

## Приложение к рабочей программе дисциплины Теория автоматического управления

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электрооборудование и автоматика судов  
Учебный план 2023 года разработки

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО, по соответствующему направлению подготовки;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

#### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

##### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: Входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам (темам) дисциплины

Тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)				Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита расчетно-графической работы	Защита курсового проекта	
Тема 1. Линейные САУ	+	+	+	-	экзамен
Тема 2. САУ со случайными сигналами	+	+	+	-	экзамен
Тема 3. Нелинейные САУ	+	+		+	экзамен

Тема 4. Импульсные САУ	+	+		+	экзамен
Тема 5. Оптимальные САУ	+	+		+	экзамен
Тема 6. Адаптивные САУ	+	+		-	экзамен
Тема 7. Нечеткие САУ	+	+		-	экзамен

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Носителем электрического заряда может являться	а) электрон б) протон в) нейтрон г) ион д) дырка
2. Единицей измерения электрического заряда является	а) Браслет б) Кулон в) Ожерелье г) Амулет
3. Единицей измерения электрической проводимости служит	а) Вольт б) Сименс в) Ампер г) Ом
4. Прибор, предназначенный для измерения силы тока в цепи, называется	а) вольтметром б) амперметром в) ваттметром г) омметром
5. Как изменится сопротивление проводника, если его длину и диаметр увеличить в два раза	а) не изменится б) уменьшится в два раза в) увеличится в два раза
6. Какое поле возникает вокруг движущихся электрических зарядов	а) магнитное б) электрическое в) электромагнитное
7. Как включаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр	а) амперметр последовательно с нагрузкой, вольтметр параллельно нагрузке б) амперметр и вольтметр последовательно с нагрузкой в) амперметр и вольтметр параллельно нагрузке
8. Уравнение равновесия электрического моста	а) $R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$ б) $R_1 + R_4 = R_2 + R_3$ в) $R_1 - R_4 = R_2 - R_3$
9. Решите систему уравнений $\begin{cases} x - 2y = 8 \\ 2x + y = 1 \end{cases}$	а) (2;3) б) (2;-3) в) (3;2)
10. $\int x^2 dx =$	а) $2x$ б) $x/2$ в) $x^3/3$
11. $dx^2/dx =$	а) $2x$ б) $x/2$ в) $x$

12. $(3+i)(1-i)$	а) $4-2i$ б) $5-2i$ в) $3-2i-i^2$
------------------	---

## Задания для самоподготовки обучающихся

### Тема 1. Линейные САУ

- Какой набор элементов входит типовую структурную схему САУ?
- Приведите классификацию САУ.
- Поясните принцип прямого управления в САУ разомкнутого типа. Назовите достоинства и недостатки данной САУ.
- Поясните принцип управления в САУ по возмущению. Назовите достоинства и недостатки данной САУ.
- Поясните принцип управления в САУ по отклонению. Назовите достоинства и недостатки данной САУ.
- Поясните смысл и необходимость линеаризации уравнений звеньев САУ.
- Линеаризуйте произвольно заданное нелинейное дифференциальное уравнение.
- Поясните распространенные в САУ формы записи дифференциальных уравнений. Как перейти от одной формы записи к другой?
- Назовите типовые воздействия, принятые в САУ, и назовите реакции на них.
- Перечислите основные прямые показатели, которыми оценивается качество работы САУ.
- Приведите вывод выражения установившейся ошибки регулирования.
- Приведите расчеты статической ошибки регулирования для статической и астатической САУ.
- Приведите расчеты скоростной ошибки регулирования для статической и астатической САУ.
- Какие существуют универсальные способы уменьшения ошибок регулирования?
- Назовите основные косвенные показатели, которыми оценивается качество работы САУ. В чем их преимущество перед прямыми показателями?
- Как по величинам запаса по фазе и частоте среза можно оценить прямые показатели качества – перерегулирование, время первой установки и время переходного процесса?
- Приведите определение показателя колебательности. Какой прямой показатель качества можно определить через показатель колебательности?
- Перечислите основные характеристики и эксплуатационные достоинства операционных усилителей.
- Какова основная схема включения ОУ?
- Приведите вывод передаточной функции основной схемы включения ОУ.
- Приведите принципиальные электрические схемы П- и И-регуляторов и расчет элементов схем.
- Приведите принципиальные электрические схемы ПИ- и ПИД- регуляторов и расчет элементов схем.
- Рассчитать, задавшись коэффициентами передачи и постоянными времени регулятора (по выбору преподавателя) сопротивления резисторов и емкости конденсаторов схемы регулятора.
- Приведите схему интегро-дифференцирующего КУ и выполните для нее вывод передаточной функции.
- Приведите пример числового расчета интегро-дифференцирующего КУ с выбором стандартных элементов схемы.
- Приведите схему дифференциально-интегрирующего КУ и выполните для нее вывод передаточной функции.
- Приведите пример числового расчета дифференциально-интегрирующего КУ с выбором стандартных элементов схемы.

28. Приведите схему полного КУ на базе ОУ и выполните вывод его передаточной функции.

29. Приведите схему КУ с согласующим элементом на базе ОУ. В чем состоит смысл согласования?

## **Тема 2. САУ со случайными сигналами**

1. Дайте определение случайному процессу и функции распределения.
2. Дайте определения математическому ожиданию для случайных процессов общего вида, а также для стационарных и эргодических.
3. Дайте определение дисперсии и корреляционной функции.
4. Дайте определение спектральной плотности. Какой ее физический смысл?
5. Как через спектральную плотность определить дисперсию?
6. Как определить спектральную плотность и дисперсию выходного сигнала линейного звена при известной спектральной плотности входного сигнала?
7. Как в САУ, находящейся под действием сигналов задания и помех, найти операторное изображение сигнала ошибки?
8. Как в САУ, находящейся под действием сигналов задания и помех, найти спектральную плотность сигнала ошибки?
9. Как в САУ, находящейся под действием сигналов задания и помех, найти среднеквадратичное значение сигнала ошибки?
10. Какой вид имеют сигналы задания и помехи в САУ курсом судна и каковы выражения их спектральных плотностей?
11. Как определяется среднеквадратичное значение ошибки судна на курсе?
12. Как определить постоянную времени Д-части авторулевого из условия минимума среднеквадратичной ошибки судна на курсе?

## **Тема 3. Нелинейные САУ**

1. В чем суть метода припасовывания, применяемого для расчета нелинейных САУ?
2. Дайте определение автоколебаниям и как определяются их амплитуда и период в приведенном расчете?
3. Дайте определение фазовым переменным и фазовым траекториям. Какие преимущества в расчетах САУ даёт переход к фазовым переменным и траекториям?
4. Какое существует соответствие между графиками переходных процессов и фазовыми траекториями для САУ, характеристическое уравнение которых имеет мнимые корни? Дайте определение автоколебаниям.
5. Какое существует соответствие между графиками переходных процессов и фазовыми траекториями для САУ, характеристическое уравнение которых имеет комплексные корни?
6. Какое существует соответствие между графиками переходных процессов и фазовыми траекториями для САУ, характеристическое уравнение которых имеет действительные корни одинаковых знаков?
7. Какое существует соответствие между графиками переходных процессов и фазовыми траекториями для САУ, характеристическое уравнение которых имеет действительные корни разных знаков?
8. Переведите систему обыкновенных уравнений в систему фазовых переменных. Почему из системы фазовых уравнений нежелательно исключать те переменные, которые являются входным и выходным сигналом нелинейного элемента?
9. Как с учетом графика нелинейности производится разбиение на области фазовой плоскости? Поясните смысл линий переключения.
10. Как рассчитываются и стыкуются между собой участки фазовой траектории?
11. Как установить замкнутость фазовой траектории?
12. Какое свойство эллиптической фазовой траектории использовано в создании устойчивой СПС?
13. Как устанавливается алгоритм работы логического устройства в рассмотренной СПС?

14. Какова схема управляющего логического устройства и как оно работает?

#### **Тема 4. Импульсные САУ**

1. Какие САУ называются импульсными и цифровыми? Назовите основные достоинства импульсных САУ.
2. Поясните принцип амплитудно-импульсной модуляции и области применения АИМ в САУ.
3. Поясните принцип широтно-импульсной модуляции и области применения ШИМ в САУ.
4. Поясните принцип частотно-импульсной модуляции и области применения ЧИМ в САУ.
5. Поясните принцип цифровой модуляции и области её применения в САУ.
6. Поясните принцип действия УВХ как амплитудно-импульсного модулятора.
7. Поясните принцип действия микропроцессорного амплитудно- импульсного модулятора.
8. Поясните принцип действия преобразователя АИМ-сигнала в ШИМ-сигнал.
9. Поясните способ описания импульсных сигналов решетчатыми функциями и назовите достоинства и недостатки способа.
10. Поясните способ описания импульсных сигналов импульсными функциями и назовите достоинства и недостатки способа.
11. Поясните способ описания импульсных сигналов изображениями их по Лапласу и назовите достоинства и недостатки способа.
12. Поясните способ описания импульсных сигналов z-изображениями и назовите достоинства и недостатки способа.
13. Поясните свойства неоднозначности оригиналов и z-изображений импульсных сигналов и как эту неоднозначность свести к минимуму?
14. Зачем в исходную импульсную систему введены  $\delta$ -ИМ, с помощью которых образованы сигналы импульсных функций от входного и выходного сигналов?
15. Поясните вывод передаточной функции формирователя импульсов.
16. Поясните принцип формирования выходного сигнала непрерывной части в импульсной САУ.
17. Что является дискретной передаточной функцией и как ее можно вычислить при заданной передаточной функции непрерывной части?

#### **Тема 5. Импульсные САУ**

1. Какие САУ называются импульсными и цифровыми? Назовите основные достоинства импульсных САУ.
2. Поясните принцип амплитудно-импульсной модуляции и области применения АИМ в САУ.
3. Поясните принцип широтно-импульсной модуляции и области применения ШИМ в САУ.
4. Поясните принцип частотно-импульсной модуляции и области применения ЧИМ в САУ.
5. Поясните принцип цифровой модуляции и области её применения в САУ.
6. Поясните принцип действия УВХ как амплитудно-импульсного модулятора.
7. Поясните принцип действия микропроцессорного амплитудно- импульсного модулятора.
8. Поясните принцип действия преобразователя АИМ-сигнала в ШИМ-сигнал.
9. Поясните способ описания импульсных сигналов решетчатыми функциями и назовите достоинства и недостатки способа.
10. Поясните способ описания импульсных сигналов импульсными функциями и назовите достоинства и недостатки способа.

11. Поясните способ описания импульсных сигналов изображениями их по Лапласу и назовите достоинства и недостатки способа.
12. Поясните способ описания импульсных сигналов z-изображениями и назовите достоинства и недостатки способа.
13. Поясните свойства неоднозначности оригиналов и z-изображений импульсных сигналов и как эту неоднозначность свести к минимуму?
14. Зачем в исходную импульсную систему введены  $\delta$ -ИМ, с помощью которых образованы сигналы импульсных функций от входного и выходного сигналов?
15. Поясните вывод передаточной функции формирователя импульсов.
16. Поясните принцип формирования выходного сигнала непрерывной части в импульсной САУ.
17. Что является дискретной передаточной функцией и как ее можно вычислить при заданной передаточной функции непрерывной части?
18. Какова эквивалентная ДПФ последовательно соединенных звеньев? Как на расчет эквивалентной ДПФ влияет вид сигнала, которым связаны звенья последовательной цепи?
19. Какова эквивалентная ДПФ параллельно соединенных звеньев?
20. Какова эквивалентная ДПФ соединения звеньев с обратной связью?
21. Поясните вычисления дискретной передаточной функции, приведенные в примере.
22. Как рассчитать z-изображение переходного процесса?
23. Поясните метод расчета переходного процесса разложением в ряд.
24. Поясните табличный метод расчета переходного процесса.
25. Как рассчитать установившееся значение и продолжительность переходного процесса?
26. При каких значениях корней характеристического уравнения ДПФ импульсная САУ будет устойчивой?
27. Почему неприменимы критерии устойчивости Гурвица, Михайлова и Найквиста к характеристическому многочлену  $D(z)$ , а к характеристическому многочлену  $D(w)$  применимы?
28. При каких значениях коэффициентов характеристического многочлена ДПФ 1-го порядка САУ устойчива?
29. При каких значениях коэффициентов характеристического многочлена ДПФ 2-го порядка САУ устойчива?
30. Как на основании желаемого графика переходного процесса составить z-изображения выходного сигнала САУ и сигнала ошибки?
31. Как рассчитать ДПФ корректирующего устройства импульсной САУ, обеспечивающей желаемый график переходного процесса?

## **Тема 5. Оптимальные САУ**

1. Приведите и поясните особенности задач на поиск оптимальных решений.
2. Что такое функционал и в чем его отличие от классической функции?
3. Что такое экстремаль и как её найти в простейшем случае?
4. Поясните решение задачи нахождения линии кратчайшей длины, соединяющей две точки на плоскости.
5. Приведите формулировку и метод решения вариационной задачи, зависящей от нескольких функций.
6. Приведите формулировку и метод решения вариационной задачи, на решение которой наложены ограничения в виде алгебраических и интегральных равенств.
7. Приведите формулировку и метод решения вариационной задачи, решение которой склеиваются от отдельных линий.
8. Приведите формулировку и метод решения вариационной задачи, на решение которой наложены ограничения в виде алгебраических и интегральных неравенств.
9. Сформулируйте постановку задачи оптимального управления ДПТ при  $M_C = \text{const}$ : определите функционал и ограничения.
10. Как ищется решение задачи оптимального управления ДПТ?

11. Как определяются постоянные величины, входящие в решение?
12. Какая эффективность оптимального управления в сравнении с традиционными управлениями ДПТ?
13. От каких факторов движения судна зависит полный расход топлива?
14. Как нужно оптимально изменять величину секундного расхода топлива во время рейса?
15. Обоснуйте структурную схему оптимальной по массовому расходу топлива САУ движением судна по курсу.
16. Какие возможности в решении задач оптимального управления реализованы в принципе максимума Понтрягина?
17. Какие исходные данные и в каком виде должны быть представлены перед использованием принципа максимума?
18. Сформулируйте основную теорему принципа максимума.
19. Сформулируйте план решения (алгоритм) решения задач с помощью принципа максимума Понтрягина.
20. Как получено выражение Гамильтониана для рассматриваемой САУ?
21. Как определен оптимальный закон изменения управляющего сигнала?
22. Как рассчитаны и построены фазовые траектории оптимальной САУ?
23. Поясните работу оптимальной САУ по ее структурной схеме.
24. Поясните физические процессы в электростанции, происходящие с момента короткого замыкания в сети. В чем суть проблемы обеспечения устойчивости?
25. Поясните математическую постановку задачи оптимального управления генераторами по критерию устойчивости электростанции.
26. Каким является оптимальное управление и какие возникают проблемы при его реализации?

#### **Тема 6. Адаптивные САУ**

1. Что является предпосылкой к созданию адаптивных САУ?
2. Какие особенности и области применения различных типов адаптивных САУ в соответствии с приведенной классификацией?
3. Поясните состав структурной схемы самонастраивающейся САУ и назначение ее блоков.
4. Поясните принцип действия экстремальной САУ. Какое понятие из математики является базовым в построении экстремальных САУ?
5. Поясните способ оценки градиента с разделением по времени пробных воздействий.
6. Как выглядят выходные сигналы целевой функции в способе синхронного детектирования в зависимости от положения рабочей точки относительно экстремальной точки целевой функции?
7. Поясните принцип действия схемы оценки градиента методом синхронного детектирования.
8. Как работает синхронный детектор?
9. Как учитывается схемой синхронного детектирования инерционность объекта управления?
10. Какие методы движения к экстремуму применяются в экстремальных САУ? Что нужно учитывать при выборе такого метода?
11. Поясните градиентные методы.
12. Поясните методы покоординатной оптимизации, случайного поиска и сканирования.
13. Поясните симплекс-метод.
14. Обоснуйте экстремальный вид графика зависимости тока статора АД от напряжения его питания.
15. Поясните работу блока адаптации при управлении напряжением питания АД при постоянной его механической нагрузке.

16. Поясните работу блока адаптации при управлении напряжением питания АД при изменении его механической нагрузки.

17. Как можно ускорить работу и повысить точность в рассмотренной экстремальной САУ?

18. Поясните работу беспойсковой адаптивной САУ с эталонной моделью исходной замкнутой САУ.

19. Поясните работу беспойсковой адаптивной САУ с пропорциональной сигнальной коррекцией.

20. Поясните работу беспойсковой адаптивной САУ с нелинейной (двухпозиционной) сигнальной коррекцией.

21. Поясните работу беспойсковой адаптивной САУ с наблюдающим устройством и параметрической коррекцией.

## **Тема 7. Нечеткие САУ**

1. В связи с чем возникла необходимость разработки теории нечетких множеств?

2. Какая переменная называется нечеткой, что такое функция принадлежности и терм?

3. Каковы правила построения термов и как с их помощью определить значение нечеткой переменной?

4. Поясните смысл и графическое представление базовых операций над нечеткими переменными.

5. Какая существует взаимосвязь между базовыми операциями над нечеткими переменными?

6. Из каких компонентов состоит фаззи-регулятор? Поясните назначение в нем фильтров.

7. Из каких компонентов состоит фаззи-блок? Поясните работу блока фаззификации.

8. Из каких компонентов состоит блок инференции? Поясните работу блока агрегации.

9. Из каких компонентов состоит блок инференции? Поясните работу блока импликации.

10. Из каких компонентов состоит блок инференции? Поясните работу блока аккумуляции.

11. Поясните назначение блока дефазификации. Поясните следующие методы дефазификации: минимума, максимума и гравитационный.

12. Поясните синглетон-метод блока дефазификации.

13. Перечислите этапы проектирования фаззи-регулятора и дайте характеристику этапам.

14. Поясните причину невозможности аналитического проектирования классического регулятора для электропривода крана с маятниковой подвеской груза.

15. Поясните распределение функций между экспертом и проектировщиком в процессе разработки фаззи-регулятора.

16. Как заполнить таблицу фаззи-правил, используя графики переходных процессов для входных сигналов фаззи-регулятора?

17. Поясните структурную схему САУ гашения колебаний груза. Каковы результаты ее работы?

## **Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)**

### **Тема 1. Линейные САУ**

Вопрос	Ответы
1. Линейными САУ – это САУ в которой	а) все звенья описываются линейными дифференциальными уравнениями. б) все звенья описываются интегро-дифференциальными уравнениями в) все звенья описываются линейными алгебраическими уравнениями г) все звенья описываются линейными дифференциальными и алгебраическими уравнениями



2. Линеаризация – это	а) операция замены нелинейного дифференциального уравнения приближённым линейным алгебраическим уравнением б) операция замены линейного дифференциального уравнения приближённым нелинейным дифференциальным уравнением в) операция замены нелинейного дифференциального уравнения приближённым линейным дифференциальным уравнением г) операция замены дифференциального уравнения приближённым линейным алгебраическим уравнением
3. Линеаризация может осуществляться	а) секущей б) параболой в) хордой г) касательной
4. Дифференциальное уравнение $2 \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} + 3 \cdot \frac{dy}{dt} + 4 \cdot y = 5 \cdot \frac{dx}{dt} + 6 \cdot x$ в символическом виде имеет вид	а) $W(s) = \frac{5s + 6}{2s^2 + 3s + 4}$ б) $2s^2 y + 3sy + 4y = 5sx + 6x$ в) $2\ddot{y} + 3\dot{y} + 4y = 5\dot{x} + 6x$
5. Дифференциальное уравнение $2 \cdot \frac{d^2 y}{dt^2} + 3 \cdot \frac{dy}{dt} + 4 \cdot y = 5 \cdot \frac{dx}{dt} + 6 \cdot x$ Имеет передаточную функцию вида	а) $W(s) = \frac{5s + 6}{2s^2 + 3s + 4}$ б) $W(s) = \frac{2s^2 + 3s + 4}{5s + 6}$ в) $W(s) = \frac{(5s + 6)x}{(2s^2 + 3s + 4)y}$ г) $W(s) = \frac{(2s^2 + 3s + 4)x}{(5s + 6)y}$
6. Передаточная функция W(s)– это	а) отношение изображений входного и выходного сигналов при ненулевых начальных условиях б) отношение изображений выходного и входного сигналов при нулевых начальных условиях в) отношение изображений выходного и входного сигналов г) отношение изображений выходного и входного сигналов при ненулевых начальных условиях
7. Прямое преобразование Лапласа имеет вид	а) $x(s) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot e^{-st} dt$ б) $x(s) = \int_0^{\infty} x(t) \cdot e^{-st} dt$ в) $x(s) = \int_0^{2\pi} x(t) \cdot e^{-st} dt$ г) $x(s) = \int_0^{2\pi} x(t) \cdot e^{st} dt$
8. Обратное преобразование Лапласа имеет вид	а) $x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{j\omega} x(s) \cdot e^{-st} ds$ б) $x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\omega}^{c+j\omega} x(s) \cdot e^{-st} ds$ в) $x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{-j\omega}^{+j\omega} x(s) \cdot e^{-st} ds$ г) $x(t) = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\omega}^{c+j\omega} x(s) \cdot e^{-st} ds$
9. Выберите типовые воздействия	а) единичный скачок

	б) линейный возрастающий сигнал в) дельта-импульс г) гармонический сигнал
10. Реакция на единичный импульс - это	а) переходной процесс б) частотные характеристики в) функция массы г) функция веса
11. Реакция на дельта-импульс - это	а) переходной процесс б) частотные характеристики в) функция массы г) функция веса
12. Реакция на гармонический сигнал - это	а) переходной процесс б) частотные характеристики в) функция массы г) функция веса
13. АЧХ расшифровывается как	а) амплитудно-частотная характеристика б) астатическая частотная характеристика в) абсолютная частотная характеристика г) апериодическая частотная характеристика
14. ФЧХ расшифровывается как	а) формирующая-частотная характеристика б) фидерная частотная характеристика в) фильтрационная частотная характеристика г) фазо-частотная характеристика
15. Что показывает АЧХ?	а) во сколько раз амплитуда сигнала на выходе системы отличается от амплитуды входного гармонического сигнала б) во сколько раз амплитуда сигнала на входе системы отличается от амплитуды на выходе в) на сколько амплитуда сигнала на выходе системы меньше амплитуды входного гармонического сигнала г) на сколько амплитуда сигнала на входе системы меньше амплитуды на выходе
16. Что показывает ФЧХ?	а) сдвига по фазе колебаний на входе системы от частоты переменных колебаний на выходе б) сдвига по фазе колебаний на выходе системы от частоты переменных колебаний на входе в) во сколько раз фаза колебаний на входе системы больше фазы колебаний на выходе г) во сколько раз фаза колебаний на выходе системы больше фазы колебаний на входе
17. Чему равна эквивалентная передаточная функция последовательно соединенных звеньев?	а) $W_{\text{экс}}(s) = \sum_{i=1}^n W_i(s)$ б) $W_{\text{экс}}(s) = \prod_{i=1}^n W_i(s)$ в) $W_{\text{экс}}(s) = \sqrt{\sum_{i=1}^n W_i^2(s)}$ г) $W_{\text{экс}}(s) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i(s)$
18. Чему равна эквивалентная передаточная функция параллельно соединенных звеньев?	а) $W_{\text{экс}}(s) = \sum_{i=1}^n W_i(s)$ б) $W_{\text{экс}}(s) = \prod_{i=1}^n W_i(s)$ в) $W_{\text{экс}}(s) = \sqrt{\sum_{i=1}^n W_i^2(s)}$ г) $W_{\text{экс}}(s) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i(s)$

19. Чему равна эквивалентная передаточная функция звена $W_{Пр}(s)$ , охваченная положительной обратной связью $W_{ОС}(s)$ ?	$W_{Экв}(s) = \frac{W_{ОС}(s)}{1 - W_{Пр}(s) \cdot W_{ОС}(s)},$ а) $W_{Экв}(s) = \frac{W_{ОС}(s)}{1 + W_{Пр}(s) \cdot W_{ОС}(s)},$ б) $W_{Экв}(s) = \frac{W_{Пр}(s)}{1 - W_{Пр}(s) \cdot W_{ОС}(s)},$ в) $W_{Экв}(s) = \frac{W_{Пр}(s)}{1 + W_{Пр}(s) \cdot W_{ОС}(s)},$ г)
20. Дельта-импульс имеет	а) бесконечно большую амплитуду б) бесконечно большую продолжительность в) бесконечно малую амплитуду г) бесконечно малую продолжительность
21. Какая характеристика используется для оценки устойчивости Найквиста для разомкнутой САУ?	а) Амплитудно-частотная характеристика б) Фазо-частотная характеристика в) Частотная характеристика г) Логарифмическая амплитудно-фазовая частотная характеристика (ЛАФЧХ)
22. Замкнутая САУ будет устойчива, если годограф $W_{раз}(j\omega)$ Найквиста, начинаясь на положительной части действительной оси...	а) Охватывает точку $-1$ действительной оси б) Не охватывает точку $-1$ действительной оси в) Проходит через точку $-1$ действительной оси г) Нет верного варианта ответа.
23. Для устойчивости САУ достаточно, чтобы запас по фазе был...	а) Равен нулю б) Отрицательным в) Положительным г) Не имеет значения
24. Считается для качественной САУ достаточно иметь запас по фазе в пределах...	а) 30...50 градусов б) 50...70 градусов в) 70...90 градусов г) 90...120 градусов
25. Значение модуля частотной характеристики, и значение логарифма этого модуля, на частоте среза...	а) $A(\omega_{ср}) = 0$ ; $\lg(A(\omega_{ср})) = 0$ б) $A(\omega_{ср}) = 1$ ; $\lg(A(\omega_{ср})) = 1$ в) $A(\omega_{ср}) = 1$ ; $\lg(A(\omega_{ср})) = 0$ г) $A(\omega_{ср}) = 0$ ; $\lg(A(\omega_{ср})) = 1$
26. Запас по фазе ( $\gamma$ ) и значение фазо-частотной характеристики, вычисленное на частоте среза удовлетворяют равенству...	а) $\gamma - \varphi(\omega_{ср}) = 180^\circ \rightarrow \gamma = 180^\circ + \varphi(\omega_{ср})$ б) $\gamma + \varphi(\omega_{ср}) = 180^\circ \rightarrow \gamma = 180^\circ + \varphi(\omega_{ср})$ в) $\gamma - \varphi(\omega_{ср}) = 180^\circ \rightarrow \gamma = 180^\circ - \varphi(\omega_{ср})$ г) $\gamma + \varphi(\omega_{ср}) = 180^\circ \rightarrow \gamma = 180^\circ - \varphi(\omega_{ср})$
27. Замкнутая САУ устойчива, если запас по фазе для разомкнутой САУ...	а) положительный б) отрицательный в) равен нулю г) не имеет значения
28. Замкнутая САУ не устойчива, если запас по фазе для разомкнутой САУ...	а) положительный б) отрицательный в) равен нулю г) не имеет значения
29. Замкнутая САУ на грани устойчивости, если запас по фазе для разомкнутой САУ...	а) положительный б) отрицательный в) равен нулю г) не имеет значения
30. Значение ЛАЧХ на частоте среза?	а) $L(\omega_{ср}) = 10$ б) $L(\omega_{ср}) = 1$ в) $L(\omega_{ср}) =$ г) $L(\omega_{ср}) = 0$
31. Время переходного процесса $t_{пп}$ , определяемое момент окончательного входа графика переходного процесса в зону допуска, равную	а) $\pm 3\%$ от установившегося значения процесса $y_{уст}$ б) $\pm 5\%$ от установившегося значения процесса $y_{уст}$ в) $\pm 1\%$ от установившегося значения процесса $y_{уст}$ г) $\pm 10\%$ от установившегося значения процесса $y_{уст}$
32. Перерегулирование или заброс $\sigma$ , ...	а) равный нулевому отклонению значения переходного процесса относительно установившегося значения процесса $y_{уст}$

	б) равный минимуму отклонения значения переходного процесса относительно установившегося значения процесса $h_{уст}$ в) равный максимуму отклонения значения переходного процесса относительно установившегося значения процесса $h_{уст}$ г) равный единичному отклонению значения переходного процесса относительно установившегося значения процесса $h_{уст}$
33. Каким из приведённых обозначения, обозначают переходной процесс?	а) $\varepsilon(m)$ б) $x(t)$ в) $\varepsilon(ст)$ г) $W\varepsilon(p)$
34. $\nu$ - порядок астатизма САУ, является	а) десятичным отрицательным числом б) целым отрицательным числом в) целым неотрицательным числом г) десятичным неотрицательным числом
35. Статическая ошибка регулирования $\varepsilon(ст)$ рассчитывается при...	а) переменном изменяющемся выходном сигнале б) постоянном изменяющемся выходном сигнале в) переменном входном сигнале $x(t)=X=const$ г) постоянном входном сигнале $x(t)=X=const$
36. Какая ошибка рассчитывается при входном сигнале $x=Vt$ , изменяющемся во времени с постоянной скоростью $V=const$ ?	а) Нет правильного ответа б) Установившаяся в) Статическая г) Скоростная
37. В астатической САУ 1-го порядка, при астатизме САУ выше 1, статическая ошибка регулирования всегда будет...	а) Положительной б) Отрицательной в) Нулевой г) Равной 1
38. При каком условии статическая САУ будет не работоспособна?	а) Если скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ бесконечно большая б) Если скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ бесконечно малая в) Если скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ равна нулю г) Если скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ равна единице
39. Астатическая САУ 2-го порядка является абсолютно точной если...	а) скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ равна 1 б) скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ равна 0 в) скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ равна 10 г) скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ равна 2
40. В астатической САУ 1-го порядка имеется скоростная ошибка $\varepsilon(ск)$ , которую можно только...	а) уменьшить путем увеличения общего коэффициента усиления - К разомкнутой САУ б) увеличить путем снижения общего коэффициента усиления - К разомкнутой САУ в) уменьшить путем увеличения общего коэффициента усиления - К замкнутой САУ г) обратить в ноль

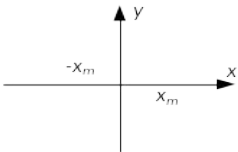
## Тема 2. САУ со случайными сигналами

Вопрос	Ответы
1. Функцией распределения называется	а) распределение вероятностей, которое в одномерном случае задаётся функцией плотности вероятности, совпадающей с функцией Гаусса б) наиболее распространённый показатель рассеивания значений случайной величины относительно её математического ожидания в) вероятность того, что случайная величина $X$ примет значение, меньшее или равное $x$ г) вероятность того, что в момент времени $t$ значение $x(t)$ превысит заданного $x_{зад}$
2. Плотность вероятности - это	а) сумма всех функции распределения, деленное на максимальное значение б) сумма всех функции распределения в) интеграл от функции распределения по $x$ г) частная производная по $x$ от функции распределения
3. Чему равно $\int_{-\infty}^{\infty} w(x,t) dx$ где $w(x,t)$ - плотности вероятности	а) 0 б) 1 в) $2\pi$ г) $lg1$

4. Математическое ожидание - это	а) абсолютная разница между элементом и выбранной точкой, от которой отсчитывается отклонение б) мера разброса значений случайной величины относительно её математического ожидания в) квадратный корень из дисперсии случайной величины г) среднее значением по множеству реализаций случайного процесса
5. Математическое ожидание вычисляется	а) $m_x(t) = \int_0^{\infty} x(t) \cdot w(x,t) dx$ б) $m_x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \cdot w(x,t) dx$ в) $m_x(t) = \int_{-\pi}^{\pi} x(t) \cdot w(x,t) dx$ г) $m_x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) dx$
6. Как называется стационарный случайный процесс, если среднее значение по множеству реализаций равно среднему значению по времени	а) стационарным б) эргодическим в) апериодическим г) дисперсионный
7. Дисперсия вычисляется по формуле	а) $D_x = \frac{1}{2T} \int_0^T (x(t) - m_x)^2 dt$ б) $D_x = \frac{1}{T} \int_0^T (x(t) - m_x)^2 dt$ в) $D_x = \frac{1}{2T} \int_{-T}^T (x(t) - m_x)^2 dt$ г) $D_x = \frac{1}{T} \int_{-T}^T (x(t) - m_x)^2 dt$
8. Выражения спектральных плотностей $S_x(\omega)$ и $S_g(\omega)$ определяют:	а) Аналитически б) Синтетический в) Экспериментально г) Через ЛАЧХ
9. На данном рисунке показано:	а) САУ, находящаяся под действием задающего $u(t)$ и случайного $x(t)$ сигналов б) САУ, находящаяся под действием $u(t)$ и заданного $g(t)$ сигналов в) САУ, находящаяся под действием задающего $x(t)$ и случайного $g(t)$ сигналов
10. По данной формуле рассчитывается:	а) Среднеквадратичное отклонение регулирования. б) Среднеквадратичную ошибку регулирования в) Скоростную ошибку регулирования г) Среднекорреляционную ошибку

### Тема 3. Нелинейные САУ

Вопрос	Ответы
Какие системы являются нелинейными?	а) системы, содержащие хотя бы один линейный элемент б) системы, содержащие хотя бы один нелинейный элемент в) системы, содержащие исключительно нелинейные элементы г) системы с отрицательной обратной связью
К какому типу относится приведенное звено	а) гистерезисное двухпозиционное звено б) звено с зоной нечувствительности в) звено с гистерезисной характеристикой г) звено с насыщением

	
К какому типу относится поляризованное реле	а) гистерезисное двухпозиционное звено б) звено с зоной нечувствительности в) звено с гистерезисной характеристикой г) звено с насыщением
Периодический процесс с графиком, отличающимся от гармонического называется	а) гармоническим б) автоколебательным в) синусоидальным г) фазовой траекторией

#### Тема 4. Импульсные САУ

Вопрос	Ответы
1. Какие САУ называются импульсными?	а) САУ, содержащие хотя бы один блок, в котором информация передается и обрабатывается в импульсном виде с одинаковой амплитудой б) САУ, содержащие хотя бы один блок, в котором информация передается и обрабатывается в импульсном виде с одинаковой частотой в) САУ, содержащие хотя бы один блок, в котором информация передается и обрабатывается в импульсном виде с одинаковой шириной импульса г) САУ, содержащие хотя бы один блок, в котором информация передается и обрабатывается в импульсном виде
2. Импульсные САУ классифицируются	а) по форме импульсов б) по мощности в) по наличию кодового представления импульсов г) по виду импульсной модуляции
3. Чем характеризуется прямоугольный импульс?	а) амплитуда б) период в) фаза г) длительность
4. Модуляция - это	а) процесс создание импульсной функции б) процесс расчёта передаточной функции в) процесс изменения одного или нескольких параметров модулируемого несущего сигнала при помощи модулирующего сигнала г) процесс представление импульсных сигналов
5. Какие виды модуляции существуют для сигналов прямоугольной формы?	а) периодно-импульсная б) амплитудно-импульсная в) широтно-импульсная г) частотно-импульсная
6. Какой тип модуляции используется в силовых цепях?	а) АИМ б) ШИМ в) ЧИМ
7. Какой тип модуляции наиболее прост в обработке и расчетах?	а) АИМ б) ШИМ в) ЧИМ
8. Какой тип модуляции наименее чувствителен к помехам?	а) АИМ б) ШИМ в) ЧИМ
9. Сигнал ступенчатой модуляции имеет коэффициент заполнения	а) 0 б) 0,5 в) 1 г) 10
10. Что называется множеством значений непрерывного сигнала, определенных в дискретные моменты времени, совпадающие с моментами	а) решетчатая функция б) импульсная функция в) преобразование Лапласа от импульсной функции г) z-изображение от импульсной функции

схема импульса амплитудно-импульсным модулятором?	
11. Какому способу описания импульсных сигналов соответствует данное выражение $x^i(t) = \sum_{n=0}^{\infty} x^i(nT) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) \cdot \delta(t - nT)$	а) решетчатая функция б) импульсная функция в) преобразование Лапласа от импульсной функции г) z-изображение от импульсной функции
12. Какому способу описания импульсных сигналов соответствует данное выражение $x^i(s) = \sum_{n=0}^{\infty} x(n) e^{-pnT}$	а) решетчатая функция б) импульсная функция в) преобразование Лапласа от импульсной функции г) z-изображение от импульсной функции
13. Какие преобразования были проведены в z-изображение от импульсной функции	а) $z = pT$ б) $z = -pT$ в) $z = e^{pT}$ г) $z = e^{-pT}$
14. Дискретная передаточная функция звена записывается	а) $W(z) = \sum_{n=0}^{\infty} k(n) \cdot z^{-n}$ б) $W(z) = \sum_{n=0}^{\infty} k(n) \cdot z^n$ в) $W(z) = \sum_{n=0}^{\infty} k(n) \cdot e^{-n}$ г) $W(z) = \sum_{n=0}^{\infty} k(n) \cdot e^n$
15. Дискретную передаточную функцию можно вычислить	а) $W(z) = \frac{z}{z+1} \cdot \zeta_{\zeta} \left( \frac{W_{HQ}(s)}{s} \right)$ б) $W(z) = \frac{z}{z-1} \cdot \zeta_{\zeta} \left( \frac{W_{HQ}(s)}{s} \right)$ в) $W(z) = \frac{z+1}{z} \cdot \zeta_{\zeta} \left( \frac{W_{HQ}(s)}{s} \right)$ г) $W(z) = \frac{z-1}{z} \cdot \zeta_{\zeta} \left( \frac{W_{HQ}(s)}{s} \right)$
16. Эквивалентная дискретная передаточная функция последовательно соединенных двух звеньев, в линии связи между которыми установлен модулятор	а) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) \cdot W_2(z)$ б) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{z-1}{z} \cdot \zeta_{\zeta} \left( \frac{W_1(s) \cdot W_2(s)}{s} \right)$ в) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) + W_2(z)$ г) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{W_{PA3}(z)}{1 + W_{PA3}(z)}$
17. Эквивалентная дискретная передаточная функция последовательно соединенных двух звеньев, которые между собой связаны непрерывным сигналом	а) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) \cdot W_2(z)$ б) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{z-1}{z} \cdot \zeta_{\zeta} \left( \frac{W_1(s) \cdot W_2(s)}{s} \right)$ в) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) + W_2(z)$ г) $W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{W_{PA3}(z)}{1 + W_{PA3}(z)}$

18. Эквивалентная дискретная передаточная функция параллельно соединенных двух звеньев	<p>а) <math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) \cdot W_2(z)</math></p> <p><math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{z-1}{z} \cdot \xi \left( \frac{W_1(s) \cdot W_2(s)}{s} \right)</math></p> <p>б)</p> <p>в) <math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) + W_2(z)</math></p> <p><math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{W_{\text{РАЗ}}(z)}{1 + W_{\text{РАЗ}}(z)}</math></p> <p>г)</p>
19. Эквивалентная дискретная передаточная функция двух звеньев с отрицательной обратной связью	<p>а) <math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) \cdot W_2(z)</math></p> <p><math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{z-1}{z} \cdot \xi \left( \frac{W_1(s) \cdot W_2(s)}{s} \right)</math></p> <p>б)</p> <p>в) <math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = W_1(z) + W_2(z)</math></p> <p><math>W_{\text{ЭКВ}}(z) = \frac{W_{\text{РАЗ}}(z)}{1 + W_{\text{РАЗ}}(z)}</math></p> <p>г)</p>
20. z-изображение переходного процесса имеет вид	<p>а) <math>h(z) = \frac{z-1}{z} W_{\text{ЗАМ}}(z)</math></p> <p>б) <math>h(z) = \frac{z+1}{z} W_{\text{ЗАМ}}(z)</math></p> <p>в) <math>h(z) = \frac{z}{z+1} W_{\text{ЗАМ}}(z)</math></p> <p>г) <math>h(z) = \frac{z}{z-1} W_{\text{ЗАМ}}(z)</math></p>

### Тема 5. Оптимальные САУ

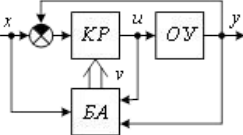
Вопрос	Ответы
1. Оптимальными называются САУ	<p>а) которые обеспечивают регулирование, доставляющее экстремум показателям качества</p> <p>б) которые обеспечивают оптимальное регулирование</p> <p>в) которые обеспечивают регулирование в соотношении цена-качество</p> <p>г) которые обеспечивают регулирование с лучшими настройками регулятора по продолжительности переходного процесса</p>
2. В оптимальных САУ аргумент - это	<p>а) оптимальные настройки регулятора</p> <p>б) число, которое является обобщенной характеристикой формульного аргумента</p> <p>в) формула, которая является аналитическим описанием регулируемого параметра</p> <p>г) это график зависимости между управляющим сигналом и выходным параметром</p>
3. Функционал – это	<p>а) формула, которая является аналитическим описанием регулируемого параметра</p> <p>б) аналитическая запись между формульным аргументом и числовой функцией</p> <p>в) число, которое является обобщенной характеристикой формульного аргумента</p> <p>г) отношение изображения входного сигнала к выходному сигналу</p>
4. Экстремаль – это	<p>а) решение аналитической зависимости <math>y=f(t)</math>, при которой значение функционала <math>J</math> экстремально мало</p> <p>б) решение аналитической зависимости <math>y=f(t)</math>, при которой значение функционала <math>J</math> экстремально велико</p> <p>в) решение аналитической зависимости <math>y=f(t)</math>, при которой значение функционала <math>J</math> экстремально</p> <p>г) решение аналитической зависимости <math>y=f(t)</math>, при которой значение функционала <math>J</math> будет равно нулю</p>

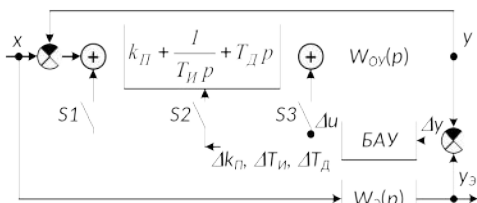
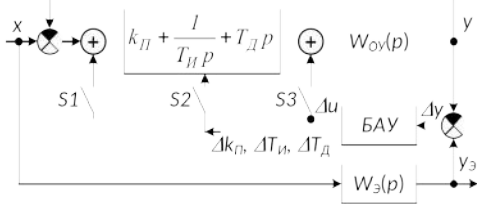
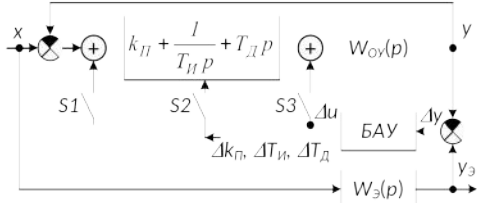


5. Уравнению Эйлера имеет вид:	$\frac{\partial F}{\partial y} + \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{y}} = 0$ а) $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{y}} = 0$ б) $\frac{dF}{dy} + \frac{d}{dt} \frac{dF}{d\dot{y}} = 0$ в) $\frac{dF}{dy} - \frac{d}{dt} \frac{dF}{d\dot{y}} = 0$ г)
6. Уравнению Эйлера—Пуассона имеет вид:	$\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{y}} - \frac{d^2}{dt^2} \frac{\partial F}{\partial \ddot{y}} - \dots - \frac{d^n}{dt^n} \frac{\partial F}{\partial y^{(n)}} = 0$ а) $\frac{\partial F}{\partial y} + \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{y}} + \frac{d^2}{dt^2} \frac{\partial F}{\partial \ddot{y}} - \dots + \frac{d^n}{dt^n} \frac{\partial F}{\partial y^{(n)}} = 0$ б) $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{y}} + \frac{d^2}{dt^2} \frac{\partial F}{\partial \ddot{y}} - \dots + (-1)^n \frac{d^n}{dt^n} \frac{\partial F}{\partial y^{(n)}} = 0$ в) $\frac{\partial F}{\partial y} + \frac{d}{dt} \frac{\partial F}{\partial \dot{y}} - \frac{d^2}{dt^2} \frac{\partial F}{\partial \ddot{y}} - \dots + (-1)^{n+1} \frac{d^n}{dt^n} \frac{\partial F}{\partial y^{(n)}} = 0$ г)
7. В случае, если решение уравнения Эйлера целиком находится вне допустимой области, то решением будет	а) искомая функция целиком определяется уравнением Эйлера б) граничная кривая в) кривая, "склеенная" из кусков экстремалей и кусков граничных кривых г) решение данной задачи невозможно
8. Экстремум может достигаться на "ломаных экстремальных", имеющих точки разрыва в первой или в старших производных при выполнении	а) принципа запрета (Паули) б) принципа неопределенности Гейзенберга в) условия Эйлера-Пуассона г) условия Вейерштрасса-Эрдмана
9. Оптимальный закон управления тока для ДПТ имеет вид	а) прямой б) параболы в) гиперболы г) экспоненты
10. Оптимальный закон управления частоты вращения для ДПТ имеет вид	а) прямой б) параболы в) гиперболы г) экспоненты
11. Что является ограничением для оптимального закона управления ДПТ, работающего на лебедку?	а) угол поворота ротора б) количество тепла, выделившееся в обмотке якоря в) частота вращения г) ток якоря

## Тема 6. Адаптивные САУ

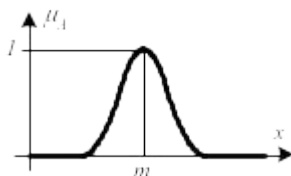
Вопрос	Ответы
1. Адаптация - это	а) свойство соранять выходной сигнал при изменении входного б) свойство изменять выходной сигнал при изменении входного в) способность изменять внешние воздействия г) свойство приспособления объекта к изменениям
2. Какие системы характеризуются наличием специальных контуров самонастройки, с помощью которых оцениваются динамические и статические свойства системы и формируются такие контролируемые воздействия, что система самопроизвольно приближается к определенному эталону?	а) самонастраивающиеся системы б) системы с адаптацией в особых фазовых состояниях в) обучающиеся системы г) линейные системы
3. Что в самонастраивающихся системах служит для изменения параметров или структуры основного	а) блок адаптации б) контур самонастройки

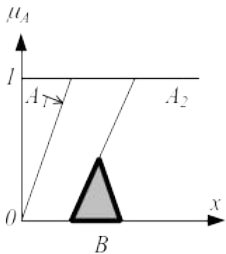
контура с целью обеспечения заданного критерия качества управления?	в) «учитель» г) эталонная модель
4. Какие системы используют особые режимы или свойства нелинейных систем, например режимы автоколебаний, скользящие режимы для организации контролируемых изменений динамических свойств системы управления?	а) самонастраивающиеся системы б) системы с адаптацией в особых фазовых состояниях в) обучающиеся системы г) линейные системы
5. Системы с адаптацией в особых фазовых состояниях подразделяются на	а) самонастраивающиеся системы б) релейные автоколебательные системы в) адаптивные системы с переменной структурой г) системы со скользящими режимами
6. Какие системы характеризуются наличием специальных процессов обучения, которые заключаются в постепенном накоплении, запоминании и анализе информации о поведении системы и изменении законов функционирования в зависимости от приобретаемого опыта?	а) самонастраивающиеся системы б) системы с адаптацией в особых фазовых состояниях в) обучающиеся системы г) линейные системы
7. Обучающиеся системы подразделяются на	а) системы со скользящими режимами б) релейные автоколебательные системы в) обучающиеся с "учителем" г) обучающиеся без "учителя"
8. На данной структурной схеме приведена 	а) самонастраивающиеся системы б) системы с адаптацией в особых фазовых состояниях в) обучающиеся системы г) линейные системы
9. Что называется выходным параметром объекта экстремального управления?	а) блок адаптации б) контур самонастройки в) «учитель» г) показатель оптимальности
10. Какое равенство является необходимым условием экстремума функции $J=J(u_1, u_2, \dots, u_n)$ ?	а) $\int_a^b J du$ б) $\oint J du$ в) $\text{grad}(J)$ г) $\text{rot}(J)$
11. Пробным воздействием называют	а) воздействия на объект с целью определения интеграла б) воздействия на объект с целью определения модуля в) воздействия на объект с целью определения градиента г) воздействия на объект с целью определения ротора
12. В каком случае градиентные методы нахождения экстремумом неэффективны?	а) когда в точках экстремума наблюдаются отрицательные значения б) когда рабочий шаг фиксирован в) когда слабые вычислительные мощности г) когда экстремальных точек несколько
13. В методе градиента рабочий шаг	а) пропорционален значению параметра в этой точке б) пропорционален градиенту в) величина его определяется условием достижения экстремума в направлении градиента г) фиксирован
14. В методе наискорейшего спуска (крутого восхождения) рабочий шаг	а) пропорционален значению параметра в этой точке б) пропорционален градиенту в) величина его определяется условием достижения экстремума в направлении градиента г) фиксирован
15. В каком методе задаются случайные значения управляющим сигналам и определяются области возможных экстремумов	а) симплекс-метод б) метод сканирования в) метод Гаусса-Зайделя

	г) метод Монте Карло
16. Что выступает симплексом в симплекс-методе в случае воздействия только одного сигнала	а) отрезок б) треугольник в) квадрат г) четырехгранная пирамида
17. Какой ключ надо замкнуть чтобы использовать сигнальную коррекцию на входе регулятора	а) S1 б) S2 в) S3
	
18. Какой ключ надо замкнуть чтобы использовать сигнальную коррекцию на входе объекта управления	а) S1 б) S2 в) S3
	
19. Какой ключ надо замкнуть чтобы использовать параметрическую коррекцию	а) S1 б) S2 в) S3
	
20. Для реализации параметрической коррекции и выработки сигналов $\Delta k_{II}$ , $\Delta T_{II}$ и $\Delta T_d$ лучше всего использовать	а) теорию линейных САУ б) теорию нелинейных САУ в) теорию импульсных САУ г) теорию нечетких регуляторов

## Тема 7. Нечеткие САУ

Вопрос	Ответы
1. Степень принадлежности каждого члена пространства рассуждения к данному нечёткому множеству – это	а) дизъюнкция б) терм в) функции принадлежности г) конъюнкция
2. Какие операции можно осуществлять над нечеткими множествами	а) конъюнкция б) дизъюнкция в) индукция г) отрицание
3. Функции принадлежности могут иметь вид	а) линейная б) экспоненциальная в) трапецевидная г) гауссовская д) прямоугольная
4. Какой тип функции принадлежности представлен на графике?	а) линейная б) экспоненциальная в) трапецевидная г) гауссовская д) прямоугольная



<p>5. Какое действие было совершено над нечеткими множествами <math>A_1</math> и <math>A_2</math></p> 	<p>а) конъюнкция б) дизъюнкция в) произведение г) отрицание</p>
<p>6. Из каких частей состоит фаззи-регулятор?</p>	<p>а) входной фильтр; б) фаззи-блок в) выходной фильтр г) демодулятор д) модулятор</p>

### Критерии оценивания

Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

**Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.**

Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно.

### Выполнение и защита расчетно-графической работы

Обучающиеся выполняют расчетно-графические работы (РГР) на практических занятиях под руководством преподавателя и в часы, отведенные для самостоятельной работы в рамках каждой темы.

Выполненные РГР оформляются в соответствии с требованиями, изложенными в учебных пособиях (практикумах) и сдаются на проверку преподавателю.

Тематика РГР:

Расчетное задание №1.

Расчетное задание №2.

Расчетное задание №3.

### Критерии оценивания

Оценивание каждого расчетного задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
- выполнение всех пунктов задания	до 30%
- проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30%
- получение корректных результатов расчета	до 20%
- качественное оформление расчётной и графической частей	до 5%
- корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

**Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.**

## 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

### Экзамен

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем практическим и расчетно-графическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Экзамен проводится в первом и во втором семестрах изучения дисциплины.

Технология проведения экзамена – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

### **Критерии оценивания**

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёхбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно”- менее 75%

“удовлетворительно”- 76%-85%

“хорошо”- 86%-92%

“отлично”- 93%-100%