**4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самостоятельной работы студентов**

По курсу «Теория систем управления» предусматриваются следующие формы контроля знаний:

* текущий контроль (самоконтроль);
* промежуточный контроль;
* итоговый контроль.

**4.1 Контрольные вопросы для самоконтроля.**

Блок 1

[Чт](#qst1_1)[о изучает теория управления?](#qst1_1)

[Опре](#qst1_2)[делите понятия управление и объект управления.](#qst1_2)

[Назовит](#qst1_3)[е виды автоматических устройств.](#qst1_3)

[Перечислите пр](#qst1_4)[ин](#qst1_4)[ципы управления и поясните их.](#qst1_4)

[Что представляет собой закон управления?](#Закон_управления)

[Каково назначение регулятора в системе?](#Регулятор)

[По каким при](#glv13)[знакам классифицируются системы управления?](#glv13)

[Дайте классификацию систем по виду задающего воздействия](#qst1_8).

[Назов](#условия_линейности_системы)[ите](#условия_линейности_системы) [необходимые](#условия_линейности_системы) [и достаточные условия линейности систем.](#условия_линейности_системы)

[Что представляет собой система управления?](#qst1_10) [Перечислите основные элементы системы автоматического управления](#Функциональные_элементы_системы_упр).

[Каково назначение мате](#математическое_описание)[матического описания систем?](#математическое_описание)

[Что такое динамика системы](#Динамика)? Чем отличается математическое описание динамики системы от описания ее статики?

[Что представл](#условие_физической_реализуемости_эле)[яет собой условие физической реализуемости системы?](#условие_физической_реализуемости_эле)

[В чем смысл линеаризации нелинейных элементов?](#линеаризовать)

[Каким о](#линеаризация_уравнения)[бразом](#линеаризация_уравнения) [линеа](#линеаризация_уравнения)[ризуются дифференциальные уравнения?](#линеаризация_уравнения)

[Назовите формы записи линеаризованных уравнений.](#qst2_6)

[Каким образом перейти к первой форме записи дифференциального уравнения звена?](#qst2_7)  [Как в этом случае называются коэффициенты?](#qst2_7_1)

[Как](#qst2_8) [перейти от дифференциального уравнения к операторному?](#qst2_8)

[Дайте опред](#Передаточная_функция)[еление передаточной ф](#Передаточная_функция)[ункции.](#Передаточная_функция)

[Что такое динамическое з](#Характеристика_звена)[вено и его характеристика?](#Характеристика_звена)

[[Дайте определение ос](#Вторая_стандартная_форма_записи)[новных характеристик.](#Вторая_стандартная_форма_записи)](#qst3_2)

[Какие частотные характеристики используются для исследования систем?](#Частотные_характеристики_звена)

[Почему Л](#qst3_4)[ЧХ](#qst3_4)[нашли большое применение в инженерной практике?](#qst3_4)

[По каким признакам классифицируют](#Типы_звеньев_систем_управления)[ся типовые динамические звенья?](#Типы_звеньев_систем_управления)

[Перечислите группы основных типов з](#Основные_типа_звеньев)[веньев.](#Основные_типа_звеньев)

[Что](#Основными_элементами_структурных_схем) [представляет собой структурная схема системы управления?](#Основными_элементами_структурных_схем)

[[Какие способы соединени](#Вторая_стандартная_форма_записи)[й звеньев используются в системах?](#Вторая_стандартная_форма_записи)](#виды_соединений_звеньев)

[Как находятся](#qst3_9) [передаточные функции смешанных соединений звеньев?](#qst3_9)

[[Каким образом строятся логарифмические частотные характеристики разомкнутой цепи звеньев?](#Вторая_стандартная_форма_записи)](#qst3_10) [Постройте ЛЧХ типовых звеньев.](#Вторая_стандартная_форма_записи)

[Блок 2.](#Вторая_стандартная_форма_записи)

[Как по](#qst4_1)[л](#qst4_1)[у](#qst4_1)[чи](#qst4_1)[ть](#qst4_1) [м](#qst4_1)[атематическое описание замкнутой системы управления?](#qst4_1)

[[Напишите в общем виде](#Вторая_стандартная_форма_записи) [исходные дифференциальные уравнения замкнутой системы управления.](#Вторая_стандартная_форма_записи)](#qst4_2)

[Что такое хара](#характеристический_полином)[ктери](#характеристический_полином)[стический полином системы?](#характеристический_полином)

[[Перечи](#Вторая_стандартная_форма_записи)[слите перед](#Вторая_стандартная_форма_записи)[аточные](#Вторая_стандартная_форма_записи) [функции замкнутой системы.](#Вторая_стандартная_форма_записи)](#qst4_4)

[Что представляет](#qst4_5) [собой передаточная функция разомкнутой системы?](#qst4_5)

[[Выра](#Вторая_стандартная_форма_записи)[зите передаточные функции замкнутой системы через передаточну](#Вторая_стандартная_форма_записи)[ю функцию разо](#Вторая_стандартная_форма_записи)[мкнутой системы.](#Вторая_стандартная_форма_записи)](#qst4_6)

[Каким образом](#qst4_7) [по передаточной функции разомкнутой системы можно определи](#qst4_7)[ть ее характеристический полином?](#qst4_7)

[[Дайте определение](#qst4_8) [ус](#qst4_8)[тойчивости системы с физической](#qst4_8)](#qst5_1)[[и математической точ](#qst4_8)[ек зрения](#qst4_8)](#qst5_1_1)[.](#qst4_8)

[[Какой](#qst4_8) [характер имеет переходный процесс в устойчивой](#qst4_8)](#qst5_2)[[и неустойчив](#qst4_8)[ой системах?](#qst4_8)](#qst5_2_1)

[Сформулируйте необходимое](#qst5_3) [условие устойчивости.](#qst5_3)

[[Что такое гр](#qst4_8)[аница устойчивости? Каким образом при этом расположены корни характеристического уравнения системы на плоскости комплексного переменного?](#qst4_8)](#qst5_5)

[Сформулируйте критерий устойчивости Гурвица.](#Критерий_Гурвица)

[Каким образом по критерию Гурвица определяются границы устойчивости?](#qst5_7)

[Сформулируйте кр](#Критерий_устойчивости_Найквиста)[итерий устойчивости Найквиста.](#Критерий_устойчивости_Найквиста)

[Что такое запасы устойчивости? Каким образом они определяются по АФЧХ разомкнутой системы?](#Запасы_устойчивости)

[Как определяются запасы у](#qst5_10)[стойчивости по ЛЧХ?](#qst5_10)

[Дайте по](#qst6_1)[нят](#qst6_1)[ие качества работы системы управления. Чем оно определяется?](#qst6_1)

[[Что предс](#qst5_10)[тавляют с](#qst5_10)[обой критерии качества?](#qst5_10)](#qst6_2)

[[Как производится о](#qst5_10)[ценка точн](#qst5_10)[ости работы систем?](#qst5_10)](#qst6_3)

[Чему равны первые два коэффициента ошибок в системах с астатизмо](#qst6_4)[м первого и второго порядков?](#qst6_4)

[[Определите показатели качества переходного процесса и](#qst5_10) [частотные показатели, поясни](#qst5_10)[те их физический смысл.](#qst5_10)](#qst6_5)

[Поясните связь частотных показателей качества работы системы с частотными характеристиками разомкнутой цепи.](#qst6_6)

[Что представляют собой корневые оценки качества](#qst6_7)[?](#qst5_10)

[В чем удоб](#qst6_8_1)[ство и](#qst6_8_1)[недостатки интегральных критериев качества?](#qst6_8)

[Каким образом экспериментальным путем можно оценить качество работы системы?](#qst5_10)

[Какова роль модели](#qst6_10)[ро](#qst6_10)[вания систем управления](#qst6_10)

**4.2 Тестовые задания для промежуточного контроля студентов**

Вопросы для тестового контроля (1 семестр)

Вопрос №1.1

В системе автоматического управления сигналы делятся на:

-стационарные и нестационарные 1. по стабильности систем

-адаптивные и неадаптивные 2. по способу настройки

-статические и динамические 3. по типу ошибки

-стабилизации и слежения 4. по алгоритму функционирования

Вопрос №1.2

Типовые воздействия:

-дельта функция δ 1.бесконечно малая длительность

и бесконечно большая амплитуда

-функция Хевисайда 2.единичное ступенчатое воздействие

-весовая функция 3.реакция системы на дельта функцию

-переходной процесс 4.реакция системы на функцию Хевисайда

Вопрос №2.1

Найдите соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| А) Пропорциональное  Б) Интегрирующее  В) Дифференцирующее  Г) Апериодическое  Д) Пропорционально-дифференцирующее (форсирующее)  Е) Колебательное  Ж) Пропорционально-дифференцирующее 2 порядка | 1) ;  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №2.2

Найдите соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| А) Пропорциональное  Б) Интегрирующее  В) Дифференцирующее  Г) Апериодическое  Д) Пропорционально-дифференцирующее (форсирующее)  Е) Колебательное  Ж) Пропорционально-дифференцирующее 2 порядка | 1);  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №2.3

Найдите соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| А) Пропорциональное  Б) Интегрирующее  В) Дифференцирующее  Г) Апериодическое  Д) Пропорционально-дифференцирующее (форсирующее)  Е) Колебательное  Ж) Пропорционально-дифференцирующее 2 порядка | 1) ;  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №2.4

Найдите соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| А) Пропорциональное  Б) Интегрирующее  В) Дифференцирующее  Г) Апериодическое  Д) Пропорционально-дифференцирующее (форсирующее)  Е) Колебательное  Ж) Пропорционально-дифференцирующее 2 порядка | 1) ;  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №3.1

Преобразования структурных схем. Найдите соответствия:

|  |  |
| --- | --- |
| А) Последовательное соединение  Б) Параллельное соединение  В) Положительная обратная связь  Г) Отрицательная обратная связь | 1) ;  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №3.2

Эквивалентная передаточная функция структурной схемы равна:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1) ;  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №3.3

Эквивалентная передаточная функция структурной схемы равна:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1) ;  2) ;  3) ;  4) ; |

Вопрос №3.4

Эквивалентная передаточная функция структурной схемы равна:



1) ; 2) ;

3) ; 4) ;

Вопрос №4.1

При переносе точки съёма с выхода на вход добавляется звено равное:

|  |  |
| --- | --- |
|  | А) имеющемуся звену;  Б) звену обратному от имеющегося;  В) квадрату имеющегося звена;  Г) корню от имеющегося звена; |

Вопрос №4.2

При переносе точки съёма с входа на выход добавляется звено равное:



А) звену обратному от имеющегося; Б) имеющемуся звену;

В) квадрату имеющегося звена; Г) корню от имеющегося звена;

Вопрос №4.3

При переносе сумматора с выхода на вход добавляется звено равное:



А) звену обратному от имеющегося; Б) имеющемуся звену;

В) сумме (W+1); Г) разности (W-1);

Вопрос №4.4

При переносе сумматора с входа на выход добавляется звено равное:



А) имеющемуся звену; Б) звену обратному от имеющегося;

В) сумме (W+1); Г) разности (W-1);

Вопрос №5.1

Формы записи передаточной функции:

А) алгебраическая (произвольная) Б) каноническая

В) последовательно структурированная

1) ; 2) ;

3) ;

Вопрос №5.2

Формы записи передаточной функции:

А) алгебраическая (произвольная) Б) каноническая

В) последовательно структурированная

1) ; 2) ;

3) ;

Вопрос №5.3

Формы записи передаточной функции:

А) алгебраическая (произвольная) Б) каноническая

В) последовательно структурированная

1) ; 2) ;

3) ;

Вопрос №5.4

Формы записи передаточной функции:

А) алгебраическая (произвольная) Б) каноническая

В) последовательно структурированная

1) ; 2) ;

3) ;

Вопрос №6.1

Определить порядок системы и физическую реализуемость по передаточной функции:



1) нереализуемая, 2-го порядка; 2) нереализуемая, 1-го порядка;

3) реализуемая, 2-го порядка; 4) реализуемая, 1-го порядка

Вопрос №6.2

Определить порядок системы и физическую реализуемость по передаточной функции:



1) нереализуемая, 1-го порядка; 2) нереализуемая, 2-го порядка;

3) реализуемая, 2-го порядка; 4) реализуемая, 1-го порядка

Вопрос №6.3

Определить порядок системы и физическую реализуемость по передаточной функции:



1) реализуемая, 2-го порядка; 2) нереализуемая, 1-го порядка;

3) нереализуемая, 2-го порядка; 4) реализуемая, 1-го порядка

Вопрос №6.4

Определить порядок системы и физическую реализуемость по передаточной функции:



1) реализуемая, 1-го порядка; 2) нереализуемая, 1-го порядка;

3) реализуемая, 2-го порядка; 4) нереализуемая, 2-го порядка;

Вопрос №7.1

Частота , изображенная на рисунке



А) сопрягающая Б) среза

В) синхронизации Г) связи

Вопрос №7.2

Частота , изображенная на рисунке



А) среза Б) сопрягающая

В) синхронизации Г) связи

Вопрос №8.1

Неустойчивая разомкнутая система имеет L положительных корней будет устойчивой при замыкании, если АФЧХ разомкнутой системы:

А) охватывает точку (-1; j0) на угол  против часовой стрелки

Б) охватывает точку (-1; j0) на угол  против часовой стрелки

В) охватывает точку (-1; j0) на угол  против часовой стрелки

Г) не охватывает точку (-1; j0)

Вопрос №8.2

Для устойчивости в замкнутом состоянии, АФЧХ разомкнутой системы:

А) не должно охватывать точку с координатами (-1; j0)

Б) должно охватывать точку с координатами (-1; j0)

В) не должно охватывать начало координат

Г) должно проходить через точку (-1; j0)

Вопрос №8.3

Корни характеристического полинома устойчивой системы должны быть:

А) отрицательными

Б) положительными

В) хотя бы один нулевой

Г) комплексно – сопряженными

Вопрос №8.4

Запасы устойчивости по фазе позволяет оценить критерий:

А) Найквиста

Б) Михайлова

В) корневой

Г) Гурвица

Вопрос №9.1

Найти соответствие

|  |  |
| --- | --- |
| А) | Б) |
| В) | 1) Апериодическое звено  2) Колебательное звено  3) Интегрирующее звено |

Вопрос №9.2

Найти соответствие

А)Пропорциональное звено

Б) Апериодическое звено

В) Пропорционально – дифференцирующее звено 1-го порядка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1) | 2) | 3) |

Вопрос №9.3

Найти соответствие

|  |  |
| --- | --- |
| А) | 1) П – закон регулирования |
| Б) | 2) ПИ – закон регулирования |
| В) | 3) И – закон регулирования |

Вопрос №9.4

Физически нереализуемое звено:

А) дифференцирующее

Б) колебательное

В) интегрирующее

Г) апериодическое

Вопрос №10.1

Передаточная функция ЛАЧХ имеет вид:



А)  Б) 

В)  Г) 

Вопрос №10.2

Передаточная функция ЛАЧХ имеет вид:



А)  Б) 

В)  Г) 

Вопрос №10.3

Передаточная функция ЛАЧХ имеет вид:



А)  Б) 

В)  Г) 

Вопрос №10.4

Передаточная функция ЛАЧХ имеет вид:



А)  Б) 

В)  Г) 

Вопрос №11.1

Годограф Михайлова устойчивой системы третьего порядка имеет вид:

|  |  |
| --- | --- |
| А) | В) |
| Б) | Г) |

Вопрос №11.2

Матрица Гурвица системы, заданной передаточной функции

, имеет вид

А)  Б)  В)  Г) 

Вопрос №12.1

Устойчивая область



А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 1, 3

Вопрос №12.2

Параметрическая кривая при и  штрихуется

А) слева Б) справа В) не штрихуется Г) слева на-право

Вопрос №12.3

Устойчивая область



А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 1, 3

Вопрос №12.4

Параметрическая кривая при и  штрихуется

А) слева Б) справа

В) не штрихуется Г) слева на-право

Вопрос №13.1

Корректирующее устройство с передаточной функцией

 при , и k>1 имеет ЛАЧХ

А)Б) В) 

Г) 

Вопрос №13.2

Корректирующее устройство с передаточной функцией

 при , и k>1 имеет ЛАЧХ

А) Б) В) 

Г) 

Вопрос №13.3

Корректирующее устройство с передаточной функцией

 при , и k<1 имеет ЛАЧХ

А)  Б) В) 

Г) 

Вопрос №13.4

Корректирующее устройство с передаточной функцией

 при , и k<1 имеет ЛАЧХ

А)  Б) В) 

Г) 

Вопрос №14.1

Система, ЛАЧХ которой изображена на рисунке:



А) статическая, физически реализуемая

Б) астатическая 1-го порядка, физически реализуемая

В) статическая, физически нереализуемая

Г) астатическая 1-го порядка, физически нереализуемая

Вопрос №14.2

Система, ЛАЧХ которой изображена на рисунке:



А) астатическая 1-го порядка, физически реализуемая

Б) астатическая 1-го порядка, физически нереализуемая

В) статическая, физически реализуемая

Г) статическая, физически нереализуемая

Вопрос №14.3

Система, ЛАЧХ которой изображена на рисунке:



А) астатическая 1-го порядка, физически нереализуемая

Б) астатическая 1-го порядка, физически реализуемая

В) статическая, физически реализуемая

Г) статическая, физически нереализуемая

Вопрос №14.4

Система, ЛАЧХ которой изображена на рисунке:



А) статическая, физически нереализуемая

Б) астатическая 1-го порядка, физически реализуемая

В) статическая, физически реализуемая

Г) астатическая 1-го порядка, физически нереализуемая

Вопрос №15.1

Выражение характерное для графика:



А)  Б)  В)  Г)  Д) 

Вопрос №15.2

Выражение характерное для графика:



А)  Б)  В)  Г)  Д) 

Вопрос №15.3

Выражение характерное для графика:



А)  Б)  В)  Г)  Д) 

Вопрос №16.1

К прямым показателям качества системы не относятся:

А) время перерегулирования

Б) перерегулирование

В) время регулирования

Г) время нарастания

Д) время достижения 1-го максимума

Вопрос №16.2

По частоте среза можно косвенно оценить

А) время регулирования

Б) перерегулирование

В) полосу пропускания

Г) декремент затухания

Вопрос №17.1

Для астатической системы 1-го порядка характерны следующие значения коэффициента ошибок:

А)  Б) 

В)  Г) 

Вопрос №17.2

Увеличение коэффициента передачи П - регулятора (k>1) статической системы однозначно приведет к:

А) уменьшению установившейся ошибки регулирования

Б) увеличению установившейся ошибки регулирования

В) увеличению запасов устойчивости

Г) уменьшению декремента затухания

Вопрос №17.3

Уменьшение коэффициента передачи П - регулятора статической системы однозначно приведет к:

А) уменьшению установившейся ошибки регулирования

Б) увеличению установившейся ошибки регулирования

В) увеличению запасов устойчивости

Г) уменьшению декремента затухания

Вопрос №17.4

Для астатической системы 1-го порядка характерны следующие значения коэффициента ошибок:

А)  Б) 

В)  Г) 

Вопрос №18.1

ЛАЧХ и ЛФЧХ устойчивой разомкнутой системы, которая при замыкании сохранит устойчивость, имеет вид:

|  |  |
| --- | --- |
| А) | В) |
| Б) | Г) |

Вопрос №18.2

ЛАЧХ и ЛФЧХ неустойчивой разомкнутой системы, которая при замыкании сохранит устойчивость, имеет вид:

|  |  |
| --- | --- |
| А) | Б) |
| В) | Г) |

Вопрос №19.1

При увеличении коэффициента передачи системы в 10 раз ЛАЧХ поднимется на:

А) 20 дБ Б) 10 дБ  
В) 1 дБ Г) 200 дБ

Вопрос №19.2

При увеличении коэффициента передачи системы в 100 раз ЛАЧХ поднимется на:

А) 40 дБ Б) 100 дБ  
В) 200 дБ Г) 10 дБ

Вопрос №19.3

При уменьшении коэффициента передачи системы в 10 раз ЛАЧХ опустится на:

А) 20 дБ Б) 10 дБ  
В) 1 дБ Г) 200 дБ

Вопрос №19.4

При уменьшении коэффициента передачи системы в 100 раз ЛАЧХ опустится на:

А) 40 дБ Б) 100 дБ  
В) 200 дБ Г) 10 дБ

**4.3 Итоговый контроль**

По окончании курса итоговый контроль проводится в форме экзамена.

Вопросы зачета формируются на основе п.п. 4.1 – 4.3 и содержат один теоретический и один практический вопросы.

Вопросы зачета подлежат ежегодной актуализации. При изменении содержания дисциплины и контрольных вопросов, формируется новый комплект вопросов. Срок актуальности комплекта вопросов – не более 5 лет.

**Вопросы к экзамену по дисциплине**

1. Теория автоматического управления. Система управления.
2. Основные принципы и задачи управления.
3. Классификация систем автоматического управления (САУ)
4. Математические модели САУ. Линеаризация.
5. Преобразование Лапласа. Основные типовые звенья. Пропорциональное звено.
6. Основные типовые звенья. Интегрирующее звено.
7. Основные типовые звенья. Дифференцирующее звено.
8. Основные типовые звенья. Апериодическое звено.
9. Основные типовые звенья. Пропорционально-дифференцирующее звено.
10. Основные типовые звенья. Колебательное звено.
11. Основные типовые звенья. Пропорционально-дифференцирующее второго порядка звено.
12. Типовые входные воздействия.
13. Эквивалентное преобразование структурных схем. Виды соединений.
14. Правила преобразования структурных схем.
15. Передаточная функция. Основные виды и формы записи передаточной функции.
16. Построение ЛАЧХ и ЛФЧX сложных динамических звеньев.
17. Корневой критерий устойчивости.
18. Критерий Михайлова. Модифицированный годограф Михайлова.
19. Критерий Найквиста (АФЧХ).
20. Критерий Найквиста (ЛАЧХ и ЛФЧХ).
21. Критерий устойчивости Гурвица. Необходимые и достаточные условия устойчивости системы.
22. Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок).
23. Основные показатели качества системы. Прямой метод оценки качества системы.
24. Основные показатели качества системы. Косвенный метод оценки качества системы.
25. Однопараметрическое Д-разбиение.
26. Автоматический регулятор. Типовые законы регулирования.
27. Синтез законов управления. Последовательные корректирующие устройства. Порядок синтеза корректирующего устройства.
28. Построения желаемой ЛАЧХ. Метод Солодовникова.