

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Прохоров Сергей Григорьевич  
Должность: Председатель УМК  
Дата подписания: 05.09.2024 10:41:21  
Уникальный программный ключ:  
b1cb3ce3b5a8850f04c3b2519bc691893e7a6284

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

---

**Чистопольский филиал «Восток»**  
*(наименование института (факультета, филиала))*

---

**Кафедра приборостроения**  
*(наименование кафедры разработчика)*

**УТВЕРЖДЕНО:**  
Ученым советом КНИТУ-КАИ  
(в составе ОП ВО)

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
по дисциплине (модулю)  
**Б1.О.20 Основы автоматического управления**  
*(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины)*

Чистополь 2023

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) разработан для обучающихся всех форм обучения по направлению подготовки (специальности):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Направленность (профиль, специализация, магистерская программа)
12.03.01 Приборостроение	Приборостроение

Разработчик(и):

Севрюгин Сергей Юрьевич, к.т.н.

Комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) рассмотрен на заседании кафедры приборостроения, протокол № 9 от 26.05.2023г.

Заведующий кафедрой Приборостроение

Прохоров Сергей Григорьевич, доцент, к.т.н.

## 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация предназначена для оценки достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины (модуля) и позволяет оценить уровень и качество ее освоения обучающимися.

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

### 1.1 Оценочные средства и балльные оценки для контрольных мероприятий

Таблица 1.1 Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	5 ЗЕ/180	32	-	32	1,5	-	-	0,35	34,5	-	44	35,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>5 ЗЕ/180</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>1,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>34,5</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>35,65</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Курс	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Э/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	5 3Э/180	4	-	12	1,5	-	-	0,35	34,5	-	119	8,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>5 3Э/180</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>1,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>34,5</b>	<b>-</b>	<b>119</b>	<b>8,65</b>	

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 1.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 1.3.

Таблица 1.2 Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
4 семестр				
Тестирование	19	18	9	46
Контрольная работа			4	4
Итого (максимум за период)	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>50</b>
Экзамен				<b>50</b>
Итого				<b>100</b>

Таблица 1.3 Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно

до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно
-------	------------	---------------------

Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины – экзамен, проводится два этапа: тестирование и устные ответы на экзаменационные вопросы.

## 2 Оценочные средства для проведения текущего контроля

### 2.1 Тестовые вопросы

Тестовые вопросы содержат следующие типы вопросов с соответствующим количеством баллов за правильный ответ:

Тип вопроса	Количество баллов за правильный ответ
запрос выбора вариантов ответа	1
запрос нескольких ответов	1 -при выборе всех правильных 0,5 – за 2 правильных из 3 0,25 – за 1 правильный из 3 0,5 – за 1 правильный из 2
запрос ввода пропущенного текста	1

### Номер аттестации - 1

1. Физическая величина, которая поддерживается постоянной или изменяется по определенному закону, называется

**а) регулируемой**

**б) выходной**

в) входной

г) изменяемой

д) переходной

2. Техническое устройство, в котором протекает процесс регулирования, называется

а) регулятором

б) исполнительным механизмом

**в) объектом регулирования**

г) элементом сравнения

д) устройством рассогласования

3. Устройство, которое оказывает непосредственное воздействие на объект регулирования, называется

а) чувствительным элементом

**б) регулирующим органом**

в) устройством управления

г) **исполнительным механизмом**

д) согласующим механизмом

4. Разность между заданным и фактическим значением регулируемой величины называется

а) управлением

б) **ошибкой**

в) задающей величиной

г) разностной величиной

д) **рассогласованием**

5. Внешнее воздействие на любое звено САУ, затрудняющее достижение цели управления, называется

а) корректирующим воздействием

б) **внешним возмущением**

в) стабилизирующим воздействием

г) параметрическим возмущением

д) управляющим воздействием

6. Изменение параметров САУ с течением времени называется

а) **параметрическим возмущением**

б) внешним возмущением

в) временным возмущением

г) управляющим воздействием

д) стабилизирующим воздействием

7. Классификация САУ по принципу управления включает в себя

а) принцип стабилизации

б) программный принцип

в) принцип слежения

г) принцип управляемости

д) **принцип разомкнутого управления**

8. Классификация САУ по принципу управления включает в себя

а) принцип стабилизации

б) **принцип компенсации**

в) принцип слежения

г) принцип управляемости

д) программный принцип

9. Классификация САУ по принципу управления включает в себя

а) принцип стабилизации

б) принцип управляемости

в) принцип слежения

г) **принцип обратной связи**

д) программный принцип

10. При каких условиях невозможно применить принцип разомкнутого управления?

**а) присутствуют внешние возмущения**

б) отсутствуют внешние возмущения

в) отсутствует обратная связь

**г) нестабильны параметры САУ**

д) таких условий не существует

11. При каком условии можно применить принцип компенсации?

а) такого условия не существует

б) должна присутствовать обратная связь

**в) должно быть одно доминирующее возмущение, которое можно измерить**

г) должна отсутствовать обратная связь

д) САУ должна быть быстродействующей

12. По решаемым задачам выделяют

а) дискретные системы

**б) следящие системы**

**в) системы стабилизации**

г) линейные системы

**д) системы программного управления**

13. Системы, в которых регулируемая величина поддерживается постоянной, называются

**а) системами стабилизации**

б) следящими системами

в) системами программного управления

г) постоянными системами

д) все вышеперечисленное

14. В чем отличительная особенность систем стабилизации?

а) задающее воздействие задано программой

б) задающее воздействие заранее неизвестно

в) задающее воздействие изменяется по известному закону

**г) задающее воздействие  $y=const$**

д) задающее воздействие отсутствует

15. Системы, в которых несколько регулируемых величин, называются

а) сложными

**б) многомерными**

в) многоуровневыми

г) многовекторными

**д) системами многосвязного управления**

16. По какому методу проводится линеаризация дифференциальных уравнений?

**а) по методу малого отклонения**

б) по методу Тейлора

в) по методу большого отклонения

г) по методу аналитического преобразования

д) по графоаналитическому методу

17. Заменить дифференциальные уравнения алгебраическими при исследовании САУ позволяет

а) интегральное преобразование

б) Z-преобразование

в) тождественное преобразование

г) преобразование Фурье

**д) преобразование Лапласа**

18. Отношение изображения выходного сигнала к изображению входного при нулевых начальных условиях называется

а) частотной функцией

б) временной функцией

**в) передаточной функцией**

г) переходной функцией

д) весовой функцией

19. Передаточной функцией, соответствующей дифференциальному уравнению вида  $\ddot{y} + 3y = \dot{u} + 7u$ , где  $y$  - выходная переменная,  $u$  - сигнал управления является

$$W(p) = \frac{p + 7}{p^2 + 3}$$

20. Определить передаточную функцию системы, если ее дифференциальное уравнение имеет вид

$$1,1\ddot{x} + 2,2\dot{x} + 3,1x + 4,2x = 1,34\ddot{y} - y$$

$$W(p) = \frac{1,34p^2 - 1}{1,1p^3 + 2,2p^2 + 3,1p + 4,2}$$

**Номер аттестации - 2**

21. К временным характеристикам объектов относятся

а) комплексная передаточная функция

**б) весовая функция**



в) передаточная функция

г) частотная функция

**д) переходная функция**

22. Реакция объекта на единичное ступенчатое входное воздействие при нулевых начальных условиях - это

а) передаточная функция

**б) переходная функция**

в) весовая функция

г) частотная функция

д) комплексная передаточная функция

23. Реакция объекта на импульсное входное воздействие при нулевых начальных условиях - это

а) передаточная функция

б) переходная функция

**в) весовая функция**

г) частотная функция

д) комплексная передаточная функция

24. Единичная ступенчатая функция  $1(t)$  - это

а) шаговая функция

**б) функция Хевисайда**

в) функция Лапласа

г) функция Фурье

д) функция Дирака

25. Импульсная функция  $\delta(t)$  - это

а) шаговая функция

б) функция Хевисайда

в) функция Лапласа

г) функция Фурье

**д) функция Дирака**

26. Как связаны между собой переходная  $h(t)$  и весовая  $w(t)$  функции?

а)  $h(t) = \frac{dw(t)}{dt}$

б)  $\frac{h(t)}{w(t)} = 1$

в)  $h(t) = \frac{d^2w(t)}{dt^2}$

**г)  $w(t) = \frac{dh(t)}{dt}$**

д)  $w(t) = \frac{d^2 h(t)}{dt^2}$

27. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция  $h(t) = 2(1 - e^{-t})$

$$W(p) = \frac{2}{p+1}$$

28. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция  $W(p) = \frac{3}{p+2}$

$$h(t) = 1,5(1 - e^{-2t})$$

29. Амплитудно-частотная характеристика - это

- а) **модуль частотной передаточной функции**
- б) сумма вещественной и мнимой частей частотной передаточной функции
- в) аргумент частотной передаточной функции
- г) вещественная часть частотной передаточной функции
- д) мнимая часть частотной передаточной функции

30. Фазочастотная характеристика - это

- а) сумма вещественной и мнимой частей частотной передаточной функции
- б) **аргумент частотной передаточной функции**
- в) мнимая часть частотной передаточной функции
- г) вещественная часть частотной передаточной функции
- д) модуль частотной передаточной функции

31. Чтобы определить частотные характеристики объекта, достаточно знать его

- а) переходную функцию
- б) фазовую функцию
- в) весовую функцию
- г) **передаточную функцию**
- д) входную частоту

32. По виду амплитудно-частотной характеристики объекта различают

- а) **фильтр НЧ**
- б) **фильтр ВЧ**
- в) **полосовой фильтр**
- г) **режекторный полосовой фильтр**
- д) фильтр Калмана

33. Логарифмическая амплитудно-частотная характеристика  $L(\omega)$  равна

а)  $20 \cdot \ln|W(j\omega)|$

б)  $20 \cdot \lg|W(j\omega)|$

в)  $\lg|W(j\omega)|$

г)  $\ln|W(j\omega)|$

д)  $\lg\varphi(\omega)$

34. За одну декаду частота изменяется

а) в 2 раза

**б) в 10 раз**

в) в 100 раз

г) на 1 Гц

д) на 10 Гц

35. Амплитудно-частотная характеристика объекта с передаточной функцией

$W(p) = 10p$  равна

**$A(\omega) = 10\omega$**

36. Низкочастотная асимптота ЛАЧХ имеет наклон 0 дБ/дек для звена

а) идеального интегрирующего

б) идеального дифференцирующего

**в) колебательного**

г) форсирующего

д) изодромного

37. ЛАЧХ идеального дифференцирующего звена при росте частоты

а) убывает с наклоном -20 дБ/дек

б) убывает с наклоном -10 дБ/дек

**в) растет с наклоном +20 дБ/дек**

г) растет с наклоном +10 дБ/дек

д) имеет наклон 0 дБ/дек

38. ЛАЧХ идеального интегрирующего звена при росте частоты

**а) убывает с наклоном -20 дБ/дек**

б) убывает с наклоном -10 дБ/дек

в) растет с наклоном +20 дБ/дек

г) растет с наклоном +10 дБ/дек

д) имеет наклон 0 дБ/дек

39. ЛАЧХ колебательного звена с постоянной времени  $T$

а) убывает с наклоном -20 дБ на декаду на частотах более  $1/T$

**б) убывает с наклоном -40 дБ на декаду на частотах более  $1/T$**

в) имеет наклон 0 дБ на декаду на частотах более  $1/T$

г) растет с наклоном +20 дБ на декаду на частотах более  $1/T$

д) растет с наклоном +40 дБ на декаду на частотах более  $1/T$

40. Динамическое звено определяется

- а) физической природой элемента САУ
- б) назначением элемента в САУ
- в) типом уравнения элемента САУ независимо от его физической природы**

- г) значениями коэффициентов передач и постоянных времени
- д) всем вышеперечисленным

41. Типовые динамические звенья делятся на следующие группы

- а) динамические звенья статического типа**
- б) динамические звенья статистического типа
- в) динамические звенья импульсного типа
- г) динамические звенья дифференцирующего типа**
- д) динамические звенья интегрирующего типа**

42. Какое из перечисленных ниже динамических звеньев относится к интегрирующему типу?

- а) колебательное
- б) форсирующее
- в) изодромное**
- г) консервативное
- д) безинерционное

43. Какое из перечисленных ниже динамических звеньев относится к дифференцирующему типу?

- а) колебательное
- б) форсирующее**
- в) изодромное
- г) консервативное
- д) безинерционное

44. Чем определяется высота "горба" в районе сопрягающей частоты логарифмической амплитудно-частотной характеристики колебательного звена?

- а) типом звена
- б) видом передаточной функции
- в) коэффициентом передачи
- г) коэффициентом затухания**
- д) постоянной времени

45. При последовательном соединении звеньев их передаточные функции

- а) перемножаются**
- б) делятся
- в) вычитаются
- г) обнуляются

д) суммируются

46. При параллельном соединении звеньев их передаточные функции

а) перемножаются

б) делятся

в) вычитаются

г) обнуляются

д) суммируются

47. В каком случае в знаменателе передаточной функции встречно-параллельного соединения ставится знак "+"?

а) если обратная связь отрицательная

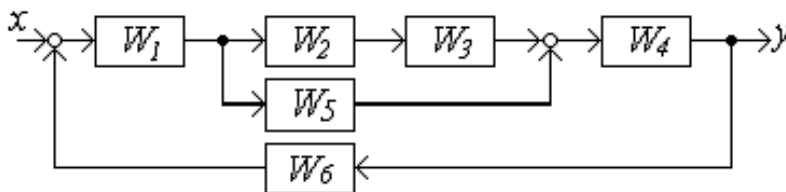
б) если обратная связь единичная

в) если обратная связь нейтральная

г) если обратной связи нет

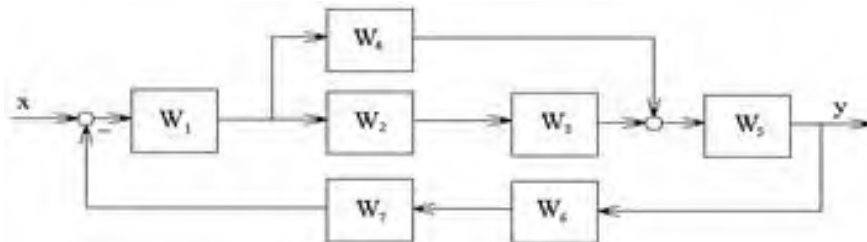
д) если обратная связь положительная

48. Чему равна передаточная функция цепи



$$W(p) = \frac{W_1(W_2W_3 + W_5)W_4}{1 - W_1(W_2W_3 + W_5)W_4W_6}$$

49. Чему равна передаточная функция цепи



$$W(p) = \frac{W_1(W_2W_3 + W_4)W_5}{1 + W_1(W_2W_3 + W_4)W_5W_6W_7}$$

50. При переносе узла через звено с передаточной функцией  $W(p)$  вперед добавляется звено с передаточной функцией

а)  $W(p)$

б)  $\frac{1}{W(p)}$

в)  $-W(p)$

г)  $1 + W(p)$

д)  $1 - W(p)$

51. При переносе узла через звено с передаточной функцией  $W(p)$  назад добавляется звено с передаточной функцией

а)  $W(p)$

б)  $\frac{1}{W(p)}$

в)  $-W(p)$

г)  $1 + W(p)$

д)  $1 - W(p)$

52. При переносе сумматора через звено с передаточной функцией  $W(p)$  вперед добавляется звено с передаточной функцией

а)  $W(p)$

б)  $\frac{1}{W(p)}$

в)  $-W(p)$

г)  $1 + W(p)$

д)  $1 - W(p)$

53. При переносе сумматора через звено с передаточной функцией  $W(p)$  назад добавляется звено с передаточной функцией

а)  $W(p)$

б)  $\frac{1}{W(p)}$

в)  $-W(p)$

г)  $1 + W(p)$

д)  $1 - W(p)$

54. Если установившаяся ошибка  $\varepsilon(\infty) = 0$ , то такая система

а) динамическая

**б) астатическая**

в) неработоспособная

г) статическая

д) ошибочная

55. В статических системах установившаяся ошибка

а)  $\varepsilon(\infty) = \varepsilon(0)$

б)  $\varepsilon(\infty) = 0$

в)  $\varepsilon(\infty) = p$

г)  $\varepsilon(\infty) = const$

д)  $\varepsilon(\infty) = \infty$

56. Как определить статизм-астатизм САУ?

а) по числу колебаний за время переходного процесса

**б) по значению установившейся ошибки**

в) по величине перерегулирования

г) по типу и точке приложения воздействия

д) по значению времени переходного процесса

57. Какое количество интеграторов должно быть в контуре системы, чтобы она обладала астатизмом 1-го порядка, если на вход ступает сигнал  $y(t) = 5t$ ?

а) один

**б) два**

в) три

г) четыре

д) ни одного

58. Передаточная функция разомкнутой системы равна  $W(p) = \frac{20}{p}$ .

Установившаяся ошибка системы, замкнутой единичной обратной связью, при входном воздействии  $y(t) = 10t$  равна

а)  $\infty$

**б) 0,5**

в) 0

г) 2

д) 10

59. Назовите один из прямых показателей качества переходного процесса

а) интеграл от квадрата ошибки

**б) время переходного процесса**

в) среднеквадратическая ошибка

г) интеграл от модуля ошибки

д) частота выходного сигнала

60. По кривой переходного процесса определяются

**а) прямые показатели качества**

б) запасы устойчивости

в) косвенные показатели качества

г) корни характеристического уравнения

д) все вышеперечисленное

61. Какие из перечисленных показателей качества являются прямыми?

**а) время переходного процесса**

б) интеграл от модуля ошибки

**в) перерегулирование**

**г) число колебаний за время переходного процесса**

д) интеграл от квадрата ошибки

62. Свойство САУ возвращаться в заданный или близкий к нему установившийся режим после всякого выхода из него в результате какого-либо воздействия - это

а) быстродействие

б) робастность

**в) устойчивость**

г) точность

д) инвариантность

63. Для асимптотической устойчивости линейной системы необходимо и достаточно, чтобы все корни характеристического уравнения имели:

а) положительную вещественную часть

**б) отрицательную вещественную часть**

в) нулевую мнимую часть

г) были по модулю меньше единицы

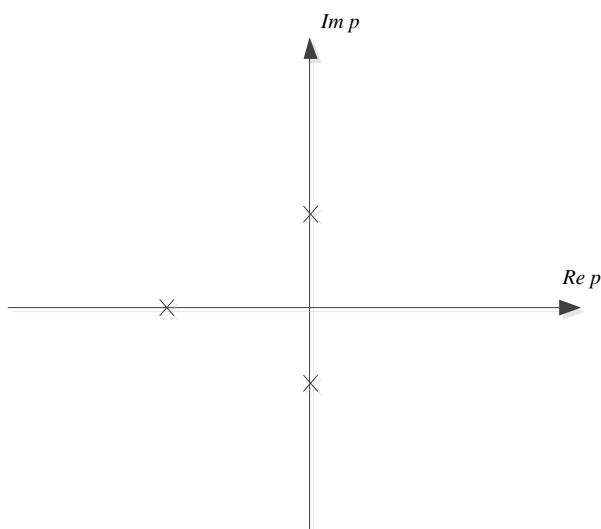
д) нулевую вещественную часть

64. Какой вид имеет характеристический полином, если передаточная функция разомкнутой системы равна

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{20}{p^3 + 3p^2 + 7p + 1}$$

$$D(p) = p^3 + 3p^2 + 7p + 21$$

65. Расположение корней характеристического уравнения замкнутой системы показано на рисунке. Такая система



а) неустойчива



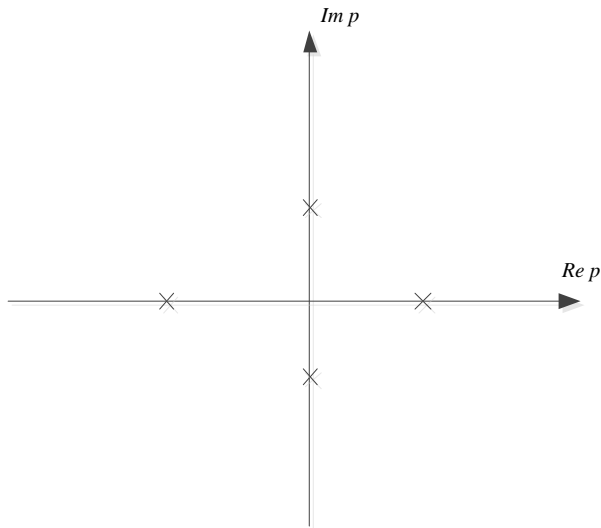
б) устойчива

**в) находится на аperiodической границе устойчивости**

г) находится на колебательной границе устойчивости

д) находится на интегральной границе устойчивости

66. Расположение корней характеристического уравнения замкнутой системы показано на рисунке. Такая система



**а) неустойчива**

б) устойчива

в) находится на аperiodической границе устойчивости

г) находится на колебательной границе устойчивости

д) находится на интегральной границе устойчивости

67. Для устойчивости линейной системы необходимо, чтобы все коэффициенты характеристического полинома были

а) равны

б) больше единицы по модулю

в) меньше единицы по модулю

г) разных знаков

**д) одного знака**

68. Линейная система неустойчива, если

а) коэффициенты характеристического уравнения являются отрицательными

б) все корни характеристического уравнения являются левыми

**в) хотя бы один из корней характеристического уравнения имеет положительную вещественную часть**

г) коэффициенты характеристического уравнения являются положительными

д) хотя бы один из корней характеристического уравнения имеет отрицательную вещественную часть

69. Критерии устойчивости принято делить на

- а) прямые и косвенные
- б) линейные и нелинейные
- в) статические и динамические
- г) переходные и установившиеся
- д) алгебраические и частотные**

70. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица является

- а) частотным
- б) алгебраическим**
- в) прямым
- г) косвенным
- д) линейным

71. Критерий устойчивости Михайлова является

- а) частотным**
- б) алгебраическим
- в) прямым
- г) косвенным
- д) линейным

72. Устойчива ли замкнутая линейная система с характеристическим полиномом

$$D(p) = 3p^2 + 7p - 1$$

**Нет**

73. Устойчива ли замкнутая линейная система с характеристическим полиномом

$$D(p) = p^3 + 3p^2 + 7p + 1$$

**Да**

74. Устойчива ли замкнутая линейная система с передаточной функцией в разомкнутом состоянии

$$W_{\text{раз}}(p) = \frac{10}{p^3 + 3p^2 + 7p + 1}$$

**Да**

75. Для характеристического уравнения какого порядка положительность его коэффициентов является необходимым и достаточным условием устойчивости?

- а) первого**
- б) второго**
- в) третьего
- г) четвертого

д) положительность коэффициентов всегда является только необходимым условием устойчивости

76. Для устойчивости линейной системы необходимо и достаточно, чтобы все главные диагональные миноры матрицы Гурвица были

**а) строго положительными**

б) строго отрицательными

в) равны нулю

г) не равны нулю

д) одного знака

77. Если хотя бы один главный диагональный минор матрицы Гурвица равен нулю, то линейная система

а) устойчива

б) не устойчива

**в) находится на границе устойчивости**

г) не работоспособна

д) сделать выводы об устойчивости нельзя

78. Каково условие устойчивости для линейной системы с характеристическим полиномом

$$D(p) = p^3 + 3p^2 + kp + 1$$

$$k > \frac{1}{3}$$

79. Найти значение коэффициента  $k$ , чтобы линейная система с характеристическим полиномом  $D(p) = p^3 + 4p^2 + kp + 10$  оказалась на границе устойчивости

$$k = 2,5$$

80. Для асимптотической устойчивости линейной системы порядка  $n$  необходимо и достаточно, чтобы вектор кривой Михайлова при изменении частоты от нуля до бесконечности повернулся (нигде не обращаясь в ноль) на угол

а)  $n \cdot \frac{\pi}{2}$  по часовой стрелке

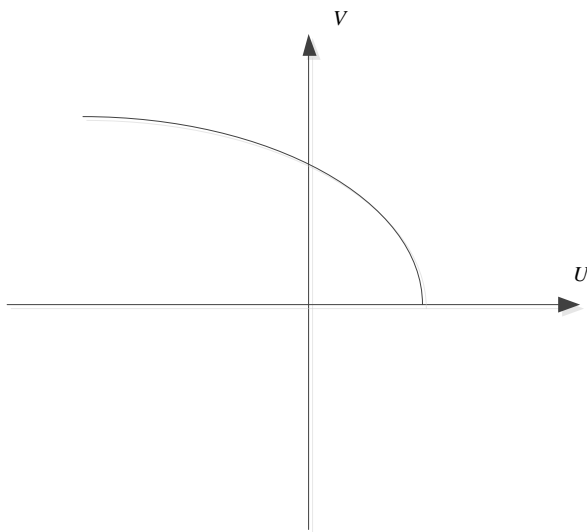
**б)  $n \cdot \frac{\pi}{2}$  против часовой стрелки**

в)  $\frac{n}{2} \cdot 2\pi$  по часовой стрелке

г)  $\frac{n}{2} \cdot 2\pi$  против часовой стрелки

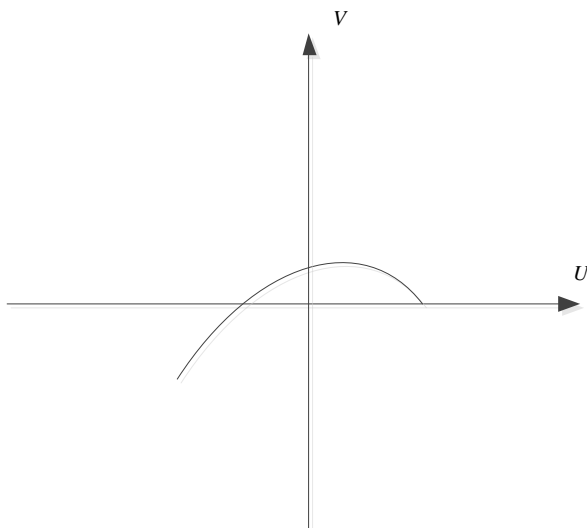
д) на любой угол против часовой стрелки

81. На рисунке представлен годограф Михайлова для  $n=3$ , где  $n$  – это порядок характеристического полнома замкнутой системы. Такая система



- а) устойчива
- б) не устойчива**
- в) находится на колебательной границе устойчивости
- г) находится на апериодической границе устойчивости
- д) не работоспособна

82. На рисунке представлен годограф Михайлова для  $n=3$ , где  $n$  – это порядок характеристического полнома замкнутой системы. Такая система



- а) устойчива**
- б) не устойчива
- в) находится на колебательной границе устойчивости
- г) находится на апериодической границе устойчивости
- д) не работоспособна

83. Устойчивость линейной системы по критерию Найквиста можно определить по

**а) АФХ**

**б) ЛАФЧХ**

в) весовой функции

г) кривой Михайлова

д) кривой переходного процесса

84. Какое правило позволяет более просто определить устойчивость линейной системы по критерию Найквиста?

а) правило переходов Гурвица

б) правило переходов Найквиста

в) правило переходов Дюамеля

г) правило переходов Лапласа

**д) правило переходов Цыпкина**

85. Для разметки областей устойчивости обычно пользуются методом

а) Ляпунова

б) фазовых траекторий

**в) D-разбиения**

г) ЛАЧХ

д) Тейлора

86. Дополнительное усиление контура, которое требуется для того, чтобы вывести линейную систему на границу устойчивости, называется

а) запасом устойчивости по частоте

б) коэффициентом передачи

в) коэффициентом усиления

**г) запасом устойчивости по амплитуде**

д) запасом устойчивости по фазе

87. Запасы устойчивости по амплитуде и по фазе можно определить по

**а) АФХ**

б) переходному процессу

**в) ЛАФЧХ**

г) выходному сигналу

д) входному сигналу

### **Номер аттестации - 3**

88. Как называется устройство, которое вводят в цепь системы для обеспечения требуемых показателей качества переходных процессов, а также из соображений устойчивости?

а) задающее устройство

б) устройство управления

в) устройство стабилизации

**г) корректирующее устройство**

д) устройство сравнения

89. Какие существуют типы включения корректирующих устройств в цепь системы?

**а) последовательное**

б) обратное

в) прямое

**г) параллельное**

**д) встречно-параллельное**

90. Какой регулятор перемещает исполнительный механизм со скоростью, пропорциональной отклонению регулируемой величины от заданного значения?

а) ПД-регулятор

**б) И-регулятор**

в) П-регулятор

г) ПИ-регулятор

д) ПИД-регулятор

91. Какой регулятор перемещает исполнительный механизм пропорционально отклонению регулируемой величины от заданного значения?

а) ПД-регулятор

б) И-регулятор

**в) П-регулятор**

г) ПИ-регулятор

д) ПИД-регулятор

92. Какой регулятор перемещает исполнительный механизм пропорционально сумме отклонения и интеграла от отклонения регулируемой величины?

а) ПД-регулятор

б) И-регулятор

в) П-регулятор

**г) ПИ-регулятор**

д) ПИД-регулятор

93. Какой регулятор перемещает исполнительный механизм пропорционально отклонению, интегралу и скорости изменения регулируемой величины?

а) ПД-регулятор

б) И-регулятор

в) П-регулятор

г) ПИ-регулятор

**д) ПИД-регулятор**

94. Корни характеристического уравнения замкнутой системы равны  $p_{1,2} = -0,8 \pm 0,3j$ ;  $p_3 = -0,9$ , где  $j$  – мнимая единица. Степень устойчивости системы равна

- а) **0,8**
- б) 0,3
- в) 0,9
- г) -0,8
- д) -0,9

95. Если два звена включены последовательно, то их логарифмические частотные характеристики

- а) не учитываются
- б) делятся
- в) вычитаются
- г) перемножаются
- д) складываются**

96. Частота среза системы – это частота, при которой

- а)  $L(\omega) = 0$**
- б)  $L(\omega) = 20$
- в)  $L(\omega) = 10$
- г)  $L(\omega) = 1$
- д)  $L(\omega) = -1$

97. В каком случае выполнять синтез корректирующего устройства можно только путем построения ЛАЧХ без ЛФЧХ?

- а) если хотя бы одно звено в системе минимально-фазовое
- б) если все звенья в системе не минимально-фазовые
- в) если все звенья в системе минимально-фазовые**
- г) если хотя бы одно звено в системе не минимально-фазовое
- д) строить ЛФЧХ надо всегда

98. Какой наклон должна иметь среднечастотная асимптота желаемой ЛАЧХ разомкнутой системы при синтезе последовательного корректирующего устройства?

- а) +20 дБ/дек
- б) +10 дБ/дек
- в) -10 дБ/дек
- г) -20 дБ/дек**
- д) 0 дБ/дек

99. На рисунке показаны ЛАЧХ для двух систем. Система 2 будет иметь больше



- а) звеньев
- б) интеграторов
- в) ошибку при обработке линейно изменяющихся воздействий
- г) ошибку при обработке постоянных по величине воздействий
- д) частоту среза**

100. На рисунке показаны ЛАЧХ для двух систем с одинаковыми временами переходного процесса. Система 1 будет иметь меньше



- а) перерегулирование**
- б) интеграторов
- в) ошибку при обработке линейно изменяющихся воздействий
- г) ошибку при обработке постоянных по величине воздействий
- д) частоту среза**

## 2.2 Контрольная работа

Контрольная работа состоит из четырех заданий. Критерии оценивания каждой из задач приведены в таблице:



Критерии оценивания	Количество баллов
Задача решена верно, получен правильный ответ	1
Задача решена верно, допущена не грубая ошибка, получен не верный ответ	0,5
Задача решена не верно, ответ не получен	0

### Варианты контрольных работ

#### Вариант 1

1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

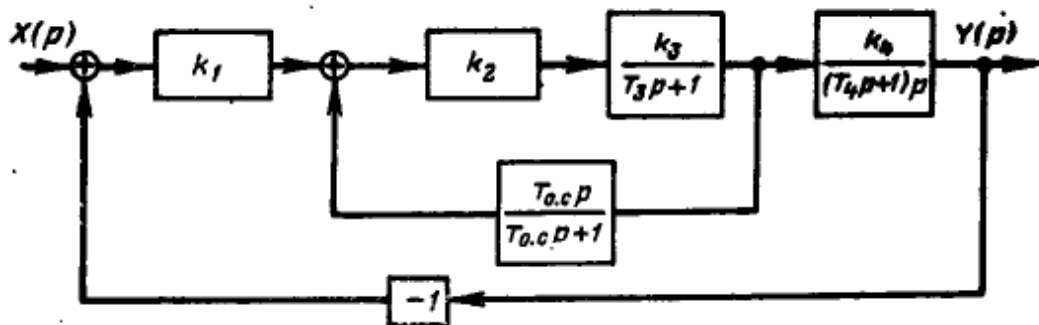
$$1,1\ddot{x} + 2,2\dot{x} + 3,1x + 4,2x = 1,34\ddot{y} - y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{10}{(p+1)(2p+1)}$$

3.

**2-2-17.** Определить ОФП замкнутой САУ, изображенной на рис. 2-2-17, если  $k_1=2$ ;  $k_2=100$ ;  $k_3=100$ ;  $k_4=2,5$  1/сек;  $T_3=0,05$  сек;  $T_4=0,07$  сек;  $T_{o.c}=0,2$  сек.



4. Определить устойчивость по критериям Рауса-Гурвица и Михайлова.

Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид

$$W(p) = \frac{K}{(1+Tp)^3},$$

где  $K=5$  — общий коэффициент усиления разомкнутой системы,  $T=0,5$  сек — постоянная времени. Определить устойчивость замкнутой системы.

### Вариант 2

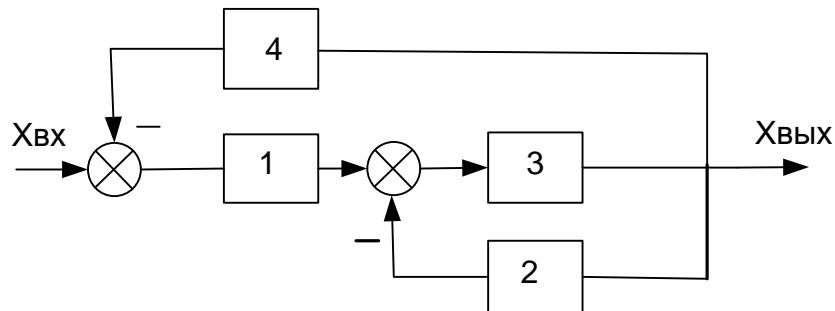
1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$\ddot{x} + 2\dot{x} + 3x = 1,4\ddot{y} - \dot{y}$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{5}{(3p+1)(p+1)(2p+1)}$$

3. Для заданной схемы, где передаточные функции звеньев соответственно  $W_1, W_2, W_3, W_4$ , найти передаточную функцию соединения.



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

**Определить устойчивость автоматической системы, характеристическое уравнение которой имеет вид**

$$a_0 p^5 + a_1 p^4 + a_2 p^3 + a_3 p^2 + a_4 p + a_5 = 0$$

при следующих значениях коэффициентов:

$$a_0 = 0,005 \text{ сек}^5, \quad a_1 = 0,15 \text{ сек}^4, \quad a_2 = 1,25 \text{ сек}^3, \\ a_3 = 5 \text{ сек}^2, \quad a_4 = 50 \text{ сек}, \quad a_5 = 300;$$

### Вариант 3

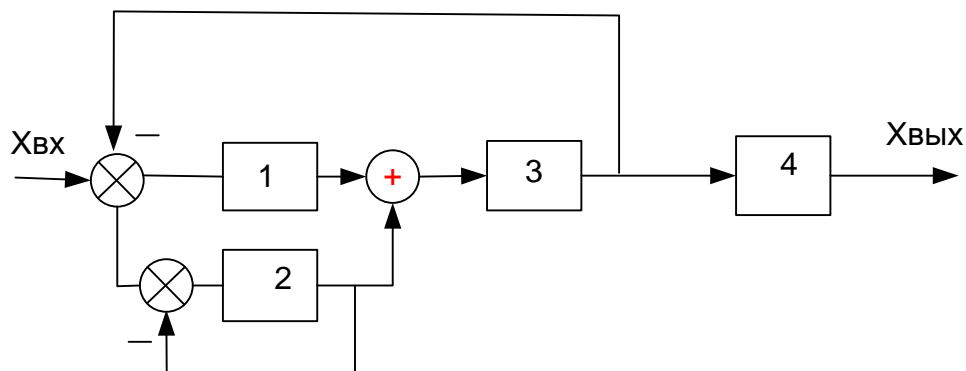
1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$\ddot{x} + 2,1\dot{x} + 20x = 4\ddot{y} - \dot{y}$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{4}{0,1p+1}$$

3. Для заданной схемы, где передаточные функции звеньев соответственно  $W_1, W_2, W_3, W_4$ , найти передаточную функцию соединения.



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

**Определить устойчивость автоматической системы, характеристическое уравнение которой имеет вид**

$$a_0 p^5 + a_1 p^4 + a_2 p^3 + a_3 p^2 + a_4 p + a_5 = 0$$

при следующих значениях коэффициентов:

$$a_0 = 0,005 \text{ сек}^5, \quad a_1 = 0,1 \text{ сек}^4, \quad a_2 = 2,5 \text{ сек}^3, \\ a_3 = 20 \text{ сек}^2, \quad a_4 = 50 \text{ сек}, \quad a_5 = 200.$$

Вариант 4

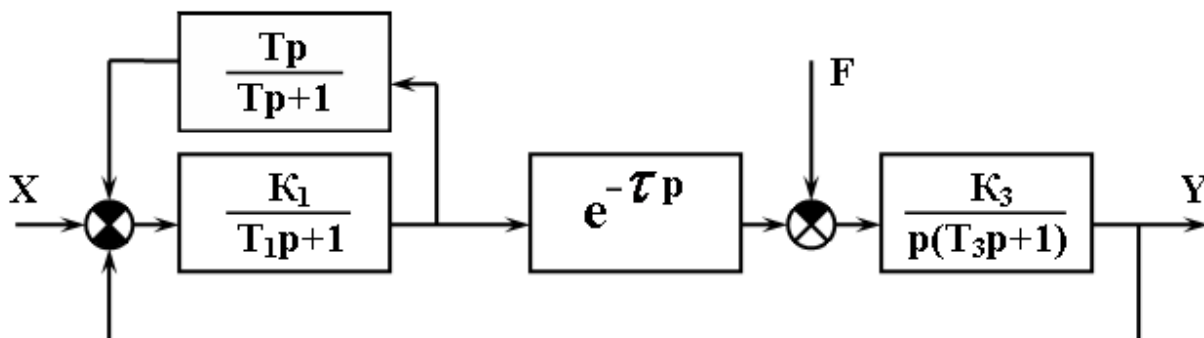
1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$\ddot{x} - 10\dot{x} + 20x = 8\dot{y}$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{8}{(p+2)(2p+3)}$$

3. Найти передаточную функцию системы



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

Характеристическое уравнение замкнутой автоматической системы имеет вид

$$a_0 p^6 + a_1 p^5 + a_2 p^4 + a_3 p^3 + a_4 p^2 + a_5 p + a_6 = 0,$$

где  $a_0 = 1 \text{ сек}^6$ ,  $a_1 = 2 \text{ сек}^5$ ,  $a_2 = 3 \text{ сек}^4$ ,  $a_3 = 4 \text{ сек}^3$ ,  
 $a_4 = 5 \text{ сек}^2$ ,  $a_5 = 6 \text{ сек}$ ,  $a_6 = 100$ .

Определить устойчивость системы.

#### Вариант 5

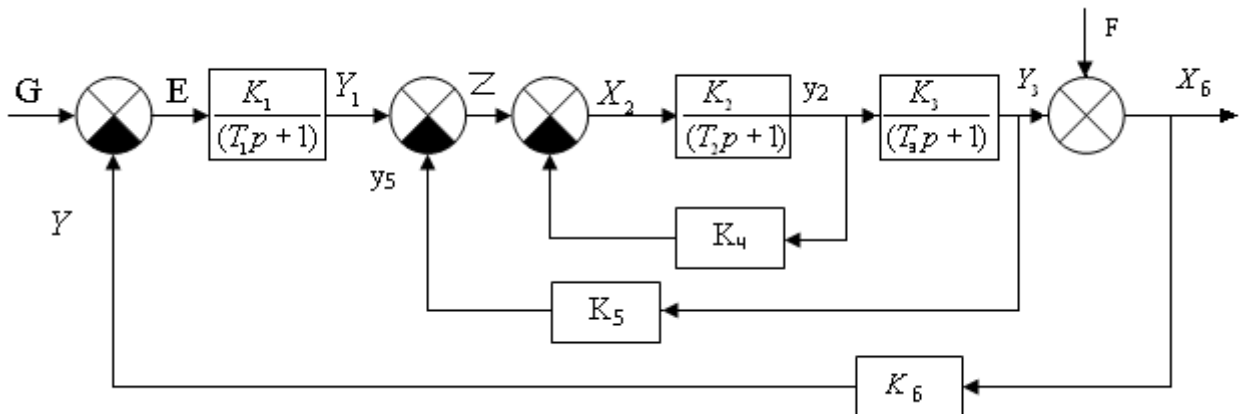
1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$\ddot{x} + 20\dot{x} = 8\dot{y} - y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{1}{p+10}$$

3. Найти передаточную функцию системы



4. Определить устойчивость по критериям Рауса-Гурвица и Михайлова.

Передаточная функция замкнутой автоматической системы имеет вид

$$\Phi(p) = \frac{K}{a_0 p^4 + a_1 p^3 + a_2 p^2 + a_3 p + K},$$

где  $K = 100 \text{ сек}^{-1}$ ,  $a_3 = 1$ ,  $a_2 = 1 \text{ сек}$ ,  $a_1 = 0,02 \text{ сек}^2$ ,  
 $a_0 = 0,001 \text{ сек}^3$ .

#### Вариант 6

1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

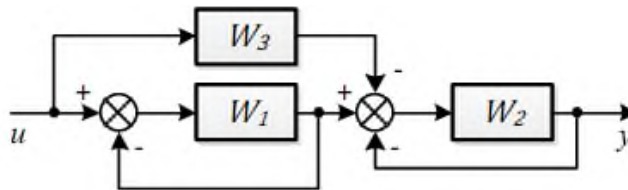
$$\frac{d^3x}{dt^3} + 13\frac{d^2x}{dt^2} - 8x = 2\frac{d^2y}{dt^2} + 17\frac{dy}{dt} - 9y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{2}{(0,1p+1)(2p+0,2)}$$

3. Найти передаточную функцию системы, если известны передаточные

функции  $W_1 = \frac{3}{s+1}; W_2 = \frac{4s+4}{s}; W_3 = \frac{3s+1}{2s+1}$



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

Характеристическое уравнение автоматической системы имеет вид

$$a_0p^5 + a_1p^4 + a_2p^3 + a_3p^2 + a_4p + a_5 = 0,$$

где

$$a_0 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^5, \quad a_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ сек}^4, \quad a_2 = 0,1 \text{ сек}^3, \\ a_3 = 0,5 \text{ сек}^2, \quad a_4 = 0,9 \text{ сек}, \quad a_5 = 1.$$

Определить устойчивость системы.

Вариант 7

1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

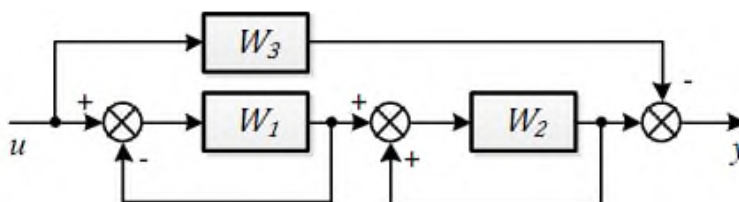
$$\frac{d^3x}{dt^3} + 3\frac{d^2x}{dt^2} + 11\frac{dx}{dt} - 8x = 7\frac{dy}{dt} + 3y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{0,3}{(p+1)(p+2)(p+3)}$$

3. Найти передаточную функцию системы, если известны передаточные

функции  $W_1 = \frac{3}{s+1}; W_2 = \frac{4s+4}{s}; W_3 = \frac{3s+1}{2s+1}$



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

Характеристическое уравнение автоматической системы имеет вид

$$a_0 p^5 + a_1 p^4 + a_2 p^3 + a_3 p^2 + a_4 p + a_5 = 0,$$

где

$$a_0 = 0,15 \cdot 10^{-2} \text{ сек}^5, \quad a_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ сек}^4, \quad a_2 = 0,6 \text{ сек}^3, \\ a_3 = 4 \text{ сек}^2, \quad a_4 = 20 \text{ сек}, \quad a_5 = 500.$$

Определить устойчивость системы.

Вариант 8

1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$10 \frac{d^3 x}{dt^3} + x = 7,7 \frac{d^2 y}{dt^2} + 6,5 y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{6}{p+8}$$

3. Найти передаточную функцию системы, если известны передаточные

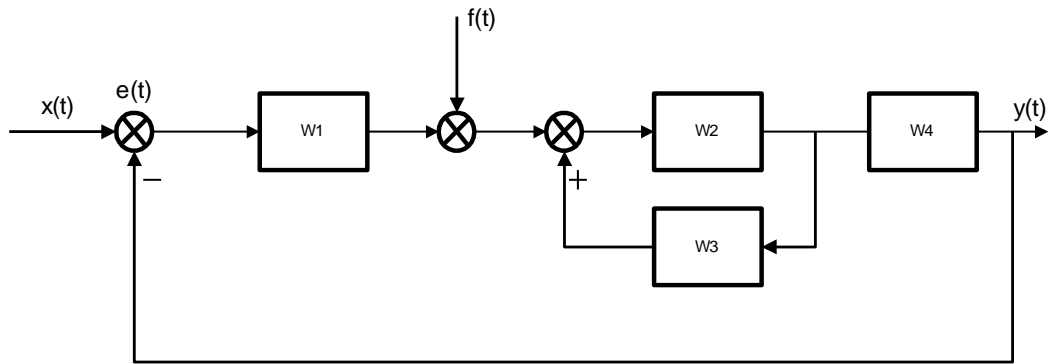
$$W_1(S) = K_1 = 0.5$$

$$W_2(S) = \frac{K_2}{1+ST_2} = \frac{10}{1+0.4S}$$

$$W_3(S) = K_3 S = 0.01S$$

$$W_4(S) = \frac{K_4}{S(1+ST_4)} = \frac{2}{S(1+0.05S)}$$

функции



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

**Характеристический многочлен автоматической системы равен**

$$D(p) = 2 \cdot 10^{-4} p^6 + 80 \cdot 10^{-4} p^5 + 3 \cdot 10^{-1} p^4 + 1,24 p^3 + 10 p^2 + 40 p + 34.$$

**Определить устойчивость системы.**

Вариант 9

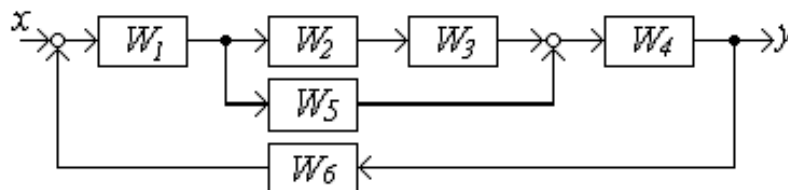
1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$1,3 \frac{d^2 x}{dt^2} + 9,4 \frac{dx}{dt} = 1,2 \frac{dy}{dt} + 5,1 y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{11}{(3p+7)(4p+9)(p+1)}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

**2.14. Исследовать на устойчивость с помощью критерия Гурвица систему автоматического регулирования, характеристическое уравнение которой имеет вид**

$$\lambda^6 + 6\lambda^5 + 21\lambda^4 + 44\lambda^3 + 62\lambda^2 + 52\lambda + 24 = 0. \quad (2.32)$$

Вариант 10

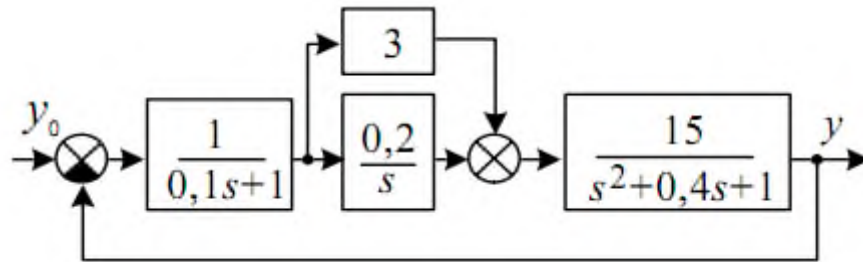
1. Определить передаточную функцию системы, если задано ее дифференциальное уравнение

$$3 \frac{d^3 x}{dt^3} + \frac{d^2 x}{dt^2} - 4 \frac{dx}{dt} + 50x = 2 \frac{dy^2}{dt^2} + 80 \frac{dy}{dt} + 51y$$

2. Определить переходную функцию  $h(t)$ , если задана передаточная функция

$$W(p) = \frac{50}{(p+10)(10p+1)}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица.

**2.18.** Исследовать устойчивость системы автоматического регулирования по характеристическому уравнению

$$\lambda^6 + 2\lambda^5 + 3\lambda^4 + 4\lambda^3 + 5\lambda^2 + 6\lambda + 100 = 0 \quad \text{H}$$

#### Вариант 11

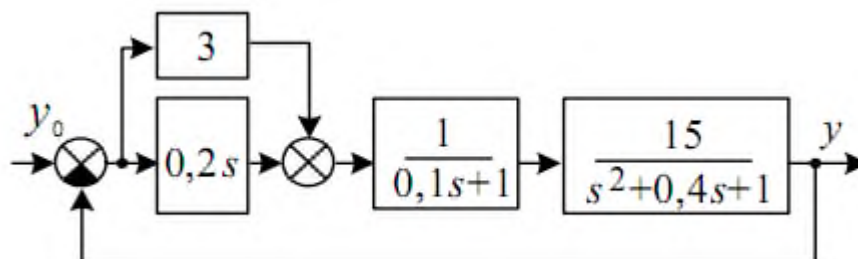
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{5p+1}{p^2+3p+7}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 2(1 - e^{-t})$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица по характеристическому уравнению.

$$0,002\lambda^5 + 0,1224\lambda^4 + 5,146\lambda^3 + 41,32\lambda^2 + 201\lambda + 200 = 0;$$



### Вариант 12

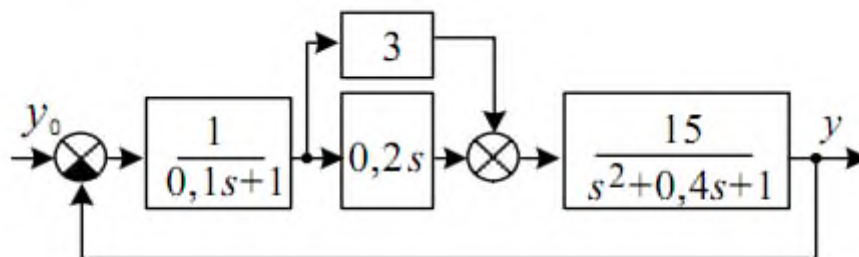
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{p^2 + 1}{p^3 + 2p + 17}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 1 + e^{-5t}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица по характеристическому уравнению.

$$2 \cdot 10^{-4} \lambda^6 + 80 \cdot 10^{-4} \lambda^5 + 3 \cdot 10^{-1} \lambda^4 + 1,24 \lambda^3 + 10 \lambda^2 + 40 \lambda + 34 = 0;$$

### Вариант 13

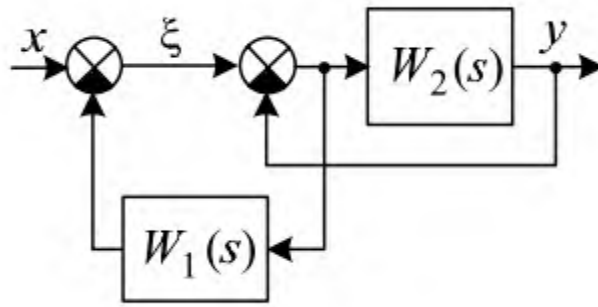
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{p^2 - 11p + 12}{p^3 + p^2 + 7p - 1}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = e^{-\frac{t}{2}} - e^{-2t}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица по характеристическому уравнению.

$$0,005\lambda^5 + 0,15\lambda^4 + 1,25\lambda^3 + 5\lambda^2 + 50\lambda + 300 = 0;$$

#### Вариант 14

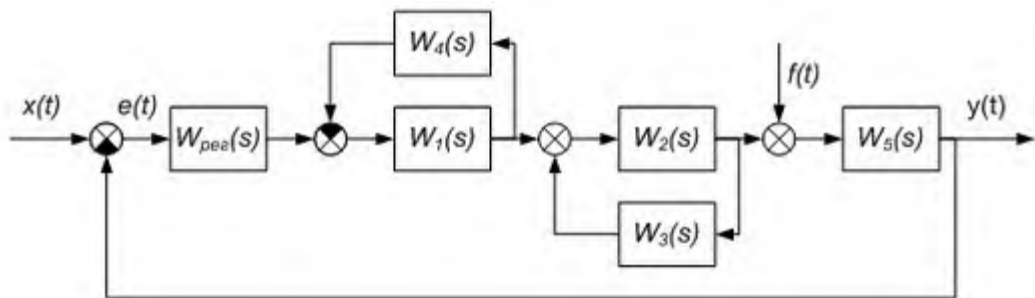
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{0,5p^2 + 10p}{0,2p^3 + 0,1p^2 - 1}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 7e^{-t} - 2e^{-2t} + 9e^{-3t}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица по характеристическому уравнению.

$$0,41 \cdot 10^{-6}\lambda^5 + 0,39 \cdot 10^{-8}\lambda^4 + 3,47 \cdot 10^{-2}\lambda^3 + 1,83\lambda^2 + 58\lambda + 380 = 0;$$

#### Вариант 15

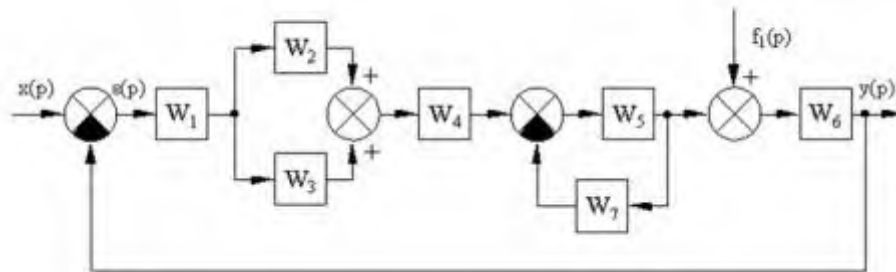
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{16p}{2p^3 + 0,15p^2 + 21}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 0,5e^{-4t} - 10$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица по характеристическому уравнению.

$$0,104\lambda^7 + 0,33\lambda^6 + 5,5\lambda^5 + 15,5\lambda^4 + 25\lambda^3 + 25\lambda^2 + 19,7\lambda + 9,5 = 0.$$

#### Вариант 16

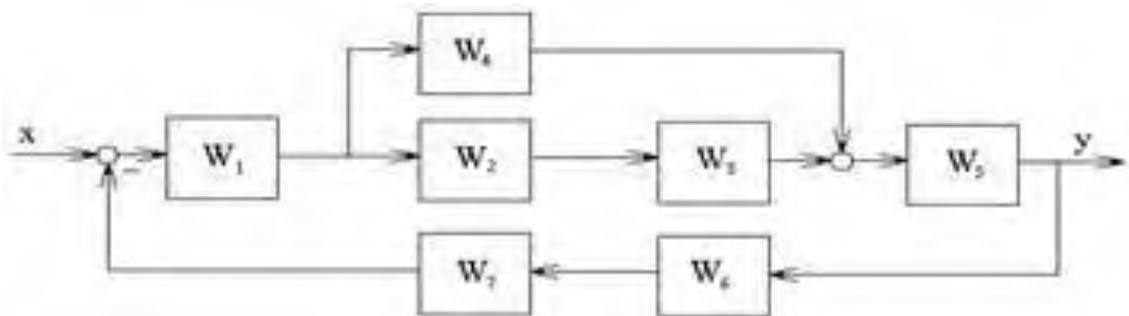
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{1}{p(p+7)}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 21 - e^{-8t}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критериям Рауса-Гурвица и Михайлова, если задана передаточная функция разомкнутой системы.

$$W(p) = \frac{3p + 10}{0,1p^3 + 0,2p^2 + 0,5p + 1}$$

#### Вариант 17

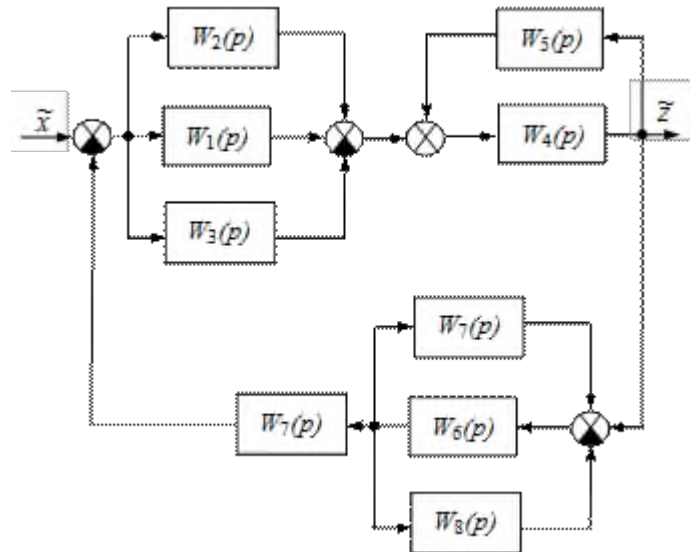
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{50}{p^2(0,1p + 5)}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = -e^{-t} + 50e^{2t} + 26$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критериям Рауса-Гурвица и Михайлова, если задана передаточная функция разомкнутой системы.

$$W(p) = \frac{10p + 1}{p^2(5p + 1)}$$

### Вариант 18

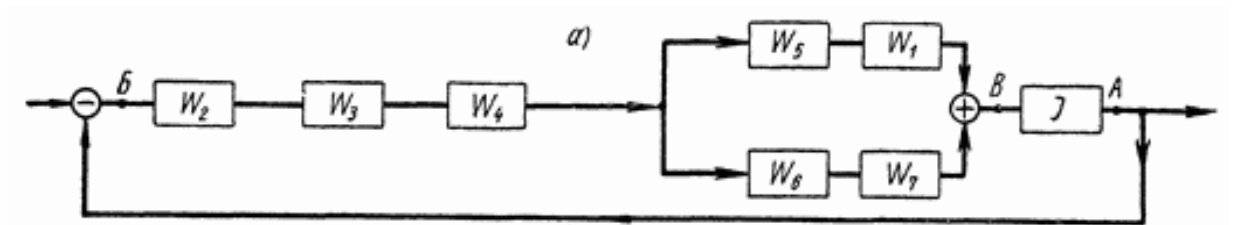
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{5p}{p^2(6p^2 + 3)}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 8e^{-3t} + 8$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критериям Рауса-Гурвица и Михайлова, если задана передаточная функция разомкнутой системы.

$$W(p) = \frac{5p + 20}{p^3 + 2p^2 + 3p + 1}$$

### Вариант 19

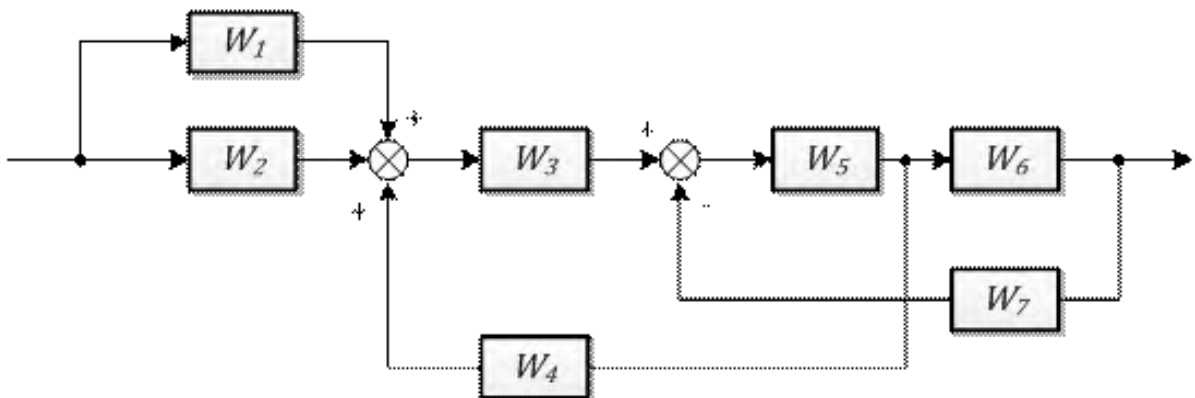
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{5(p+1)}{p(p^2+3)}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = 17e^{-15t}$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критерию Рауса-Гурвица по характеристическому уравнению.

$$p^4 + 2p^3 + p^2 + 10p + 20 = 0.$$

### Вариант 20

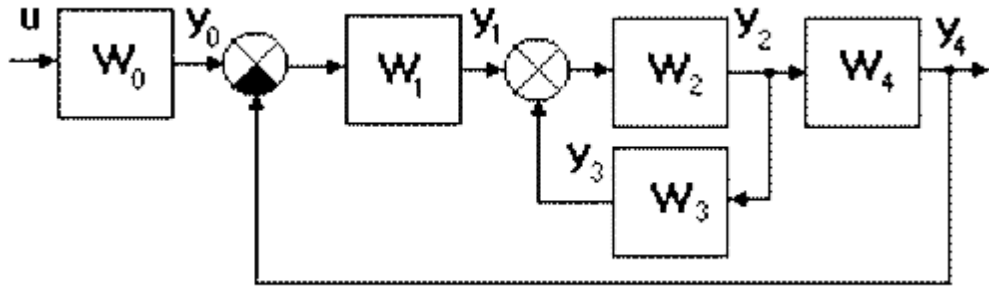
1. Определить дифференциальное уравнение системы, если задана ее передаточная функция

$$W(p) = \frac{(p+7)^2}{(p+1)(p^2+3)}$$

2. Определить передаточную функцию  $W(p)$ , если задана переходная функция

$$h(t) = e^{-t} + t$$

3. Найти передаточную функцию цепи



4. Определить устойчивость по критериям Рауса-Гурвица и Михайлова.

**Передаточная функция замкнутой системы автоматического управления имеет вид**

$$\Phi(p) = \frac{K}{T_1 T_2 p^3 + (T_1 + T_2) p^2 + p + K},$$

где  $K = 50 \text{ сек}^{-1}$ ,  $T_1 = 0,2 \text{ сек}$ ,  $T_2 = 0,2 \text{ сек}$ .

**Определить устойчивость системы.**

### 2.3 Курсовая работа

#### Темы курсовых работ

Имеется три темы курсовых работ, в которых предлагается провести статический и динамический расчет систем стабилизации скорости или напряжения. Построить функциональную и структурную схему, провести линеаризацию уравнений динамики, проанализировать точность в разомкнутом и замкнутом состояниях, выбрать коэффициент усиления из точностных показателей. Требуется также провести синтез корректирующих устройств методом ЛАХ.

Каждая тема содержит различные вариации исходных данных. Ниже приведен примерный бланк задания на курсовую работу.

## ПРИМЕРНЫЙ БЛАНК ЗАДАНИЯ

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

обучающегося \_\_\_\_\_

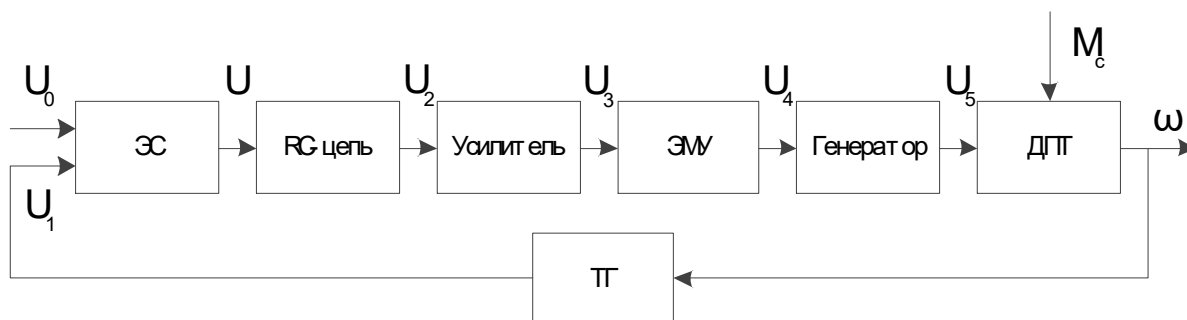
по дисциплине Основы автоматического управления

на тему Расчет одномерных систем автоматического управления

Исходные данные:

Вариант: \_\_\_\_\_

Схема электрическая структурная (в соответствии с вариантом)



Номинальные данные электрических машин (в соответствии с вариантом)

Элемент системы	Номер элемента	$P$ кВт	$U$ В	$i_n$ А	$i_{вн}$ А	$n$ об/м	$GD^2$ Нм <sup>2</sup>	$R_я$ Ом	$R_{вн}$ Ом	$L_{вн}$ Гн
ДПТ	3	600	800	750	—	1000	20000	0,035	—	—
Генератор	2	630	700	880	40	—	—	0,025	6	6
ЭМУ	1	—	—	—	—	—	—	—	45,0	2,0
ИТ	1	—	120	—	—	1500	—	—	—	—

Дата выдачи задания " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель курсовой работы доцент \_\_\_\_\_ Севрюгин С.Ю.

Задание принял к исполнению обучающийся группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О.)

Исходные данные, порядок расчета и пример выполнения одного из вариантов курсовой работы приведены в методических указаниях.

#### Критерии оценивания хода выполнения

Критерии оценивания	Количество баллов
Содержание курсовой работы: – работа соответствует заданию; – работа выполнено самостоятельно; – курсовая работа защищена в срок; – тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы подтверждены расчетами; – материал излагается грамотно, логично, последовательно; – оформление отвечает требованиям написания курсовой работы.	0-50
Защита работы: – знание теоретического материала по рассматриваемой проблеме, умение анализировать, аргументировать свою точку зрения, делать обобщение и выводы; – умение кратко, доступно представить результаты исследования, адекватно ответить на поставленные вопросы.	0-50
Итого:	100



### 3. Оценочные средства для проведения промежуточного контроля (промежуточной аттестации)

Семестр	Вид промежуточной аттестации	Вид контрольного мероприятия	Балльные оценки
5	Экзамен	Тестовые задания Экзаменационные вопросы	0-20 0-30
5	Зачет с оценкой	Защита курсовой работы	50

#### 3.1. Тестовые задания

Тестовые задания промежуточной аттестации представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля.

#### 3.2 Комплексное задание (экзаменационный билет)

Билеты экзамена равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий. В билете два вопроса.

##### 3.2.1 Вопросы на зачете/экзамене (экзаменационные вопросы)

№ п/п	Тип вопроса	Вопрос
1	Теоретический	Основные понятия теории автоматического управления.
2		Классификация САУ по принципу управления.
3		Классификация САУ по решаемым задачам и по характеру внутренних динамических процессов.
4		Многомерные САУ.
5		Показатели качества САУ.
6		Передачная функция. Общее представление.
7		Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа.
8		Строгое определение передаточной функции.
9		Временные характеристики динамических звеньев.
10		Частотные характеристики динамических звеньев.
11		Логарифмические частотные характеристики.
12		Типовые динамические звенья статического типа.
13		Типовые динамические звенья интегрирующего типа.
14		Типовые динамические звенья дифференцирующего типа.

15		Устойчивость САУ. Определение
16		Типовые линейные законы регулирования.
17	Теоретико-практический	Линеаризация уравнений САУ.
18		Структурные схемы САУ и их преобразование.
19		Перенос точек ветвления и суммирования через звено.
20		Определение передаточной функции по любому каналу.
21		Анализ САУ. Требования к управлению. Точность системы.
22		Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Рауса-Гурвица.
23		Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Льенара-Шипара.
24		Частотные критерии устойчивости. Критерий Михайлова.
25		Частотные критерии устойчивости. Критерий Найквиста.
26		Частотные критерии устойчивости. Логарифмический вариант критерия Найквиста.
27		D-разбиение.
28		Запасы устойчивости.
29		Корневой метод синтеза САУ.
30		Коррекция САУ.
31		Синтез САУ методом ЛАФЧХ

### *Критерии оценивания*

Суммарно оцениваются ответы на вопросы. Ответы должны быть развернутыми, полными. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается до 15 баллов в зависимости от полноты ответа.

Оценивается полнота раскрытия материала; логичность изложения материала; умение иллюстрировать конкретными примерами; знание формул, терминологии, обозначений; использование профессиональной терминологии; демонстрация усвоенного ранее материала; самостоятельность в изложении материала.

### *Пример балльной системы оценивания:*

Критерии оценивания	Количество баллов
– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической	10-15

<p>последовательности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;</li> <li>– ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованию на максимальную оценку, но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</li> <li>– допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя;</li> </ul>	7-9
<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих ответов;</li> <li>– неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы;</li> </ul>	4-6
<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала либо отказ от ответа;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, некоторые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>	1-3
-ответ не получен.	0

*Пример балльной системы оценивания вопросов:*

Задание	Критерии оценивания	Количество баллов
---------	---------------------	-------------------

Теоретический вопрос	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов;</li> <li>– допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию;</li> </ul>	0-15
Теоретико-практический вопрос	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ответ дан самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>- все выводы носят аргументированный и доказательный характер</li> </ul>	0-15

### 3.3. Курсовая работа (курсовой проект)

#### Защита курсовой работы

#### Критерии оценивания защиты курсовой работы

Критерии оценивания	Количество баллов
Обучающийся четко и последовательно докладывает результаты работы, аргументировано отвечает на вопросы, демонстрирует умение анализировать, делать обобщение и выводы	50-40
Обучающийся последовательно докладывает результаты работы, но неаргументировано отвечает на вопросы, не может анализировать, делать обобщение и выводы	39-30
Обучающийся последовательно докладывает результаты работы, но неаргументировано отвечает на вопросы	29-20
Обучающийся нечетко докладывает результаты работы, неаргументировано отвечает на вопросы	19-1
Обучающийся отсутствовал на защите	0