



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

15.03.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Цифровых технологий
Кафедра цифровых систем и автоматики

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПКС-7: Способен участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.</p>	<p>ПКС-7.1: Владеет теоретическими основами автоматического управления и практическими знаниями, необходимыми для моделирования объектов и процессов в профессиональной деятельности;</p> <p>ПКС-7.2: Владеет на практике теоретическими основами автоматического управления и практическими знаниями моделирования объектов и процессов в профессиональной деятельности.</p>	<p>Теория автоматического управления</p>	<p><i>Знать:</i> методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ);</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы анализа и синтеза САУ; - основные принципы, виды и законы управления в технических системах; - математические методы описания, анализа и синтеза линейных непрерывных (аналоговых) и прерывных (дискретных) систем; - методы анализа нелинейных и стохастических систем; - методы синтеза оптимальных и адаптивных систем; <p><i>Уметь:</i> строить математические модели объектов управления и САУ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные количественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости; - математически описывать САУ; - составлять передаточные функции объектов и систем; - строить операторные схемы с их минимизацией; - строить амплитудные, частотные и фазовые характеристики систем; - исследовать модели автоматических систем известными методами, применяя компьютерные технологии (программы VisSim, Mathcad, Matlab и др.); <p><i>Владеть:</i> методами математического анализа и моделирования систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы в прикладных компьютерных программах моделирования автоматических систем; - методами теоретических и экспериментальных исследований для ре-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			шения конкретных задач.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания по дисциплине;

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине относятся:

- задания по контрольным работам (для заочного отделения);
- задания на курсовую работу;
- экзаменационные вопросы;

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на занятиях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать процедуру оценки знаний студента. Проверка остаточных знаний по пройденным темам проводится не менее 3-х раз в течение семестра. В конце семестра для каждого студента определяется суммарное число правильных ответов:

правильных ответов менее 60% - неудовлетворительно;

правильных ответов 60% -75 % - удовлетворительно;

правильных ответов 75% -85 % - хорошо;

правильных ответов больше 85 % - отлично.

Если при проверке остаточных знаний по тестам процент правильных ответов оказался выше 85 % студенту в экзаменационной ведомости выставляется оценка «отлично». Ключи с правильными ответами к тестовым заданиям приведены в Приложении 1.

Вариант 1

1. Системой автоматического регулирования (САР) называется система:

- 1 реализующая основной процесс без участия человека
- 2 выполняющая функции контроля параметров
- 3 в которой функции управления делят поровну машина и человек
- 4 осуществляющая управление оптимальным образом

2. Декадой называется:

1 единица измерения логарифмической амплитудно-частотной характеристики (ЛАЧХ), соответствующая ее изменению в десять раз

2 отрезок, равный десяти делениям по оси ординат ЛАЧХ

3 отрезок, равный десяти делениям по оси абсцисс ЛАЧХ

4 отрезок, равный изменению частоты в десять раз

3. Звено, которое на всех частотах создает отставание выходного сигнала относительно входного по фазе на $-\frac{\pi}{2}$, называется:

1 пропорциональным

2 инерционным

3 дифференциальным

4 интегрирующим

4. Единицы измерения функции $L(\omega)$ по оси ординат ЛАЧХ являются:

1 ангстремы

2 градусы

3 децибелы

4 декады

5. Изодромом называется регулятор:

1 ПД

2 ПИ

3 ПИД

4 П

6. Для построения амплитудно-частотной характеристики необходимо найти:

1 амплитуду и фазу выходного сигнала

2 модуль частотной передаточной функции

3 амплитуду выходного сигнала

4 аргумент частотной передаточной функции

7. Модуль частотной передаточной функции звена

$$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}$$

имеет вид:

1 $A(\omega) = -\frac{k}{\sqrt{T^2\omega^2+1}}$

2 $A(\omega) = -\frac{kT}{\sqrt{T^2\omega^2+1}}$

3 $A(\omega) = \frac{k}{\sqrt{T^2\omega^2+1}}$

4 $A(\omega) = \frac{k\omega}{\sqrt{T^2\omega^2+1}}$

8. Дискретное преобразование Лапласа позволяет получить связь дискретных изображений выходной и входной переменных при нулевых начальных условиях в виде:

1 весовой функции

2 выходной функции

3 передаточной функции

4 переходной функции

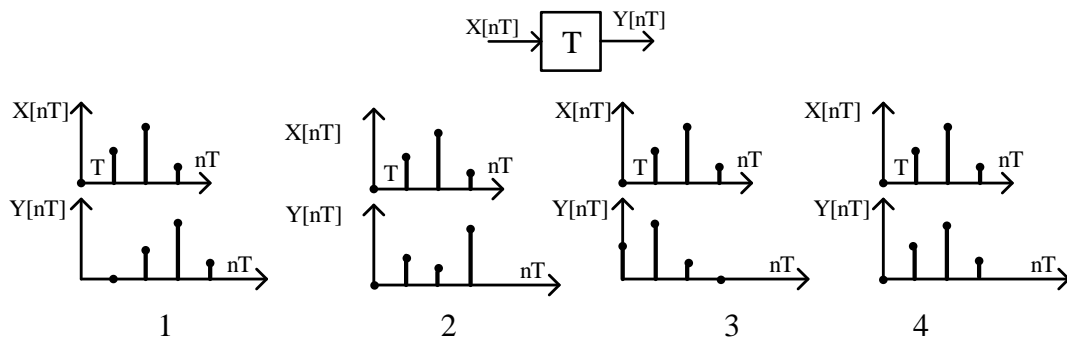
9 Минимально-фазовой системой называется:

- 1 система, все нули и полюса которой, имеют положительные или равные нулю вещественные части
- 2 система, все нули и полюса которой, имеют отрицательные или равные нулю вещественные части
- 3 система, находящаяся на границе устойчивости
- 4 неустойчивая система

10. Для разностного уравнения $y[n] = x[n] - 3y[n - 1]$ с начальными условиями $y[-1] = 0$; $x[n]=n^2 + n$ найти значения амплитуды в дискретное время $n=1$:

- 1 1
- 2 2
- 3 3
- 4 4

11. На каком графике показана работа сдвигового регистра:



12. Целью регулирования является:

- 1 минимизация ошибки регулирования
- 2 компенсация возмущений
- 3 поддержание регулируемого параметра в соответствии с сигналом задатчика
- 4 стабилизация параметров

13. Метод желаемых частотных характеристик предполагает использование в замкнутой системе:

- 1 нежёсткой обратной связи
- 2 комбинированного управления
- 3 компенсирующего фильтра в цепи возмущающего сигнала
- 4 последовательной коррекции

14. Из перечисленных ниже устройств не входит в функциональную схему линейной автоматической системы регулирования:

- 1 измерительное устройство
- 2 усилительное устройство
- 3 кодирующее устройство
- 4 сравнивающее устройство

15. Переходная функция - это реакция системы на:

- 1 гармоническое входное воздействие
- 2 единичное ступенчатое воздействие

3 импульсное воздействие

4 линейно растущий сигнал

16. Порядок разностного уравнения $y[(n+2) \cdot T] + 0,2y[n \cdot T] = 5x[n \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0,1, \dots$ - дискретное время, равен _____

1 1

2 2

3 3

4 4

17. Цифровая система, описание которой задается передаточной функцией

$$W(z) = \frac{0,1}{z-0,9}, \text{ будет:}$$

1 неустойчива

2 устойчива

3 нейтрального типа

4 колебательного типа

18. Цифровая система с единичной отрицательной обратной связью, описание разомкнутого контура которой, задается передаточной функцией $W_{\text{рк}}$

$$W_{\text{рк}}(z) = \frac{1,5}{z-1}, \text{ будет:}$$

1 на границе устойчивости

2 неустойчива

3 устойчива

4 колебательного типа

19. Передаточная функция системы, описываемой разностным уравнением $y[(n+2) \cdot T] + 0,2y[n \cdot T] = 5x[n \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0,1, \dots$ - дискретное время, равна _____

1 $5/(z^2 - 0,2)$

2 $5/(z^2 + 0,2)$

3 $0,2/(z^2 - 0,2)$

4 $0,2/(z^2 + 0,2)$

20. Передаточная функция системы, описываемой разностным уравнением $y[(n+1) \cdot T] = 10 x[n \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0,1, \dots$ - дискретное время, равна _____

1 $10/(z-1)$

2 $10/(z+1)$

3 $10/z$

4 $10z$

21. Корень характеристического уравнения разностного уравнения

$$y[n+1] = x[n],$$

задающего описание движения цифровой системы управления, равен _____

1 $Z_1=3$

2 $Z_1=2$

3 $Z_1=1$

4 $Z_1=0$

22. Решение разностного уравнения

$y[n + 1] = y[n] + x[n]$; $y[0]=0$; $x[n]=1$; $\forall n = 0,1,2, \dots$,

задающего описание движения цифровой системы управления при заданном начальном условии и постоянной вынуждающей функции будет иметь вид _____

1 $y[n] = n$

2 $y[n] = n+1$

3 $y[n] = n + 2$

4 $y[n] = n^2$

23. Решение разностного уравнения

$y[n + 1] = -y[n] + 2x[n]$; $y[0]=0$; $x[n]=1$; $\forall n = 0,1,2, \dots$,

задающего описание движения цифровой системы управления при заданном начальном условии и постоянной вынуждающей функции будет иметь вид _____

1 $y[n] = 1 - (-1)^n$

2 $y[n] = 1 + (-1)^n$

3 $y[n] = 1 - (-1)^{n+1}$

4 $y[n] = 1 + (-1)^n$

24. Передаточная функция замкнутой цифровой системы с единичной отрицательной обратной связью равна _____

1 $0,1/(z - 0,5)$

2 $0,5/(z - 0,5)$

3 $1/(z - 0,5)$

4 $2/(z - 0,5)$

25. Система автоматического управления, которая кроме звеньев, описываемых линейными дифференциальными уравнениями, содержит элементы с квантованием сигналов по времени, называется _____

1 линейной

2 дискретной

3 цифровой

4 непрерывной

26. Если на выходе элемента системы непрерывному изменению входного сигнала на выходе соответствует последовательность импульсов одинаковой формы, частота следования (интервал дискретизации) которых равна или пропорциональна значениям входного сигнала в дискретные моменты времени, то такая модуляция называется ...

1 амплитудно-импульсной

2 широтно-импульсной

3 частотно -импульсной

4 фазоимпульсной

27. Дискретное преобразование Лапласа используется для исследования _____ систем:

1 линейных

2 линейных дискретных

3 импульсных

4 релейных

28. Показатель колебательности системы определяется по _____

1 переходной характеристике

2 импульсной характеристике

3 амплитудно-частотной характеристике замкнутой системы

4 фазо-частотной характеристике

29. Частота среза системы с передаточной функцией разомкнутого контура вида: $W(s)=10/s$, будет равна _____

1 5

2 10

3 15

4 20

30. Низкочастотная часть логарифмической амплитудной характеристики определяет величину _____

1 времени изодрома

2 постоянной времени

3 времени предварения

4 времени чистого запаздывания

Вариант 2

1. Управление, осуществляемое в условиях имеющихся ограничений наилучшим образом, называется:

1 робастным

2 автономным

3 оптимальным

4 многомерным

2. Звено с передаточной функцией $\frac{1}{T_p+1}$ называется:

1 пропорциональным

2 апериодическим 1-го порядка

3 апериодическим 2-го порядка

4 колебательным

3. Звено, реакция которого на единичный скачок является экспоненциальной функцией, называется:

1 астатическим

2 усилительным

3 апериодическим первого порядка

4 форсирующим

4. По разомкнутой системе судят об устойчивости замкнутой по критерию:

1 Гурвица

2 Михайлова

3 Найквиста

4 Рауса

5. Относительной степенью передаточной функции называется:

- 1 разность степеней числителя и знаменателя
- 2 разность степеней знаменателя и числителя
- 3 степень знаменателя
- 4 степень числителя
- 4 параллельно нагрузке, полярность не имеет значения

6. Точка пересечения низкочастотной асимптоты ЛАЧХ с осью ординат соответствует значению:

- 1 lgk
- 2 частота среза
- 3 k
- 4 $20 \lg k$

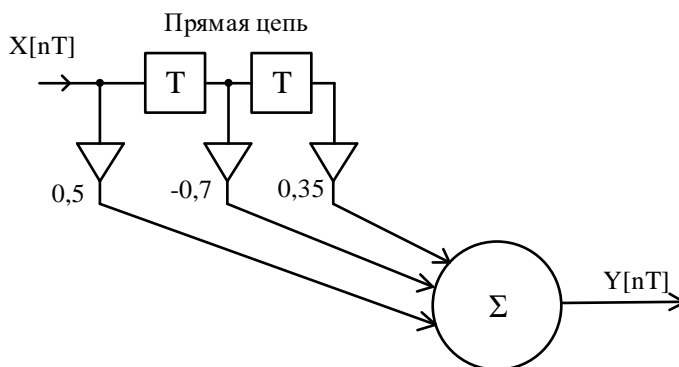
7. Статическая система:

- 1 в которой при постоянном задающем или возмущающем воздействии устанавливается ошибка, зависящая от величины этого воздействия
- 2 в которой при постоянном задающем или возмущающем воздействии устанавливается ошибка равная нулю, не зависящая от величины этого воздействия
- 3 в которой при переменном воздействии ошибка не равна нулю
- 4 в которой при переменном воздействии ошибка равна нулю

8. Угол, равный одному радиану (1 рад), составляет:

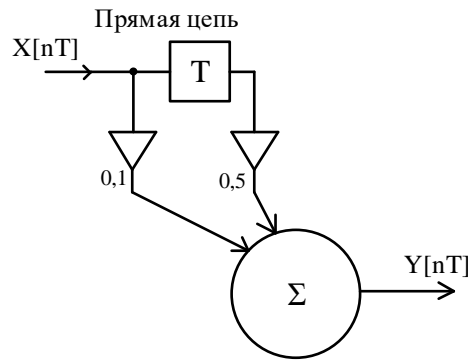
- 1 3,14 градуса
- 2 57,3 градуса
- 3 180 градусов
- 4 314 градусов

9. Для дискретной цепи составить разностное уравнение:



- 1 $Y[n] = 0,35X[n] - 0,7X[n - 1] + 0,5X[n - 2]$
- 2 $Y[n] = 0,5X[n] + 0,7X[n - 1] + 0,35X[n - 2]$
- 3 $Y[n] = 0,5X[n] - 0,7X[n - 1] + 0,35X[n - 2]$
- 4 $Y[n] = 0,5X[n] + 0,7X[n - 1] - 0,35X[n - 2]$

10. Для дискретной цепи



с начальными условиями $[nT] = \{1, 0; 0, 5\}$ найти амплитуду в дискретное время $n=1$:

- 1 0,25
- 2 0,35
- 3 0,55
- 4 1

11. Передаточной функцией по Лапласу является:

- 1 отношение выходного сигнала к входному
- 2 отношение изображений выходного сигнала к входному при нулевых начальных условиях
- 3 отношение амплитуды выходного сигнала к амплитуде входного при нулевых начальных условиях
- 4 отношение изображений выходного сигнала к входному при единичных начальных условиях

12. Зависимость выходного параметра автоматической системы регулирования от входного называется:

- 1 статической характеристикой
- 2 динамической характеристикой
- 3 временной характеристикой
- 4 частотной характеристикой

13. Если сигнал на выходе элемента автоматической системы регулирования представляет собой разность между сигналом задатчика и обратной связи, то элемент называется:

- 1 преобразователем
- 2 алгебраическим сумматором
- 3 дифференциальным элементом
- 4 компаратором

14. Если на выходе звена сигнал начинает монотонно возрастать при подаче на вход единичного скачка, то звено имеет передаточную функцию:

- 1 $W(p) = k/(p^2 + 0,001p + 1)$
- 2 $W(p) = kp$
- 3 $W(p) = kp/(Tp + 1)$
- 4 $W(p) = 1/Tp$

15. Полюсом системы называется:

- 1 нулевая передаточная функция

2 корень (корни) характеристического уравнения, приравненного к нулю, стоящего в знаменателе передаточной функции разомкнутой системы

3 корень (корни) характеристического уравнения, приравненного к нулю, числителя передаточной функции разомкнутой системы

4 нулевая переходная характеристика

16. Порядок разностного уравнения $y[(n+1) \cdot T] + 0,2y[n \cdot T] = 5x[(n-1) \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0, 1, \dots$ - дискретное время, равен _____

1 1

2 2

3 3

4 4

17. Цифровая система, описание которой задается передаточной функцией $W(z) = 0,04/(z^2 - 1,6z + 0,64)$, будет:

1 устойчива

2 неустойчива

3 нейтрального типа

4 колебательного типа

18. При условии, что Z – преобразование функции $y[n \cdot T]$ равно $Y(z)$, Z – преобразование функции $y[(n+k) \cdot T]$ будет равно _____

1 $z^k \cdot Y(z)$

2 $z^{k+1} \cdot Y(z)$

3 $z^{k-1} \cdot Y(z)$

4 $5 \cdot Y(z)$

19. Передаточная функция системы, описываемой разностным уравнением $y[(n+1) \cdot T] = 0,2y[n \cdot T] + 5x[n \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0, 1, \dots$ - дискретное время, равна _____

1 $5/(z + 0,2)$

2 $5/(z - 0,2)$

3 $0,2/(z + 0,2)$

4 $0,2/(z - 0,2)$

20. Корень характеристического уравнения разностного уравнения $y[n + 1] = 0,5y[n] + 0,8x[n]$,

задающего описание движения цифровой системы управления, равен:

1 $Z_1=0,8$

2 $Z_1=0,5$

3 $Z_1=0,3$

4 $Z_1=0,1$

21. Корень характеристического уравнения разностного уравнения $y[n + 1] - 0,5y[n] = 1,5x[n]$

задающего описание движения цифровой системы управления, равен _____

1 $Z_1=0,5$

2 $Z_1=1$

3 $Z_1=1,5$

4 $Z_1=2,5$

22. Решение разностного уравнения

$y[n+1] = x[n]$; $y[0]=0$; $x[n]=1$; $\forall n = 0,1,2, \dots$,

задающего описание движения цифровой системы управления при заданном начальном условии и постоянной вынуждающей функции будет иметь вид _____

1 $y[n] = 1$

2 $y[n] = 1 - 0^{n+1}$

3 $y[n] = 0^n$

4 $y[n] = 1 - 0^n$

23. Полюса передаточной функции цифровой системы

$W(z) = 10 \cdot (z - 0,5) / (z^2 - 2z + 1)$

равны _____

1 $Z_1=1; Z_2=2$

2 $Z_1=2; Z_2=3$

3 $Z_1=Z_2=1$

4 $Z_1=Z_2=0,5$

24. Описание движения разомкнутого контура системы задается разностным уравнением

$y[n+1] = 0,9y[n] + 0,3x[n]$.

Передаточная функция замкнутой цифровой системы с единичной отрицательной обратной связью равна _____

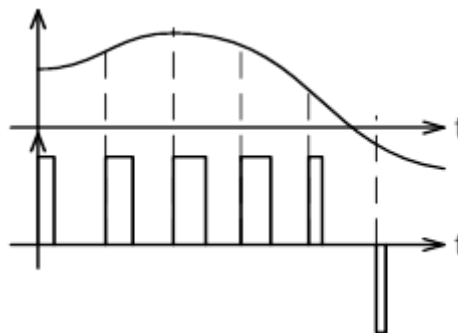
1 $\Phi(z)=0,3/(z + 0,6)$

2 $\Phi(z)=0,3/(z - 0,6)$

3 $\Phi(z)=0,9/(z + 0,6)$

4 $\Phi(z)=0,9/(z - 0,6)$

25. Входной и выходной сигналы импульсного элемента показаны на рисунке.



Такой вид модуляции сигнала называется _____

1 амплитудно-импульсной

2 фазоимпульсной

3 широтно-импульсной

4 частотно-импульсной

26. Передаточная функция замкнутой системы равна _____

1 $\Phi(z) = W(z) / [1 - W(z) \cdot W_0(z)]$

2 $\Phi(z) = W(z) / [1 + W(z) \cdot W_0(z)]$

3 $\Phi(z) = W_0(z) / [1 - W(z) \cdot W_0(z)]$

4 $\Phi(z) = W_0(z) / [1 + W(z) \cdot W_0(z)]$

27. Дискретное преобразование Лапласа позволяет получить связь дискретных изображений Лапласа выходной и входной переменных при нулевых начальных условиях в виде _____ функции:

1 переходной

2 импульсной

3 передаточной

4 частотной

28. Показатель колебательности равен _____

1 максимальному значению ординаты амплитудной характеристики замкнутой системы при начальной ординате

2 максимальному значению ординаты амплитудной характеристики разомкнутой системы при начальной ординате, равной единице

3 максимальному значению ординаты амплитудной характеристики замкнутой системы при начальной ординате, равной единице

4 максимальному значению ординаты амплитудной характеристики

29. Значение ошибки устойчивой системы с астатизмом первого порядка при постоянном значении входного воздействия стремится к _____

1 0

2 1

3 2

4 3

30. Корни характеристического уравнения замкнутой системы равны: $\lambda_1 = j$, $\lambda_2 = -j$. Степень устойчивости системы равна _____

1 0

2 1

3 2

4 3

Вариант 3

1. Реакция системы на типовое воздействие $1(t)$ называется:

1 кривая разгона

2 переходная функция

3 передаточная функция

4 частотная функция

2. Звено с передаточной функцией $\frac{1}{2p^2+1}$ называется:

1 астатическим

2 инерционным

3 консервативным

4 колебательным

3. Значение времени, отсекаемое на линии установившегося значения касательной к переходной характеристике инерционного звена, восстановленной из начала координат, называется:

1 временем регулирования

2 постоянной времени

3 временем нарастания

4 временем запаздывания

4. Устойчивость системы по критерию Михайлова определяют по:

1 комплексному коэффициенту передачи системы

2 характеристическому уравнению системы

3 передаточной функции системы

4 нулям и полюсам передаточной функции

5. Передаточной функцией, соответствующей дифференциальному уравнению вида

$$\ddot{y} + 2y = \dot{x} + 5x,$$

где

y – выходная переменная;

x – входная переменная

является:

1) $W(p) = \frac{\dot{x}+5x}{\ddot{y}+2y};$

2) $W(p) = \frac{p+5}{p^2+2};$

3) $W(p) = p^2 + 2$

4) $W(p) = \frac{p^2+2}{p+5};$

6. Динамические свойства звена могут быть определены по:

1 виду возмущающего воздействия

2 переходной функции и функции веса

3 виду задающего воздействия

4 статической характеристике

7. Передаточная функция разомкнутой системы $W(p)=10/p$. Установившаяся ошибка системы, замкнутой единичной обратной связью, при входном воздействии $x(t)=20 \cdot t$ равна:

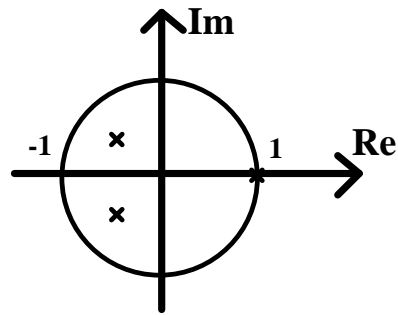
1 20/11

2 ∞

3 2

4 0

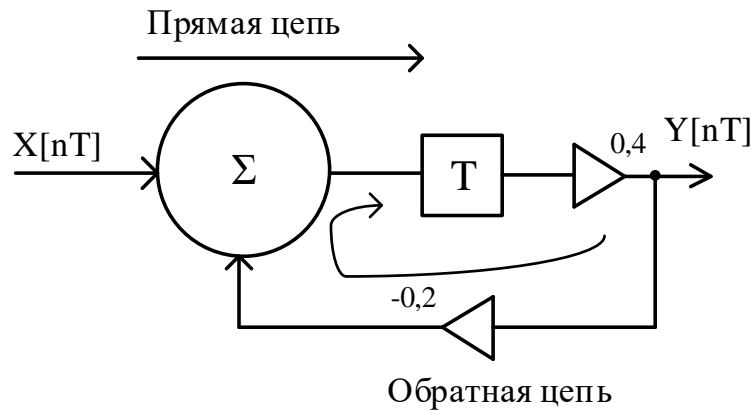
8. При расположении корней характеристического уравнения на комплексной плоскости, как показано на рисунке



замкнутая система будет:

- 1 на границе устойчивости колебательного типа
- 2 на границе устойчивости нейтрального типа
- 3 неустойчивой
- 4 устойчивой

9. Разностное уравнение для дискретной цепи



будет иметь вид:

- 1 $Y[nT] = 0,4X[(n-1)T] - 0,08 \cdot Y[(n-1)T]$
- 2 $Y[nT] = 0,4X[(n)T] - 0,08 \cdot Y[(n-1)T]$
- 3 $Y[nT] = 0,4X[(n+1)T] - 0,08 \cdot Y[(n-1)T]$
- 4 $Y[nT] = 0,4X[(n+1)T] - 0,08 \cdot Y[(n)T]$

10. Динамика замкнутой системы описывается разностным уравнением

$$Y[(n+1) \cdot T] = 0,8Y[nT] + 10X[nT], Y[0] = 0,$$

где T – период квантования времени

$n = 0, 1, 2 \dots$ – дискретное время

$X[*]$ - входная переменная

$Y[*]$ - выходная переменная

Величина перерегулирования при реакции на единичное задающее воздействие у такой системы будет равна _____ %:

- 1 0

2 1

4 2

4 3

11. Какое звено уменьшает статизм переходной характеристики:

- 1 пропорциональное
- 2 апериодическое первого порядка
- 3 колебательное
- 4 интегрирующее

12. Весовая функция это реакция системы на:

- 1 гармоническое входное воздействие
- 2 единичное ступенчатое воздействие
- 3 импульсное воздействие
- 4 линейно растущий сигнал

13. Мнимая частотная характеристика рассчитывается по формуле:

- 1 $A(\omega) \cdot \sin \varphi(\omega)$
- 2 $A(\omega) \cdot \cos \varphi(\omega)$
- 3 $A(\omega) \cdot \operatorname{tg} \varphi(\omega)$
- 4 $A(\omega) \cdot \operatorname{ctg} \varphi(\omega)$

14. Нулем системы называется:

- 1 нулевая передаточная функция
- 2 корень (корни) характеристического уравнения, приравненного к нулю, стоящего в знаменателе передаточной функции разомкнутой системы
- 3 корень (корни) характеристического уравнения, приравненного к нулю, числителя передаточной функции разомкнутой системы
- 4 нулевая переходная характеристика

15. Метод модального управления состоит в:

- 1 обеспечении заданного расположения на комплексной плоскости характеристических корней замкнутой системы
- 2 минимизации некоторого интегрального критерия во временной области
- 3 придания заданного вида амплитудно-частотной характеристике разомкнутой системы
- 4 обеспечении требуемых значений ошибок слежения в заданном диапазоне частот

16. Порядок разностного уравнения $y[(n+2) \cdot T] + 0,2y[(n+1) \cdot T] + y[n \cdot T] = x[n \cdot T] + 5x[(n-1) \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0,1, \dots$ - дискретное время, равен

1 2

2 3

3 4

4 5

17. Цифровая система с единичной отрицательной обратной связью, описание разомкнутого контура которой, задается передаточной функцией $W_{\text{рк}}$

$$W_{\text{рк}}(z) = \frac{0,5}{z-0,5}, \text{ будет:}$$

1 на границе устойчивости

2 неустойчива

3 устойчива

4 колебательного типа

18. Передаточная функция системы, описываемой разностным уравнением $y[(n+1) \cdot T] + 0,2y[n \cdot T] = 5x[n \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0, 1, \dots$ - дискретное время, равна _____

1 $0,2/(z - 0,2)$

2 $0,2/(z + 0,2)$

3 $5/(z - 0,2)$

4 $5/(z + 0,2)$

19. Передаточная функция системы, описываемой разностным уравнением $y[(n+2) \cdot T] = 0,2y[n \cdot T] + 5x[n \cdot T]$, где: T – период квантования времени, $n = 0, 1, \dots$ - дискретное время, равна _____

1 $0,2/(z^2 - 0,2)$

2 $0,2/(z^2 + 0,2)$

3 $5/(z^2 - 0,2)$

4 $5/(z^2 + 0,2)$

20. Корень характеристического уравнения разностного уравнения

$$y[n + 1] = y[n] + 2x[n],$$

задающего описание движения цифровой системы управления, равен _____

1 $Z_1=0$

2 $Z_1=1$

3 $Z_1=2$

4 $Z_1=3$

21. Решение разностного уравнения

$$y[n + 1] = 0,5y[n] + 0,5x[n]; y[0]=0; x[n]=1; \forall n = 0, 1, 2, \dots,$$

задающего описание движения цифровой системы управления при заданном начальном условии и постоянной вынуждающей функции будет иметь вид _____

1 $y[n] = 1 - 0,5^{n-2}$

2 $y[n] = 1 - 0,5^{n-1}$

3 $y[n] = 1 - 0,5^n$

4 $y[n] = 1 - 0,5^{n+1}$

22. Решение разностного уравнения

$$y[n + 1] = -0,5y[n] + 1,5x[n]; y[0]=0; x[n]=1; \forall n = 0, 1, 2, \dots,$$

задающего описание движения цифровой системы управления при заданном начальном условии и постоянной вынуждающей функции будет иметь вид _____

1 $y[n] = 1 + (-0,5)^n$

2 $y[n] = 1 - (-0,5)^n$

3 $y[n] = 1 + (-0,5)^{n+1}$

4 $y[n] = 1 - (-0,5)^{n+1}$

23. Нули передаточной функции цифровой системы

$$W(z) = 15 \cdot (z - 0,2) / (z^2 - 1,1z + 0,3)$$

равны _____

1 $Z_1 = 0,02$

2 $Z_1 = 0,1$

3 $Z_1 = 0,2$

4 $Z_1 = 0,3$

24. Командный генератор, описываемый разностным уравнением

$$y[n + 1] = 0,8y[n]; y[0] = C$$

воспроизводит внешние воздействия вида _____

1 $y[n] = 0,8^n \cdot C$

2 $y[n] = 0,8^{n+1} \cdot C$

3 $y[n] = 0,8^{n+2} \cdot C$

4 $y[n] = 0,8^{n+3} \cdot C$

25. Если непрерывному изменению входного сигнала элемента на выходе соответствует последовательность импульсов одинаковой формы с равным интервалом дискретизация, амплитуда которых равна или пропорциональна значениям входного сигнала в дискретные моменты времени, то такая модуляция называется _____

1 амплитудно-импульсной

2 широтно-импульсной

3 фазоимпульсной

4 частотно-импульсной

26. Если элемент системы осуществляет амплитудно-импульсную модуляцию и непрерывному изменению входного сигнала на выходе соответствует последовательность импульсов прямоугольной формы длительностью равной интервалам дискретизации, амплитуда которых равна или пропорциональна значениям входного сигнала в дискретные моменты времени, то такой элемент называют _____

1 квантователь нулевого порядка

2 экстраполятор нулевого порядка

3 дискретизатор

4 цифровизатор

27. Переходная функция есть реакция системы (элемента) при нулевых начальных условиях на воздействие _____ вида

1 аналогового

2 ступенчатого

3 импульсного

4 гармонического

28. Запас устойчивости по фазе замкнутой системы, разомкнутый контур которой имеет передаточную функцию вида: $W(s) = 10/s$ будет равен _____

1 0

- 2 $\frac{\pi}{2}$
 3 π
 4 2π

29. Повысить точность системы можно, используя _____ звено

- 1 дифференцирующее
 2 апериодическое
 3 пропорциональное
 4 изотропное

30. Среди корней системы есть пара чисто мнимых, а остальные корни имеют отрицательную вещественную часть тогда _____

- 1 система устойчива
 2 система неустойчива
 3 система находится на границе устойчивости колебательного типа
 4 система находится в безразличном состоянии
 3.5. Критерии оценивания курсовых работ

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Задания на контрольную работу (для заочного отделения) и критерии оценивания контрольной работы.

Контрольная работа включает решение задач по линейным моделям систем автоматического управления и ответы на контрольные вопросы по варианту задания.

Оценка контрольной работы осуществляется в соответствии с системой оценивания и критериями оценки, приведенными в таблице 2.

Таблица 2 Система оценивания и критерии оценки контрольной работы

Критерий	Система оценок			
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии про-	В состоянии осуществлять научно корректный анализ	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предостав-

Критерий	Система оценок			
	«не зачтено»	«зачтено»		
	анализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	предоставленной информации	информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	ленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
3 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

4.2 Задания на курсовую работу и критерии оценивания курсовой работы.

Курсовая работа (КР) включает 2 раздела – линейные (аналоговые) и дискретные (цифровые) системы.

По варианту задания первого раздела КР студент, используя операторную схему и передаточные функции звеньев модели объекта, выводит дифференциальное или алгебраическое уравнение системы автоматического регулирования (САР). Затем, выполняя преобразования Лапласа и Фурье, получает необходимые временные и частотные характеристики модели. Оценивает устойчивость работы САР при заданных диапазонах сигналов задатчика и возмущений. Для подтверждения правильности расчетов проводится моделирование АСР в любой компьютерной программе (SolidThinking, VisSim, Mathcad, Matlab и др.).

По варианту задания второго раздела КР студент, делает расчет параметров модели дискретной САР, используя решения разностных уравнений и дискретных z - преобразование Лапласа.

В КР предусмотрены ответы на вопросы, касающиеся варианта своего задания.

КР занимает значительное место среди оценочных средств освоения дисциплины и выполняется с целью закрепления приобретенных знаний и навыков, освоения методики расчетов схем моделирования АСР, а также их практического применения в автоматизации. Индивидуальные задания на КР включают 20 вариантов. КР выполняется в течение шестого семестра, параллельно с изучением дисциплины.

К защите КР допускаются студенты, выполнившие все пункты, предусмотренные индивидуальным заданием. В процессе защиты КР студенту необходимо объяснить принципы

построения модели АСР и расчета необходимых характеристик, а также ответов на вопросы своего варианта задания.

Основная цель защиты КР – выявление уровня знаний по разделам дисциплины и степени самостоятельности выполнения работы студента.

По результатам защиты КР выставляется оценка с учетом следующих основных критериев:

- 1) полнота и правильность выполнения работы;
- 2) соответствие оформления КР требованиям стандартов;
- 3) аккуратность оформления;
- 4) способность квалифицированно отвечать на вопросы по теме работы;
- 5) соблюдение установленных сроков выполнения задания.

Оценка курсовой работы осуществляется в соответствии с системой оценивания и критериями оценки, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 Система оценивания и критерии оценки курсовой работы

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
2 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задачи данные, предлагает новые

Критерий	Система оценок			
	2	3	4	5
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
				ракурсы поставленной задачи
3 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

4.3 Для промежуточной аттестации по дисциплине в пятом семестре проводится зачет. Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

Контрольные вопросы, которые при необходимости могут быть использованы для промежуточной аттестации в форме зачета:

1. Математическое описание объектов, управляющих устройств и систем автоматического управления (САУ), в целом, с помощью алгебраических и дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядка и их решения. Примеры объектов управления.

2. Вывод передаточной функции на примере апериодического звена 1-го порядка $T \cdot \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = k \cdot x(t)$. Преобразования Лапласа. Понятие оригинала и изображения. Определение передаточной функции.

3. Понятие звена. Способы соединения звеньев (последовательное, параллельное и встречно - параллельное) и их общая передаточная функция.

4. Классификация автоматических систем.

5. Принцип разомкнутого управления (без обратной связи). Состав и назначение частей системы управления. Примеры систем.

6. Принцип управления по возмущению. Передаточная функция системы. Характеристика. Примеры систем.

7. Принцип управления по отклонению (с отрицательной обратной связью). Передаточная функция системы по Лапласу. Характеристика. Примеры систем.

8. Принцип комбинированного управления. Передаточная функция системы. Характеристика. Примеры систем.

9. Структурные преобразования операторных схем. Умножение выходов, перенос сумматора за звено и другие варианты упрощения схем.

10. Статические и динамические характеристики. Основные свойства. Примеры.

11. Типовые испытательные сигналы. Единичный скачок (функция Хевисайда), δ – функция (функция Дирака: идеальная и реальная), линейно-изменяющийся и единичный

гармонический сигналы. Области определения аргументов и функций испытательных сигналов. Аналитическая запись испытательных сигналов и передаточные функции. Временные графики.

12. Переходная функция и характеристика. Показатели качества на переходной характеристике (время регулирования, постоянная времени процесса, длительности переднего и заднего фронта, перерегулирование, допуски, колебательность, статизм и др.).

13. Частотные передаточные функции по Фурье. Частотные передаточные функции, выраженные в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.

14. Амплитудная - частотная характеристика (АЧХ) и логарифмическая амплитудно-частотная характеристика (ЛАЧХ). Аналитическое выражение. Графики характеристик и построение.

15. Метод построения асимптотических логарифмических амплитудно-частотных характеристик (ЛАЧХ).

16. Фазовая частотная характеристика (ФЧХ). Аналитическое выражение. Графики характеристик и построение.

17. Вещественные и мнимые частотные характеристики. Аналитическое выражение. Графики характеристик и построение.

18. Амплитудная фазо-частотная характеристика (годограф Найквиста). Аналитическое выражение. Физический смысл годографа.

19. Типовое безинерционное (пропорциональное) звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

20. Инерционное звено 1-го порядка (апериодическое). Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

21. Инерционное звено 2-го порядка (апериодическое). Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

22. Инерционное 2-го порядка (колебательное). Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

23. Идеальное интегрирующее звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

24. Реальное интегрирующее звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

25. Идеальное дифференцирующее звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

26. Реальное дифференцирующее звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

27. Форсирующее звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

28. Консервативное звено. Уравнение, переходная функция и характеристика. Передаточная функция, АЧХ, ЛАЧХ, ФЧХ и АФЧХ.

29. Понятие об устойчивости системы. Алгебраические критерии устойчивости.

30. Частотные критерии устойчивости.

31. Метод расчета параметров ПИД регулятора Циглера-Николса.

32. Типовые релейные характеристики. Метод гармонической линеаризации.

Зачетная оценка выставляется в соответствии с критериями, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Система и критерии оценивания зачетного тестирования

Критерий	Система оценок			
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Критерий	Система оценок			
	«не зачтено»	«зачтено»		
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

4.4 Экзаменационные вопросы по дисциплине и критерии оценивания на экзамене

1. Типовые нелинейные релейные элементы. Статические характеристики. Математическое описание статических характеристик.
2. Приведение 2-х последовательно соединенных нелинейных элементов к одному эквивалентному.
3. Кусочно-линейные характеристики. Название характеристик. Область использования.
4. Особенности нелинейных систем в сравнении с линейными.
5. Модель 2-х позиционного регулятора температуры воды в баке с использованием типовых релейных элементов. Принять модель объекта в виде апериодического звена 1-го порядка.
6. Модель 3-х позиционного регулятора с использованием типовых релейных элементов. Объект регулирования – выбрать самостоятельно. Сравнить 3-х позиционный регулятор с 2-х позиционным.
7. Метод гармонической линеаризации.
8. Квантование непрерывного сигнала по уровню. Пример использования такого вида квантования в технике.
9. Квантование (дискретизация) непрерывного сигнала по времени. Пример использования такого вида квантования в технике.
10. Квантование непрерывного сигнала по уровню и времени. Пример использования такого вида квантования в технике.
11. Аналитическая запись дискретной последовательности с помощью решетчатой функции. Период и частота дискретизации.
12. Аналитическая форма записи и графики дискретных испытательных сигналов единичной ступенчатой последовательности, единичного импульса и задержанного единичного импульса.
13. Аналитическая форма записи и графики дискретных экспоненциальных, синусоидальной и косинусоидальной последовательностей.

14. Способы и примеры аналитического представления дискретной последовательности методами последовательности отсчетов, суммы взвешенных и задержанных единичных импульсов, решетчатой функции.

15. Суть цифровой обработки сигналов. Формы записи двоичных, десятиричных и шестнадцатиричных чисел и их формы записи и свойства. Пример применения чисел в технике.

16. Масштабирование дискретной последовательности. Аналитика, пример, график.

17. Смещение выходной дискретной последовательности вправо или влево. Аналитика, пример, график.

18. Разности дискретной последовательности. Аналитика, разностные уравнения разных порядков. Примеры.

19. Обратные разностные уравнения. Аналог дискретных разностей в уравнениях с непрерывными аргументами и функциями.

20. Решения разностных уравнений.

21. Сумма дискретной последовательности. Аналог сумм дискретных последовательностей в уравнениях с непрерывными аргументами и функциями.

22. Каноническая дискретная цепь общего вида с представлением в виде дискретной функции времени.

23. Пример разомкнутой дискретной цепи и составление разностного уравнения.

24. Пример разомкнутой дискретной цепи с построением графиков входной и выходной дискретной последовательности.

25. Пример расчета замкнутой дискретной цепи.

26. Назначение сдвигового регистра в дискретных цепях (Т – сдвиговый регистр).

27. Способ формирования дискретного сигнала из аналогового. Эффект поглощения частот.

28. Контур управления с АЦ- и ЦА – преобразователями. Пример квантователя сигналов с разрешением 8 бит.

29. Экстраполяция сигналов. Преимущества и недостатки цифровой обработки сигналов.

30. Z- преобразование Лапласа и Фурье. Суть Z – преобразования и практическая польза.

31. Пример применения Z – преобразования для δ – функции.

32. Пример применения Z – преобразования для дискретной функции единичный скачок.

Экзаменационная оценка определяется совершенством ответов на экзаменационные вопросы, содержащиеся в билете, и дополнительные вопросы, задаваемые экзаменатором.

При промежуточной аттестации учитывают оценки, полученные при тестировании в течение семестра.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», зачтено или не зачтено) выставляется в соответствии с критериями, указанными в следующей таблице 5.

Таблица 5 – Система и критерии оценивания экзаменационного тестирования

Система оценок	2	3	4	5
		0-40%	41-60%	61-80 %

Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленные задачи, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Теория автоматического управления» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлениям подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры цифровых систем и автоматики (протокол №2 от 28.09.2022 г.)

Заведующий кафедрой



В.И. Устич