

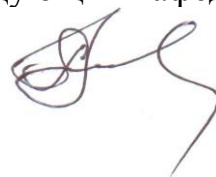
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»**

**Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»**

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технических системы»
«22» января 2020 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Автоматизация и управление процессами теплогазоснабжения и венти-
ляции»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
08.03.01 «Строительство»

с направленностью (профилем)
Наименование направленности (профиля)
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Форма (ы) обучения: *очная, заочная*


Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-20

Тула 2020 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Солодков С.А. доцент, к.т.н. _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

1. Датчики бывают: ...?
 1. только механические
 2. только электрические
 3. только электрические, гидравлические и пневматические
 4. электрические, гидравлические, пневматические, механические
 5. только гидравлические, пневматические, механические
2. Измерительный прибор — это ...
 1. устройство для интегрирования значений измеряемого параметра
 2. устройство для регулирования значений измеряемого параметра
 3. устройство для суммирования значений измеряемого параметра
 4. устройство для получения значений измеряемого параметра
 5. для задания значений измеряемого параметра
3. Биметаллический датчик температуры
 1. это вариант датчика-реле
 2. это вариант термосопротивления
 3. это вариант термометра
 4. это вариант термобаллона
 5. это вариант термопары
4. Что такое контроллер при автоматизации?
 1. пневматическое устройство для управления технологическим процессом по алгоритму
 2. механическое устройство для управления технологическим процессом по алгоритму
 3. цифровое устройство для управления технологическим процессом по алгоритму
 4. гидравлическое устройство для управления технологическим процессом по алгоритму
 5. промышленный компьютер для управления технологическим процессом по алгоритму
5. Что такое управление?
 1. воздействие на объект для достижения цели
 2. регулирование
 3. принуждение к активности
 4. администрирование
 5. отдача команд
6. Что такое диспетчерская служба?
 1. служба со сторожевыми собаками
 2. служба с операторами (людьми)
 3. служба пожарной охраны

4. роботизированная охрана
5. вневедомственная охрана
7. Показывающий прибор ...
 1. только с цифрами
 2. со стрелкой или цифрами
 3. со шкалой и цифрами
 4. со шкалой, стрелкой или цифрами
 5. - со шкалой и стрелкой
8. Что такое диспетчерская служба?
 1. служба с операторами (людьми)
 2. служба пожарной охраны
 3. вневедомственная охрана
 4. служба со сторожевыми собаками
 5. роботизированная охрана
9. Сорбционный датчик-гигрометр состоит из ...
 1. из двух манометров, сухого и влажного, с термopарами
 2. из двух термометров, сухого и влажного, с термopарами
 3. из двух дифманометров, сухого и влажного, с термopарами
 4. трубки с тканью, пропитанной раствором хлорида лития, и двух электродов
 5. электродов, воздействующими на покрытие трубки с фосфорным ангидридом
10. Уровнемеры выпускают: ...
 1. поплавковые, буйковые, ёмкостные, турбинные и т.д.
 2. поплавковые, буйковые, ёмкостные, вихревые и т.д.
 3. поплавковые, буйковые, ёмкостные, сопротивления и т.д.
 4. поплавковые, буйковые, ёмкостные, крыльчатые и т.д.
 5. поплавковые, буйковые, ёмкостные, термopары и т.д.
11. Вторичный прибор показывает...
 1. точное значение рассогласования измеренной величины
 2. точное значение отклонения измеренной величины
 3. преобразованное для восприятия значение измеренной величины
 4. эталонное значение измеренной величины
 5. точное значение измеренной величины
12. Регистрирующий прибор ...
 1. самописцы, шкала со стрелкой или электронная память
 2. шкала со стрелкой или электронная память
 3. самописцы или электронная память
 4. электронная память
 5. самописцы
13. Электролитический датчик-гигрометр состоит из ...
 1. трубки с тканью, пропитанной раствором хлорида кальция, и двух электродов
 2. электродов, воздействующими на покрытие трубки с серным ангидридом
 3. трубки с тканью, пропитанной раствором хлорида лития, и двух электродов
 4. электродов, воздействующими на покрытие трубки с фосфорным ангидридом
 5. из двух термометров, сухого и влажного, с термopарами
14. Термометр ртутный электроконтактный
 1. это градусник с ртутью и контактами
 2. это электрифицированный вакуумметр
 3. это электрифицированный манометр
 4. это два термометра, сухой и влажный
 5. это электрифицированный барометр
15. Первичный прибор — это

1. контроллер
2. датчик
3. сумматор
4. задатчик

16. Сигналы от первичного прибора к вторичному: ...

1. механические, гидравлические или пневматические
2. электрические и механические
3. электрические, гидравлические или пневматические
4. электрические, механические или пневматические
5. электрические, гидравлические или механические

17. Что такое сумматор при автоматизации?

1. устройство, определяющее рассогласование
2. устройство, определяющее сумму предварений
3. устройство, определяющее сумму рассогласований
4. устройство, определяющее предварение
5. устройство, определяющее сумму отклонений

18. Какие датчики взрывобезопасные?

1. пневматические
2. механические
3. механические и гидравлические
4. электрические
5. гидравлические

19. Термосопротивление — это ...

1. термос
2. термopара
3. датчик температуры в виде резистора
4. термобаллон
5. термометр электроконтактный

20. Типы расходомеров: ...

1. крыльчатого, турбинного, вихревого, ультразвукового и ротационного типа
2. крыльчатого, турбинного, ветрового, ультразвукового и ротационного типа
3. крыльчатого, турбинного, вихревого, инфразвукового и ротационного типа
4. крыльчатого, мобильного, вихревого, ультразвукового и ротационного типа
5. крыльчатого, турбинного, весового, ультразвукового и ротационного

21. Что такое исполнительный механизм?

1. это сервомотор
2. это задатчик
3. это регулятор
4. это сумматор
5. это робототехника

22. Уровнемеры выпускают: ...

1. поплавковые, буйковые, ёмкостные, вихревые и т.д.
2. поплавковые, буйковые, ёмкостные, турбинные и т.д.
3. поплавковые, буйковые, ёмкостные, крыльчатые и т.д.
4. поплавковые, буйковые, ёмкостные, сопротивления и т.д.
5. поплавковые, буйковые, ёмкостные, термopары и т.д.

23. Что такое обратная связь?

1. информация от объекта регулирования обратно на вход в регулятор
2. информация от объекта регулирования обратно на выход регулятора
3. информация (сигнал) от сумматора на вход в регулятор
4. внешнее воздействие на вход в регулятор
5. информация (сигнал) от задатчика на вход в регулятор

24. Что такое регулирующий параметр?

1. величина рассогласования
2. внутренняя константа регулятора
3. физическая величина на выходе из регулятора
4. внешнее воздействие на регулятор
5. физическая величина на вход в регулятор

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

1. Что такое регулирующий параметр?

1. величина рассогласования
2. внутренняя константа регулятора
3. физическая величина на выходе из регулятора
4. физическая величина на вход в регулятор
5. внешнее воздействие на регулятор

2. ПД-регулятор даёт усиление выходного сигнала ...

1. с дифференциальной поправкой к рассогласованию для плавного регулирования
2. с логарифмической поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
3. с интегральной поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
4. с дифференциальной поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
5. с дифференциальной поправкой к рассогласованию, замедляющей регулирование

3. Рассогласование, выходящее за допустимые пределы, это

1. недорегулирование
2. проброс
3. вброс
4. возмущение
5. перерегулирование

4. Что значит линейная зависимость?

1. по закону прямой вертикальной линии
2. по закону прямой наклонной линии
3. по дифференциальному закону
4. по интегральному закону
5. по закону прямой горизонтальной линии

5. ПИ-регулятор — это ...

1. пропорционально-индикаторный регулятор
2. производственно-интегральный регулятор
3. пропорционально-интернальный регулятор
4. пропорционально-интенсивный регулятор
5. пропорционально-интегральный регулятор

6. Расход потока — это ...

1. площадь жидкости, проходящей через живое сечение потока в единицу времени
2. объём жидкости, проходящий через живое сечение потока в единицу времени
3. давление жидкости, проходящей через живое сечение потока в единицу времени
4. скорость жидкости, проходящей через живое сечение потока в единицу времени
5. вес жидкости, проходящей через живое сечение потока в единицу времени

7. Относительная погрешность измерения — это ...

1. отношение измеренного значения к точному значению параметра в процентах
2. отношение абсолютной погрешности к точному значению параметра в процентах
3. разность между измеренным значением и точным в процентах
4. отношение точного значения к измеренному значению параметра в процентах

5. отношение измеренного значения к точному значению параметра в промилле

8. Погрешности измерения бывают: ...

1. систематические, случайные и непреднамеренные
2. систематические, случайные и форс-мажорные
3. систематические, случайные и объективные
4. систематические, случайные и непрофессиональные
5. систематические, случайные и субъективные

9. Что такое время установления?

1. Время установки приборов
2. Время переходного процесса
3. Время идентификации объекта
4. Время монтажа по месту
5. Время стационарного периода

10. Субъективные погрешности возникают из-за

1. машинного фактора
2. фактора перерегулирования
3. объективных факторов
4. возмущающих факторов
5. человеческого фактора

11. П-регулятор — это ...

1. пропорциональный регулятор
2. производственный регулятор
3. периодический регулятор
4. параметрический регулятор
5. потенциальный регулятор

12. Погрешности измерения бывают: ...

1. систематические, случайные и форс-мажорные
2. систематические, случайные и непрофессиональные
3. систематические, случайные и субъективные
4. систематические, случайные и объективные
5. систематические, случайные и непреднамеренные

13. САР с предварением — когда на объекте измеряют ...

1. рассогласование и скорость изменения рассогласования
2. только скорость изменения рассогласования
3. только рассогласование
4. сумму рассогласования и скорости изменения рассогласования
5. отношение рассогласования к скорости изменения рассогласования

14. Основной в автоматизации операторный метод?

1. Оператор в диспетчерской
2. Фурье
3. Хевисайда
4. Лапласа
5. Ващенко-Захарченко

15. ПД-регулятор даёт усиление выходного сигнала ...

1. с логарифмической поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
2. с дифференциальной поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
3. с дифференциальной поправкой к рассогласованию для плавного регулирования
4. с дифференциальной поправкой к рассогласованию, замедляющей регулирование
5. с интегральной поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование

16. Измерение — это ...

1. определение значения параметра дифференциальным способом
2. определение значения параметра экспериментальным способом

3. определение значения параметра интегральным способом
4. определение значения параметра теоретически
5. определение значения параметра механическим способом
17. Систематические погрешности бывают: ...
 1. инструментальные, от влияния внешней среды и субъективные
 2. инструментальные, от влияния внешней среды и объективные
 3. инструментальные, от влияния внешней среды и методические
 4. инструментальные, от влияния внешней среды и случайные
 5. инструментальные, от влияния внешней среды и математические
18. Размерность оператора Лапласа $p = d/dt$?
 1. метр в секунду
 2. метр делить на секунду в квадрате
 3. время
 4. величина безразмерная
 5. единицу делить на время
19. ПД-регулятор даёт усиление выходного сигнала ...
 1. с дифференциальной поправкой к рассогласованию, замедляющей регулирование
 2. с дифференциальной поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
 3. с интегральной поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
 4. с логарифмической поправкой к рассогласованию, ускоряющей регулирование
 5. с дифференциальной поправкой к рассогласованию для плавного регулирования
20. Регулирование по отклонению и возмущению — это ...
 1. входной параметр изменяют в зависимости от внешнего воздействия
 2. выходной параметр изменяют в зависимости от внешнего воздействия
 3. входной параметр оптимизируют в зависимости от внешнего воздействия
 4. способ комбинирования замкнутой и разомкнутой системы
 5. входной параметр изменяют в зависимости от рассогласования
21. ПИД-регулятор — это ...
 1. производственный интегрально-дифференциальный регулятор
 2. пропорционально-интервально-дифференциальный регулятор
 3. пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор
 4. пропорционально-интервально-дифференциальный регулятор
 5. пропорционально-индикаторно-дифференциальный регулятор

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

1. В проектах автоматизации 1-й символ E означает ...
 1. первичный преобразователь в электричество
 2. электрическое напряжение
 3. плотность
 4. сила тока
 5. влажность
2. В проектах автоматизации 1-й символ Q означает
 1. количество
 2. время
 3. расход
 4. качество
3. Расшифровать обозначение прибора FE ...
 1. первичный измерительный преобразователь для измерения расхода
 2. первичный измерительный преобразователь для измерения плотности
 3. первичный измерительный преобразователь для измерения скорости

4. первичный измерительный преобразователь для измерения давления
5. первичный измерительный преобразователь для измерения температуры
- 4.Расшифровать обозначение прибора ТТ ...
 1. вторичный прибор для измерения температуры показывающий
 2. прибор для измерения температуры, регистрирующий
 3. прибор для измерения температуры с дистанционной передачей показаний
 4. прибор для измерения температуры, регулирующий
 5. термopара
- 5.В проектах автоматизации 1-й символ М означает
 1. время
 - 2.уровень
 - 3.плотность
 - 4.влажность
- 6.В проектах автоматизации 1-й символ В означает
 1. вакуум
 2. горение
 3. вторичный показывающий прибор
 - 4.влажность
 - 5.включение
- 7.В проектах автоматизации 1-й символ В означает
 1. вакуум
 2. горение
 3. вторичный показывающий прибор
 - 4.влажность
 - 5.включение
- 8.В проектах автоматизации 1-й символ Е означает
 1. электрическое напряжение
 2. первичный преобразователь в электричество
 3. сила тока
 4. плотность
 - 5.влажность
- 9.В проектах автоматизации 2-й символ S означает .
 1. включение, отключение, переключение, блокировка
 2. самосрабатывающее устройство безопасности
 3. система инструментальной безопасности ПАЗ
 4. скорость
 5. площадь
- 10.В проектах автоматизации 1-й символ L означает
 1. регулирование
 2. нижний предел параметра
 3. уровень
 - 4.ручное воздействие
 - 5.отклонение
- 11.В проектах автоматизации 1-й символ К означает
 - 1.качество
 2. время
 - 3.количество
 4. станция управления с переключателем
 5. концентрация
- 12.В проектах автоматизации 1-й символ D означает
 1. дистанционная передача
 2. давление

3. разность, перепад
4. отклонение
5. плотность
13. В проектах автоматизации 3-й символ Т означает
 1. изотром
 2. уровень
 3. температура
 4. дистанционная передача
 5. время
14. Расшифровать обозначение прибора FG ...
 1. прибор для измерения расхода регулирующей
 2. прибор для измерения расхода регистрирующий
 3. прибор для измерения расхода показывающий
 4. прибор для измерения давления показывающий
 5. прибор для измерения плотности показывающий
15. Расшифровать обозначение прибора LE ...
 1. первичный датчик электрического напряжения
 2. первичный датчик силы тока
 3. вторичный датчик уровнемера
 4. первичный датчик уровнемера
 5. первичный датчик потенциометра
16. В проектах автоматизации 1-й символ S означает ...
 1. сигнализация
 2. система инструментальной безопасности ПАЗ
 3. включение, отключение, переключение, блокировка
 4. скорость
 5. самосрабатывающее устройство безопасности
17. Расшифровать обозначение прибора LE ...
 1. первичный датчик потенциометра
 2. первичный датчик силы тока
 3. вторичный датчик уровнемера
 4. первичный датчик электрического напряжения
 5. первичный датчик уровнемера
18. Расшифровать обозначение прибора TI...
 1. вторичный прибор для измерения температуры показывающий
 2. прибор для измерения температуры, регистрирующий
 3. термopара
 4. прибор для измерения температуры, регулирующей первичный
 5. датчик для измерения электрического напряжения
19. Расшифровать обозначение прибора PDG ...
 1. прибор для измерения перепада давления показывающий
 2. прибор для измерения давления показывающий
 3. прибор для измерения перепада плотности, показывающий
 4. прибор для измерения перепада давления регистрирующий
 5. прибор для измерения плотности показывающий
20. Расшифровать обозначение прибора PS ...
 1. прибор для измерения давления с контактным устройством
 2. прибор для измерения давления и скорости
 3. прибор для измерения давления с переключением
 4. прибор для измерения давления с сигнализацией
 5. прибор для измерения давления с блокировкой
21. В проектах автоматизации 2-й символ S означает .

1. самосрабатывающее устройство безопасности
 2. скорость
 3. включение, отключение, переключение, блокировка
 4. система инструментальной безопасности ПАЗ
 5. площадь
22. Расшифровать обозначение прибора NS ...
1. прибор для контроля погасания факела в печи, с контактным устройством
 2. пусковая аппаратура для управления электродвигателем
 3. прибор для измерения напора с контактным устройством
 4. прибор для измерения давления с контактным устройством
 5. прибор для измерения уровня с контактным устройством

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.1)

17. Амплитудно-частотная характеристика
- А. // $A(\omega)$
 - Б. $W(\omega)$
 - В. $\varphi(\omega)$
18. Фазово-частотная характеристика
- А. $A(\omega)$
 - Б. $W(\omega)$
 - В. // $\varphi(\omega)$
19. Амплитудно-фазовая частотная характеристика
- А. $A(\omega)$
 - Б. // $W(\omega)$
 - В. $\varphi(\omega)$
20. Логарифмическая амплитудно-частотная характеристика
- А. // $A(\lg \omega)$
 - Б. $W(\omega)$
 - В. $\varphi(\lg \omega)$
 - Г. $P(\omega)$
21. Логарифмическая фазово-частотная характеристика
- А. $A(\lg \omega)$
 - Б. $W(\omega)$
 - В. // $\varphi(\lg \omega)$

45. Передаточная функция элемента

A.
$$W(p) = \sum_{i=1}^n W_i(p)$$

Б. //
$$W(p) = Y(p) / X(p)$$

В.
$$W(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p)$$

Г.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 + W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Д.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 - W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Е.
$$W(p) = \frac{W_n(p)}{1 - W_n(p)}$$

46. Передаточная функция замкнутой системы автоматического управления с отрицательной обратной связью

A.
$$W(p) = \sum_{i=1}^n W_i(p)$$

Б.
$$W(p) = Y(p) / X(p)$$

В.
$$W(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p)$$

Г. //
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 + W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Д.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 - W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Е.
$$W(p) = \frac{W_n(p)}{1 - W_n(p)}$$

47. Передаточная функция разомкнутой системы (последовательное соединение)

A.
$$W(p) = \sum_{i=1}^n W_i(p)$$

Б.
$$W(p) = Y(p) / X(p)$$

В. //
$$W(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p)$$

Г.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 + W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Д.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 - W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Е.
$$W(p) = \frac{W_n(p)}{1 - W_n(p)}$$

48. Передаточная функция разомкнутой системы (параллельное соединение)

А. //
$$W(p) = \sum_{i=1}^n W_i(p)$$

Б.
$$W(p) = Y(p) / X(p)$$

В.
$$W(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p)$$

Г.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 + W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Д.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 - W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Е.
$$W(p) = \frac{W_n(p)}{1 - W_n(p)}$$

49. Передаточная функция замкнутой системы автоматического управления с единичной положительной обратной связью

А.
$$W(p) = \sum_{i=1}^n W_i(p)$$

Б.
$$W(p) = Y(p) / X(p)$$

В.
$$W(p) = \prod_{i=1}^n W_i(p)$$

Г.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 + W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Д.
$$W(p) = \frac{W_n(p)W_{oc}(p)}{1 - W_n(p)W_{oc}(p)}$$

Е. //
$$W(p) = \frac{W_n(p)}{1 - W_n(p)}$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

50. Статическая система

А.// Это система, объект и управляющее устройство которой являются статическими элементами, т.е. $W_o(0) = k_o, W_y(0) = k_y$

Б. Это система, которая содержит интегрирующие звенья, т.е. $W(0) = 0$

51. Астатическая система

А. Это система, объект и управляющее устройство которой являются статическими элементами, т.е. $W_o(0) = k_o, W_y(0) = k_y$

Б. // Это система, которая содержит интегрирующие звенья, т.е. $W(0) = 0$

52. Точность статической системы считается удовлетворительной, если коэффициент статизма находится в пределах

А. 1-100

Б. 0,001 – 0,01

В. // 0,01-0,1

57. Перерегулирование это

А. // $\sigma = \frac{x_{\max} - x(\infty)}{x(\infty)} 100\%$

Б. $M = \frac{A_{\max}}{A(0)}$

В. $D = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x})^2 P_i$

Г. $\sigma = \sqrt{D}$

58. Последовательные корректирующие устройства

А. // Введение производной по ошибке (для увеличения запасов устойчивости по фазе)

Б. // Увеличение коэффициента усиления (для увеличения точности)

В. // Повышение порядка астатизма (для увеличения точности системы)

Г. Жесткая обратная связь (положительная для увеличения точности системы, отрицательная для улучшения качества переходного процесса)

Д. Инерционная жесткая обратная связь

Е. Гибкая обратная связь

Ж. Инерционная гибкая обратная связь

59. Параллельные корректирующие устройства

А. Введение производной по ошибке (для увеличения запасов устойчивости по фазе)

Б. Увеличение коэффициента усиления (для увеличения точности)

В. Повышение порядка астатизма (для увеличения точности системы)

Г. // Жесткая обратная связь (положительная для увеличения точности системы, отрицательная для улучшения качества переходного процесса)

Д. // Инерционная жесткая обратная связь

Е. // Гибкая обратная связь

Ж. // Инерционная гибкая обратная связь

60. Синтез корректирующих устройств осуществляется, в каком промежутке частот

А. Низкочастотном

Б. // Среднечастотном

В. Высокочастотном

61. Что определяет низкочастотный участок ЛЧХ

- А. Быстродействие
- Б. Колебательность
- В. //Точность
- Г. Действие помех

62. Что определяет среднечастотный участок

- А. //Быстродействие, колебательность
- Б. Точность
- В. Действие помех

63. Каков угол наклона среднечастотного участка при коррекции

- А. +20
- Б. +40
- В. -20
- Г. -40

64. По какой формуле определяется частота среза при коррекции

А. $\omega_{cp} = \frac{\pi}{t_{nn}}$

Б. // $\omega_{cp} = \frac{n\pi}{t_{nn}}$

В. $\omega_{cp} = \frac{\pi}{mt_{nn}}$

65. Математическое ожидание

А.// $\tilde{x} = \sum_{i=1}^{\infty} x_i P_i$

Б. $\sqrt{\tilde{x}}$

В. $\Delta = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x}) P_i$

Г. $D = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x})^2 P_i$

Д. $\sigma = \sqrt{D}$

66. Среднеквадратичное значение случайной величины

А. $\tilde{x} = \sum_{i=1}^{\infty} x_i P_i$

Б. // $\sqrt{\tilde{x}}$

$$\Delta = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x}) P_i$$

В.

$$D = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x})^2 P_i$$

Г.

$$\sigma = \sqrt{D}$$

Д.

67. Отклонение случайной величины

$$\tilde{x} = \sum_{i=1}^{\infty} x_i P_i$$

А.

$$\sqrt{\tilde{x}}$$

Б.

$$\Delta = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x}) P_i$$

В.//

$$D = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x})^2 P_i$$

Г.

$$\sigma = \sqrt{D}$$

Д.

68. Дисперсия

$$\tilde{x} = \sum_{i=1}^{\infty} x_i P_i$$

А.

$$\sqrt{\tilde{x}}$$

Б.

$$\Delta = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x}) P_i$$

В.

$$D = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x})^2 P_i$$

Г.//

$$\sigma = \sqrt{D}$$

Д.

69. Среднеквадратичное отклонение

$$\tilde{x} = \sum_{i=1}^{\infty} x_i P_i$$

А.

$$\sqrt{\tilde{x}}$$

Б.

$$\Delta = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x}) P_i$$

В.

$$D = \sum_{i=1}^{\infty} (x_i - \tilde{x})^2 P_i$$

Г.

$$\sigma = \sqrt{D}$$

Д.//

70. Корреляционная функция это

А. Мера разброса мгновенных значений сигнала около математического ожидания

Б. // Универсальная характеристика случайного процесса, которая определяет зависимость случайной величины в последующий момент времени от предшествующего значения.

В. Величина прямо пропорциональная средней мощности процесса в интервале частот от ω до $\omega + \Delta\omega$

71. Спектральная плотность белого шума

А.
$$S(\omega) = \frac{2D\alpha}{\alpha^2 + \omega^2}$$

Б. //
$$S(\omega) = \begin{cases} S_0 & \text{при } |\omega| < \omega_{\Pi} \\ 0 & \text{при } |\omega| > \omega_{\Pi} \end{cases}$$

В.
$$S(\omega) = \frac{D\alpha}{\alpha^2 + (\beta - \omega)^2} + \frac{D\alpha}{\alpha^2 + (\beta + \omega)^2}$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

72. Адаптивными системами называют

А.// Системы управления, которые в условиях непредвиденного изменения свойств управляемого объекта, внешних воздействий или цели управления автоматически меняют структуру или параметры своего управляющего устройства, обеспечивая при этом необходимое качество управления.

Б. Системы управления, в которой имеется звено, обладающее свойством, при котором его реакция на выходе отстает по времени на некоторую величину

В. Система управления, в которой имеется звено, динамика которого описывается дифференциальными уравнениями в частных производных.

Г. Система управления, в которой имеется звено, которое описывается дифференциальными уравнениями с переменными во времени коэффициентами.

73. Системы с распределенными параметрами

А. Системы управления, которые в условиях непредвиденного изменения свойств управляемого объекта, внешних воздействий или цели управления автоматически меняют структуру или параметры своего управляющего устройства, обеспечивая при этом необходимое качество управления.

Б. Системы управления, в которой имеется звено, обладающее свойством, при котором его реакция на выходе отстает по времени на некоторую величину

В. //Система управления, в которой имеется звено, динамика которого описывается дифференциальными уравнениями в частных производных.

Г. Система управления, в которой имеется звено, которое описывается дифференциальными уравнениями с переменными во времени коэффициентами.

74. Системы с переменными параметрами

А. Системы управления, которые в условиях непредвиденного изменения свойств управляемого объекта, внешних воздействий или цели управления автоматически меняют структуру или параметры своего управляющего устройства, обеспечивая при этом необходимое качество управления.

- Б. Системы управления, в которой имеется звено, обладающее свойством, при котором его реакция на выходе отстает по времени на некоторую величину
- В. Система управления, в которой имеется звено, динамика которого описывается дифференциальными уравнениями в частных производных.
- Г. //Система управления, в которой имеется звено, которое описывается дифференциальными уравнениями с переменными во времени коэффициентами.

75. Какие системы из перечисленных относятся к системам с самонастройкой

- А. Системы с последовательной коррекцией
- Б.// Системы с разомкнутыми цепями самонастройки
- В. Системы с параллельной коррекцией
- Г. //Системы с замкнутыми цепями самонастройки
- Д. // Системы с экстремальной самонастройкой
- Е. // Системы с самоорганизацией

76. Количественная мера, по которой производится вначале сравнительная оценка различных режимов функционирования объекта, а затем и выбор наилучшего режима и соответствующего ему варианта управляющих воздействий это

- А. //Критерий оптимальности
- Б. Время переходного процесса
- В. Точность системы
- Г. Ошибка

77. Из перечисленного выберите виды задач оптимизации

- А. //Нелинейного программирования
- Б. // Линейного программирования
- В. // Экстремального регулирования

78. Модальный метод синтеза это

- А. Метод, основанный на минимизации интегрального квадратичного критерия качества управления системой
- Б. Метод, основанный на минимизации дисперсии сигнала ошибки
- В.// Метод, основанный на синтезе системы управления на базе заданного расположения корней характеристического уравнения.

79. Оптимальный метод синтеза

- А. //Метод, основанный на минимизации интегрального квадратичного критерия качества управления системой
- Б. Метод, основанный на минимизации дисперсии сигнала ошибки
- В. Метод, основанный на синтезе системы управления на базе заданного расположения корней характеристического уравнения.

80. Управляемость системы это

- А. Свойство системы, когда путем наблюдения ее выходных величин на конечном интервале времени можно определить все координаты состояния системы
- Б. //Свойство системы, что под действием некоторого управляемого воздействия в течении отрезка времени ее можно перевести из любого начального состояния в конечное

81. Наблюдаемость системы это

- А. //Свойство системы, когда путем наблюдения ее выходных величин на конечном интервале времени можно определить все координаты состояния системы

Б. Свойство системы, что под действием некоторого управляемого воздействия в течении отрезка времени ее можно перевести из любого начального состояния в конечное

82. Выберите существующие стандартные формы выбора характеристического уравнения при модальном управлении

- А. //Бином Ньютона
- Б.// Форма Баттерворта
- В. Форма Вышнеградского
- Г. Форма Михайлова

83. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных

элементов (W_1, W_2, W_3) и одной главной обратной единичной отрицательной связью. Определить передаточную функцию замкнутой системы?

А.
$$\Phi = \frac{1 + W_1 W_2 W_3}{W_1 W_2 W_3}$$

Б.
$$\Phi = \frac{W_1 W_2 W_3}{1 - W_1 W_2 W_3}$$

В.//
$$\Phi = \frac{W_1 W_2 W_3}{1 + W_1 W_2 W_3}$$

84. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных

элементов (W_1, W_2, W_3), первые два элемента охватывает местная обратная единичная отрицательная связь. Определить передаточную функцию системы?

А.
$$W = \frac{W_1 W_2}{1 - W_1 W_2} W_3$$

Б.
$$W = \frac{W_1 W_2}{1 + W_1 W_2} + W_3$$

В.//
$$W = \frac{W_1 W_2}{1 + W_1 W_2} W_3$$

85. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных

элементов (W_1, W_2, W_3), W_1 состоит из трех параллельно соединенных элементов

(W_{11}, W_{21}, W_{31}), всю систему охватывает главная обратная единичная отрицательная связь. Определить передаточную функцию замкнутой системы?

А.
$$\Phi = \frac{W_{11} W_{21} W_{31} W_2 W_3}{1 + W_{11} W_{21} W_{31} W_2 W_3}$$

Б. //
$$\Phi = \frac{(W_{11} + W_{21} + W_{31}) W_2 W_3}{1 + (W_{11} + W_{21} + W_{31}) W_2 W_3}$$

В.
$$\Phi = \frac{(W_{11} + W_{21} + W_{31}) W_2 W_3}{1 - (W_{11} + W_{21} + W_{31}) W_2 W_3}$$

$$\Gamma. \quad \Phi = \frac{W_{11}W_{21}W_{31}W_2W_3}{1 + W_{11}W_{21}W_{31}W_2W_3}$$

86. Система автоматического управления состоит из шести элементов

($W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6$), каждые два элемента объединены параллельно, между собой эти пары соединены последовательно. Эти элементы охватывает главная обратная положительная связь с передаточной функцией W_{oc} . Определить передаточную функцию замкнутой системы автоматического управления?

$$A. \quad \Phi = \frac{(W_1 + W_2)(W_3 + W_4)(W_5 + W_6)}{1 + W_{oc}(W_1 + W_2)(W_3 + W_4)(W_5 + W_6)}$$

$$B. // \quad \Phi = \frac{(W_1 + W_2)(W_3 + W_4)(W_5 + W_6)}{1 - W_{oc}(W_1 + W_2)(W_3 + W_4)(W_5 + W_6)}$$

$$B. \quad \Phi = \frac{(W_1 + W_2)(W_3 + W_4)(W_5 + W_6)}{1 - W_{oc}(W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6)}$$

87. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных элементов (инерционных звеньев первого порядка) и одной главной обратной единичной отрицательной связью. Определить суммарный угол наклона логарифмической амплитудно-частотной характеристики?

A. 80

B. //60

B. 40

Г. 100

88. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных элементов (инерционных звеньев первого порядка), первые два элемента охватывает местная обратная единичная отрицательная связь. Определить суммарный угол наклона логарифмической амплитудно-частотной характеристики?

A. //60

B. 80

B. 40

Г. 100

89. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных

элементов (W_1, W_2, W_3), W_1 состоит из трех параллельно соединенных элементов

(W_{11}, W_{21}, W_{31}) – инерционных звеньев первого порядка, остальные идеальные инерционные звенья, всю систему охватывает главная обратная единичная отрицательная связь. Определить суммарный угол наклона логарифмической амплитудно-частотной характеристики?

A. 120

B. 80

B. 40

Г. //100

90. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных элементов (инерционных звеньев первого порядка) и одной главной обратной единичной

отрицательной связью. Определить суммарный угол логарифмической фазово-частотной характеристики?

А. //-270

Б. -180

В. -360

Г. -90

91. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных элементов (инерционных звеньев первого порядка), первые два элемента охватывает местная обратная единичная отрицательная связь. Определить суммарный угол логарифмической фазово-частотной характеристики?

А.-180

Б.360

В.-360

Г. //-270

Д. 270

92. Система автоматического управления состоит из трех последовательно соединенных

элементов (W_1, W_2, W_3), W_1 состоит из трех параллельно соединенных элементов

(W_{11}, W_{21}, W_{31}) – инерционных звеньев первого порядка, остальные идеальные инерционные звенья, всю систему охватывает главная обратная единичная отрицательная связь. Определить суммарный угол логарифмической фазово-частотной характеристики?

А. -360

Б. 360

В. //-450

Г. -270

93. Система состоит из трех последовательно соединенных звеньев

$W_1 = \frac{9}{0,1p+1}$, $W_2 = \frac{0,9}{0,9p+1}$, $W_3 = \frac{10}{0,02p+1}$. Определить устойчива ли разомкнутая система (корневой годограф)? Вводите через точку с запятой корни (до второго знака), а затем после точки с запятой устойчива система или нет.

А. -10; -1,1;-50;Устойчива

94. Система состоит из трех последовательно соединенных звеньев

$W_1 = \frac{9}{0,1p^2 + p + 1}$, $W_2 = \frac{0,9}{0,9p+1}$, $W_3 = \frac{10}{0,02p+1}$. Определить устойчива ли разомкнутая система (корневой годограф)? Вводите через точку с запятой корни (до второго знака), а затем после точки с запятой устойчива система или нет.

А. -1,1;-8,8;-1,1;-50;Устойчива

95. Система состоит из трех последовательно соединенных звеньев

$W_1 = \frac{9}{0,1p^2 + p + 1}$, $W_2 = \frac{0,9}{0,9p^2 + 3p + 1}$, $W_3 = \frac{10}{0,02p+1}$. Определить устойчива ли разомкнутая система (корневой годограф)? Вводите через точку с запятой корни (до второго знака), а затем после точки с запятой устойчива система или нет.

А. $-1,1; -8,8; -2,9; -0,4$; устойчива

$$W = \frac{7}{9p^3 + 4p^2 + 2p + 1}.$$

96. Передаточная функция разомкнутой системы ли система?

А. Не устойчива

97. Какие термины входят в понятия метода фазового пространства?

А.// Пространство

Б.// Траектория

В.// Изображающая точку

Г. Гармоническая линеаризация

Д. Портрет

98. Затухающие колебания на фазовой плоскости

А. Расходящаяся от центра спиралевидная кривая

Б.// Сходящаяся к центру спиралевидная кривая

В. Замкнутая кривая

Г. Проходящая через центр кривая

99. Колебательный процесс уходящий в разнос на фазовой плоскости

А.// Расходящаяся от центра спиралевидная кривая

Б. Сходящаяся к центру спиралевидная кривая

В. Замкнутая кривая

Г. Проходящая через центр кривая

100. Периодический процесс на фазовой плоскости

А. Расходящаяся от центра спиралевидная кривая

Б. Сходящаяся к центру спиралевидная кривая

В.// Замкнутая кривая

Г. Проходящая через центр кривая

101. Положительная обратная связь

А. Обратная связь, которая при увеличении сигнала на выходе элемента передает на его вход воздействие, вызывающее уменьшение входного сигнала.

Б. //Обратная связь, которая с увеличением сигнала на выходе элемента передает на его входе сигнал, вызывающее увеличение выходного сигнала

В. обратная связь, которая соединяет выход системы автоматического управления с ее входом

Г. обратная связь, которая соединяет выход отдельных элементов с их входом

Д. Обратная связь, образованная элементом с передаточными функциями безинерционного звена.

Е. Обратная связь, образованная элементом, имеющим передаточную функцию идеального дифференцирующего звена

102. Отрицательная обратная связь

А.// Обратная связь, которая при увеличении сигнала на выходе элемента передает на его вход воздействие, вызывающее уменьшение входного сигнала.

Б. Обратная связь, которая с увеличением сигнала на выходе элемента передает на его входе сигнал, вызывающее увеличение выходного сигнала

- В. обратная связь, которая соединяет выход системы автоматического управления с ее входом
- Г. обратная связь, которая соединяет выход отдельных элементов с их входом
- Д. Обратная связь, образованная элементом с передаточными функциями безинерционного звена.
- Е. Обратная связь, образованная элементом, имеющим передаточную функцию идеального дифференцирующего звена

103. Гибкая обратная связь

- А. Обратная связь, которая при увеличении сигнала на выходе элемента передает на его вход воздействие, вызывающее уменьшение входного сигнала.
- Б. Обратная связь, которая с увеличением сигнала на выходе элемента передает на его входе сигнал, вызывающее увеличение выходного сигнала
- В. обратная связь, которая соединяет выход системы автоматического управления с ее входом
- Г. обратная связь, которая соединяет выход отдельных элементов с их входом
- Д. Обратная связь, образованная элементом с передаточными функциями безинерционного звена.
- Е. // Обратная связь, образованная элементом, имеющим передаточную функцию идеального дифференцирующего звена

104. Жесткая обратная связь

- А. Обратная связь, которая при увеличении сигнала на выходе элемента передает на его вход воздействие, вызывающее уменьшение входного сигнала.
- Б. Обратная связь, которая с увеличением сигнала на выходе элемента передает на его входе сигнал, вызывающее увеличение выходного сигнала
- В. обратная связь, которая соединяет выход системы автоматического управления с ее входом
- Г. обратная связь, которая соединяет выход отдельных элементов с их входом
- Д. // Обратная связь, образованная элементом с передаточными функциями безинерционного звена.
- Е. Обратная связь, образованная элементом, имеющим передаточную функцию идеального дифференцирующего звена

105. Местная обратная связь

- А. Обратная связь, которая при увеличении сигнала на выходе элемента передает на его вход воздействие, вызывающее уменьшение входного сигнала.
- Б. Обратная связь, которая с увеличением сигнала на выходе элемента передает на его входе сигнал, вызывающее увеличение выходного сигнала
- В. Обратная связь, которая соединяет выход системы автоматического управления с ее входом
- Г. // Обратная связь, которая соединяет выход отдельных элементов с их входом
- Д. Обратная связь, образованная элементом с передаточными функциями безинерционного звена.
- Е. Обратная связь, образованная элементом, имеющим передаточную функцию идеального дифференцирующего звена

106. Главная обратная связь

- А. Обратная связь, которая при увеличении сигнала на выходе элемента передает на его вход воздействие, вызывающее уменьшение входного сигнала.
- Б. Обратная связь, которая с увеличением сигнала на выходе элемента передает на его входе сигнал, вызывающее увеличение выходного сигнала

- В. //Обратная связь, которая соединяет выход системы автоматического управления с ее входом
- Г. Обратная связь, которая соединяет выход отдельных элементов с их входом
- Д. Обратная связь, образованная элементом с передаточными функциями безинерционного звена.
- Е. Обратная связь, образованная элементом, имеющим передаточную функцию идеального дифференцирующего звена

107. Перечислите, как классифицируются системы автоматического управления

- А.// По построению
- Б.// По назначению
- В.// По ошибке
- Г.// По виду диф. уравнений
- Д.// По способу передачи информации

108. Системы автоматического управления по возмущению

- А. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по замкнутому циклу в результате непрерывного измерения отклонения выходной величины от ее требуемого значения
- Б. //Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по результатам возмущений, действующих на объект управления или другие элементы системы.
- В. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления, который заключается в поддержании выходной величины на заданном постоянном уровне
- Г. Системы автоматического управления, в каждом из звеньев которой непрерывному изменению входной величины во времени соответствует непрерывное изменение выходной величины
- Д. Системы автоматического управления, в которой хотя бы в одном звене при непрерывном изменении входной величины, входная величина изменяется в виде отдельных импульсов, появляющихся через некоторые промежутки времени

109. Системы автоматического управления по отклонению

- А. //Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по замкнутому циклу в результате непрерывного измерения отклонения выходной величины от ее требуемого значения
- Б. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по результатам возмущений, действующих на объект управления или другие элементы системы.
- В. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления, который заключается в поддержании выходной величины на заданном постоянном уровне
- Г. Системы автоматического управления, в каждом из звеньев которой непрерывному изменению входной величины во времени соответствует непрерывное изменение выходной величины
- Д. Системы автоматического управления, в которой хотя бы в одном звене при непрерывном изменении входной величины, входная величина изменяется в виде отдельных импульсов, появляющихся через некоторые промежутки времени

110. Системы автоматического управления непрерывного действия

- А. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по замкнутому циклу в результате непрерывного измерения отклонения выходной величины от ее требуемого значения
- Б. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по результатам возмущений, действующих на объект управления или другие элементы системы.

В. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления, который заключается в поддержании выходной величины на заданном постоянном уровне

Г. //Системы автоматического управления, в каждом из звеньев которой непрерывному изменению входной величины во времени соответствует непрерывное изменение входной величины

Д. Системы автоматического управления, в которой хотя бы в одном звене при непрерывном изменении входной величины, входная величина изменяется в виде отдельных импульсов, появляющихся через некоторые промежутки времени

111. Дискретные системы автоматического управления

А. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по замкнутому циклу в результате непрерывного измерения отклонения выходной величины от ее требуемого значения

Б. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по результатам возмущений, действующих на объект управления или другие элементы системы.

В. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления, который заключается в поддержании выходной величины на заданном постоянном уровне

Г. Системы автоматического управления, в каждом из звеньев которой непрерывному изменению входной величины во времени соответствует непрерывное изменение входной величины

Д. //Системы автоматического управления, в которой хотя бы в одном звене при непрерывном изменении входной величины, входная величина изменяется в виде отдельных импульсов, появляющихся через некоторые промежутки времени

112. Системы автоматического управления стабилизации

А. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по замкнутому циклу в результате непрерывного измерения отклонения выходной величины от ее требуемого значения

Б. Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления по результатам возмущений, действующих на объект управления или другие элементы системы.

В. //Системы автоматического управления, осуществляющие процесс управления, который заключается в поддержании выходной величины на заданном постоянном уровне

Г. Системы автоматического управления, в каждом из звеньев которой непрерывному изменению входной величины во времени соответствует непрерывное изменение входной величины

Д. Системы автоматического управления, в которой хотя бы в одном звене при непрерывном изменении входной величины, входная величина изменяется в виде отдельных импульсов, появляющихся через некоторые промежутки времени

113. Перечислите, какие параметры динамической системы автоматического управления влияют на его свойства

А.// Момент инерции

Б. //Коэффициент трения

В. //Коэффициент демпфирования

Г. Все

Д. //Номиналы величин R, L, C

114. Перечислите основные характеристики динамических звеньев

А.// Дифференциальное уравнение

Б.//Передаточная функция

В. //Переходная функция

Г. Устойчивость системы

Д. // Импульсная характеристика

Е. // Частотные характеристики

115. Перечислите последовательность усложнения типовых динамических звеньев

А. Безынерционное

Б. Инерционное звено первого порядка

В. Инерционное звено второго порядка (апериодическое)

Г. Инерционное звено второго порядка (колебательное)

Д. Консервативное

И. Идеальное интегрирующее звено

Ж. Реальное интегрирующее звено

З. Идеальное дифференцирующее звено

И. Реальное дифференцирующее звено

К. Форсирующее звено первого порядка

Л. Форсирующее звено второго порядка

М. Изотропное