количество баллов
Содержание (конкретно сформулирована цель работы, понятны задачи и ход работы, информация изложена полно и четко, сделаны аргументированные выводы)	3
Оформление презентации (единый стиль оформления; текст легко читается; фон сочетается с текстом и графикой; все параметры шрифта хорошо подобраны; размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах; ключевые слова в тексте выделены; иллюстрации усиливают эффект восприятия)	2

текстовой части информации)	
Эффект презентации (общее впечатление от просмотра презентации)	1
Максимальное количество баллов	6

4.5. Оценка участия студента в деловой игре

Наименование критерия	Баллы
• новизна и неординарность решения проблемы	1
• участие в вопросах к оппонентам	1
• участие в ответах на вопросы оппонентов	2
• участие в качестве основного «спикера»	1
• этика ведения дискуссии	1
Максимальное количество баллов	6
Штрафные баллы (нарушение правил ведения дискуссии, некорректность поведения и т.д.)	до 2

4.6 Выступление с докладом

Баллы	Характеристики выступления обучающегося
5	<ul style="list-style-type: none"> — студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; — уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; — опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; — умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; — делает выводы и обобщения; — свободно владеет понятиями
3	<ul style="list-style-type: none"> — студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; — не допускает существенных неточностей; — увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; — аргументирует научные положения; — делает выводы и обобщения; — владеет системой основных понятий
1	<ul style="list-style-type: none"> — тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; — допускает несущественные ошибки и неточности; — испытывает затруднения в практическом применении знаний; — слабо аргументирует научные положения; — затрудняется в формулировании выводов и обобщений; — частично владеет системой понятий
0	<ul style="list-style-type: none"> — студент не усвоил значительной части проблемы; — допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; — испытывает трудности в практическом применении знаний;

	<ul style="list-style-type: none"> — не может аргументировать научные положения; — не формулирует выводов и обобщений; — не владеет понятийным аппаратом
--	---

4.7 Групповая дискуссия (устные обсуждения проблемы или ситуации)

Критерии оценивания	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • обучающийся ориентируется в проблеме обсуждения, грамотно высказывает и обосновывает свои суждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, материал излагает логично, грамотно, без ошибок; • при ответе студент демонстрирует связь теории с практикой. 	12
<ul style="list-style-type: none"> • обучающийся грамотно излагает материал; ориентируется в проблеме обсуждения, владеет профессиональной терминологией, осознанно применяет теоретические знания, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности; • ответ правильный, полный, с незначительными неточностями или недостаточно полный. 	6
<ul style="list-style-type: none"> • обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не может доказательно обосновать свои суждения; • обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала. 	0

4.8 Выполнение задания на составление глоссария

	Критерии оценки	Количество баллов
1	аккуратность и грамотность изложения, работа соответствует по оформлению всем требованиям	2
2	полнота исследования темы, содержание глоссария соответствует заданной теме	3
	ИТОГО:	5 баллов

5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерные вопросы и ответы теста

1. Сопротивление полупроводника при повышении температуры

Увеличивается

Уменьшается

Практически не изменяется

2. Резистор какого номинала имеет наибольшее сопротивление

2R2

120E

K20

3. При увеличении расстояния между обкладками конденсатора его электрическая емкость

Уменьшается
Возрастает
Не изменяется

4. Конденсатор не проводит
Постоянный ток
Переменный ток
Оба варианта верны

5. Емкостное сопротивление конденсатора находится по формуле
 $X_c = 2\pi f$
 $X_c = \omega C$
 $X_c = 1/(2\pi f C)$

6. При последовательном соединении конденсаторов их суммарная емкость
Увеличивается
Уменьшается
Не изменяется

7. Увеличение активного сопротивления обмотки катушки индуктивности
Увеличивает добротность этой катушки индуктивности
Уменьшает добротность этой катушки индуктивности
Не влияет на добротность катушки

8. Начало обмотки катушки индуктивности на схеме обозначается
Буквой «L»
Буквой «H»
Точкой

9. Анод это
Вывод тиристора со знаком «+»
Вывод тиристора со знаком «-»
Управляющий вывод тиристора

10. Какой из указанных полупроводниковых приборов работает на прямой ветви
вольтамперной характеристики (ВАХ)
Варикап
Стабилитрон
Фотодиод

11. Токи в биполярном p-n-p транзисторе связаны выражением
 $I_b = I_\alpha + I_k$
 $I_k = I_b + I_\alpha$
 $I_\alpha = I_b + I_k$

12. Какая схема включения биполярного транзистора одновременно дает усиление
по току и по напряжению
ОБ
ОЭ
ОК

13. Какая схема включения биполярного транзистора имеет наибольшее входное сопротивление при наименьшем выходном сопротивлении

- ОБ
- ОЭ
- ОК

14. Какая схема включения биполярного транзистора называется эмиттерным повторителем

- ОБ
- ОЭ

Список вопросов к экзамену

1. Что такое дрейф нуля и как он ликвидируется в ДУ?
2. Каким недостатком обладает схема симметричного ДУ по сравнению с несимметричным?
3. Почему ДУ хорошо согласуется с интегральной технологией?
4. Каковы свойства идеального операционного усилителя (ОУ)?
5. Чем обусловлено обеспечение каждого из этих свойств?
6. Почему ОУ в усилительном режиме не используется без отрицательной обратной связи?
7. Какими параметрами оценивается импульс, последовательность импульсов?
8. Какой режим работы транзистора называется ключевым? В чем его достоинства?
9. Какие способы использования транзистора в режиме ключа Вы знаете?
10. Как выглядит передаточная характеристика ОУ?
11. Приведите примеры применения ОУ, работающего в линейном и нелинейном режимах.
12. Какие основные логические операции Вы знаете?
13. Как обозначаются в схемах логические ИМС?
14. Какие основные параметры логических ИМС Вы знаете?
15. В чем состоят особенности базовых структур ИМС типа ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, И²Л?
16. Как работают RS-, D-, T-, JK- триггеры?
17. Каково назначение ЦАП?
18. Какие разновидности АЦП Вы знаете?
19. Из каких устройств состоит микропроцессор?
20. По каким соотношениям рассматриваются действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений?
21. Нарисуйте временные диаграммы, связывающие напряжения в мостовой схеме с активной и активно-емкостной нагрузкой.
22. Что такое внешняя характеристика маломощного выпрямителя?
23. Чем объясняется наклон внешней характеристики при работе на активную нагрузку с L-, и C- фильтрами.
24. Может ли кремниевый стабилитрон в качестве параметрического стабилизатора напряжения работать без балластного сопротивления? Какова роль последнего?
25. Какую роль в схеме компенсационного стабилизатора выполняет используемый часто параметрический стабилизатор?
26. Какие величины характеризуют работу полупроводниковых вентиляей?
27. Изобразите вольтамперную характеристику полупроводникового диода и объясните ее характеристику.
28. Изобразите вольтамперную характеристику тиристора и объясните ее характер.

29. Изобразите вольтамперную характеристику симистора.
30. Изобразите блок-схему выпрямителя и объясните назначение каждого элемента.
31. Объясните принцип работы неуправляемого выпрямителя.
32. Какие параметры характеризуют работу выпрямителя?
33. Объясните по диаграмме токов и напряжений работу неуправляемого трехфазного однотактного выпрямителя.
34. Вывод основных расчетных соотношений для определения величины токов, среднего значения выпрямленного напряжения, мощности трансформатора в однотактных и двухтактных схемах выпрямления.
35. Какое влияние оказывает на форму токов во вторичной и первичной обмотке трансформатора наличие индуктивности в цепи нагрузки.
36. Форма кривой тока в первичной обмотке трансформатора при соединении этой обмотки в звезду для трехфазного однотактного выпрямителя.
37. Объясните работу трехфазной мостовой схемы выпрямления при работе на активно-индуктивную нагрузку.
38. Определите действующие значения токов в обмотках трансформатора.
39. Поясните по диаграммам напряжений и токов работу трехфазного однотактного управляемого выпрямителя.
40. Определите характер регулировочной характеристики при работе однотактного выпрямителя на активную нагрузку.
41. Поясните, каким образом возникает режим прерывистых токов. Определите диапазон изменения угла α при активном характере нагрузки, когда соблюдается режим непрерывного тока.
42. Определите для однотактного выпрямителя при индуктивном характере нагрузки характер регулировочной характеристики.
43. Поясните на диаграмме напряжений и токов работу трехфазного двухтактного управляемого выпрямителя.
44. Определите и объясните характер регулировочной характеристики при работе двухтактного выпрямителя на активную и индуктивную нагрузку.
45. Определите режим прерывистых токов для двухтактного выпрямителя и влияние на него характера нагрузки и угла управления.
46. Выведите основные расчетные соотношения, определяющие работу управляемых выпрямителей.
47. Определите спектральный состав выходного напряжения управляемых выпрямителей.
48. Определите спектральный состав входного тока управляемых выпрямителей.
49. Определить, какие параметры выпрямителя влияют на угол коммутации γ для неуправляемого выпрямителя.
50. Поясните влияние на угол γ угла управления α для управляемых выпрямителей.
51. Поясните характер внешних характеристик для неуправляемых выпрямителей.
52. Выведите уравнение внешней характеристики для управляемого однотактного выпрямителя.
53. Поясните характер внешних характеристик для управляемого мостового выпрямителя.
54. Поясните по диаграмме напряжений влияние противо-э.д.с. на зону прерывистых токов выпрямителя.
55. Поясните по диаграмме напряжений и токов влияние на коэффициент мощности выпрямителя углов α и γ .
56. Поясните на примере системы управляемый выпрямитель - машина постоянного тока переход выпрямителя в режим зависимого инвертора.

57. Поясните особенности коммутации зависимых инверторов.
58. Объясните явление срыва коммутации зависимого инвертора.
59. Определите и поясните характер внешних характеристик зависимого инвертора.
60. Объясните принцип работы перекрестной и встречно-параллельной схем реверсивных выпрямителей.
61. Достоинства и недостатки согласованного управления реверсивным выпрямителем.
62. Объясните преимущества и недостатки отдельного управления.
63. Какими параметрами определяется величина уравнивающего тока реверсивных выпрямителей?
64. Объясните характер внешних характеристик реверсивного выпрямителя при согласованном управлении.
65. Определите характер внешних характеристик реверсивного выпрямителя при отдельном управлении.
66. Поясните принципы формирования выходного напряжения широтно-импульсных преобразователей.
67. Какие способы выключения силовых тиристорov используются в ШИППТ?
68. Чем отличаются параллельные схемы ШИППТ от последовательных преобразователей?
69. Выведите зависимости, определяющие величины параметров коммутирующего устройства для преобразователей с участием нагрузки в процессе коммутации.
70. Объясните характер внешних характеристик последовательных схем ШИППТ.
71. Выведите зависимости, определяющие величины параметров КУ для преобразователей с участием нагрузки в процессе коммутации для схем со встречно-параллельным включением диода силовому тиристору.
72. Определить параметры КУ для схем преобразователей без участия нагрузки в коммутации и при отсутствии встречно-параллельного диода.
73. По каким признакам, и на какие основные типы подразделяется преобразователи частоты?
74. Выведите основные соотношения, определяющие работу инвертора тока, и объясните характер внешней характеристики.
75. Чем отличается инвертор тока от инвертора напряжения?
76. Объясните роль отсекающих диодов в инверторе.
77. Поясните значение обратного диодного моста в инверторе тока и напряжения на примере однофазной мостовой схемы.
78. Какими способами можно регулировать выходное напряжение преобразователей частоты со звеном постоянного тока?
79. Объясните работу преобразователя частоты с междуфазовой коммутацией на примере трехфазной схемы.
80. Каким образом происходит обмен энергией между асинхронным двигателем и преобразователем частоты со звеном постоянного тока?
81. Объясните работу преобразователей частоты с пофазной коммутацией и общим узлом коммутации.
82. Определите гармонический состав выходного напряжения преобразователя частоты со звеном постоянного тока.
83. На какие основные типы подразделяются непосредственные преобразователи частоты?
84. Объясните принципы построения силовой схемы и принципы функционирования НПЧ с естественной коммутацией и программным управлением.
85. Каким образом формируется выходное напряжение НПЧ с уравнивающими реакторами?

86. Какой диапазон регулирования частоты НПЧ с естественной коммутацией?
87. Назовите принципы формирования выходного напряжения преобразователя с принудительной коммутацией.
88. Чем определяется верхний диапазон регулирования НПЧ с принудительной коммутацией?
89. Чем определяется плавность регулирования выходной частоты НПЧ с программным управлением?
90. Объясните принципы построения системы управления выпрямителем.
91. Объясните работу системы управления преобразователем частоты на примере блок-схемы системы управления.
92. Чем отличается вертикальный принцип управления от горизонтального?
93. Каким образом работает пересчетное устройство?
94. Объясните работу диодного дешифратора.
95. Объясните работу генератора импульсов Ройера.