

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучны дисциплин

Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

основной профессиональной образовательной программы

по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

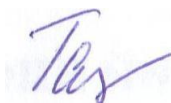
профиль Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и рабочей программы учебной дисциплины Теория автоматического управления.

Комплект контрольно-оценочных оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры ЭМЕНД

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

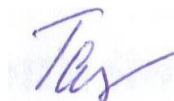
Заведующий кафедрой



О.С. Тамер

Разработчик:

Тамер О.С.. д.п.н., профессор



**Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине
Теория автоматического управления**

1. Контролируемые компетенции

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (Таблица 1):

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-19	Способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
ПК-20	Способностью проводить по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций
ПК-21	Способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-22	Способностью участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; Способность проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.
ПК-29	Способностью разрабатывать практические мероприятия по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством, производственный контроль их выполнения, а также по улучшению качества выпускаемой продукции, технического обеспечения ее изготовления, практическому внедрению мероприятий на производстве, осуществлять производственный контроль их выполнения.

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является зачет, экзамен

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В процессе изучения дисциплины осуществляется комплексная проверка следующих результатов обучения (Таблица 2):

Знать

Таблица 2

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
З ₁	назначение, принцип действия и характеристики аналоговых и цифровых электронных схем; методы и средства моделирования технических объектов; методы анализа технологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования;	Знание назначения, принципов действия и характеристик аналоговых и цифровых электронных схем; методов и средств моделирования технических объектов; методов анализа технологических процессов и оборудования, как объектов автоматизации и управления; классификации модели систем и процессов, их видов и видов моделирования; принципов и

	принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов; методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ: типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	методологии функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методов построения моделирующих алгоритмов; методологических основ функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); основных методов анализа САУ во временной и частотных областях, способов синтеза САУ: типовых пакетов прикладных программ анализа динамических систем; методов построения математических моделей, их упрощения; технических и программных средств моделирования; технологии планирования эксперимента; методов статистического моделирования на персональном компьютере
3 ₂	методы и средства обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений	методов и средств обеспечения единства измерений; методов и средств контроля качества продукции, правил проведения контроля, испытаний и приемки продукции; методов и средств поверки (калибровки) средств измерений, методик выполнения измерений
33	методы анализа результатов научных исследований, законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок	Знание методов анализа результатов научных исследований, законодательных и нормативных методических материалов по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок
34	фундаментальные основы учебных дисциплин; методы анализа научной, технической и научно-методической информации	Знание фундаментальных основ учебных дисциплин; методов анализа научной, технической и научно-методической информации
35	управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления; задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ	Знание управляемых выходных переменных, управляющих и регулирующих воздействий, статических и динамических свойств технологических объектов управления; задач и алгоритмов: централизованной обработки информации в автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП) отрасли: оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ

Уметь

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
У ₁	самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов, выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	Умение самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов и производственных объектов, выполнять работы по расчету и проектированию средств и систем автоматизации и управления; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере

У ₂	использовать вероятностно – статистические методы оценки качества сложных техногенных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; правильно производить выбор вероятностно – статистических законов распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; использовать методы обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах – от проектирования до серийного производства продукции; проводить структурный и функциональный анализ качества сложных техногенных систем с различными схемами построения с использованием вероятностных методов; применять существующие методы прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем	Умение использовать вероятностно – статистические методы оценки качества сложных техногенных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; правильно производить выбор вероятностно – статистических законов распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; использовать методы обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах – от проектирования до серийного производства продукции; проводить структурный и функциональный анализ качества сложных техногенных систем с различными схемами построения с использованием вероятностных методов; применять существующие методы прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем
У ₃	систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Умение систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
У ₄	накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	Умение накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области автоматизации технологических процессов и производств; автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
У ₅	составлять структурные схемы производства, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации	Умение составлять структурные схемы производства, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации

Владеть

Индекс результата	Результаты обучения	Показатели оценки результата
В ₁	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и использовать их для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; методами и средствами обработки исходного текста на предмет выявления обнаруживаемых ошибок и получения начального варианта загрузочного модуля	Владение методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и использовать их для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; методами и средствами обработки исходного текста на предмет выявления обнаруживаемых ошибок и получения начального варианта загрузочного модуля
В ₂	методами оценки качества сложных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненно-	Владение методами оценки качества сложных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных

	го цикла; выбора вероятно – статистические законы распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; методами обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах – от проектирования до серийного производства продукции; структурным и функциональным анализом качества сложных техногенных систем с различными схемами построения; - методами прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем	этапах жизненного цикла; выбора вероятно – статистические законы распределения для корректных оценочных расчетов уровня качества и надежности работы различных техногенных систем; методами обеспечения заданного качества и надежности сложных техногенных систем на различных этапах – от проектирования до серийного производства продукции; структурным и функциональным анализом качества сложных техногенных систем с различными схемами построения; - методами прогнозирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем
В ₃	навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств без реального программирования	Владение навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств без реального программирования
В ₄	навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования	Владение навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; основными приемами проектирования АСУ ТП от полевого уровня до уровня АСУТП с использованием интегрированных программных средств без реального программирования
В ₅	навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.	Владение навыками анализа технологических процессов как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования.

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Элементы учебной дисциплины (темы/раздела)	Результаты обучения (индекс результата)	Форма и методы контроля	Макс.балл
1	Предмет ТАУ	З ₁ , У ₁ ,	Теоретический коллоквиум	10
2	Математическое описание автоматических систем управления	В ₁ , З ₂ ,	Тест	5
3	Устойчивость линейных систем автоматического управления	У ₂ , В ₂ ,	Тест	5
4	Методы построения переходного процесса линейных систем управления.	З ₃ , У ₃ , В ₃ ,	Тест	5

5	Методы оценки качества процесса управления	$Z_4,$ $Y_4,$ $B_4,$ $Z_5,$ $Y_5,$ B_5	Тест	5
6	Случайные процессы в автоматических системах управления		Тест	5
7	Нелинейные системы управления		Тест	5
8	Синтез систем управления.		Тест	5
9	Дискретные САУ		Тест	5
10	Расчет настроек дискретных регуляторов.		Тест	5
11	Методы теории оптимальных систем управления		Тест	5

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

Вопросы для самоконтроля по темам (опрос)
по дисциплине Теория автоматического управления

1. По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором АСР бывают

Выберите один ответ:

- 1. релейные
- 2. непрерывные**
- 3. дискретные

2. Частотные характеристики можно получить из:

Выберите один ответ:

- 1. функции Хевисайда
- 2. дельта-функции
- 3. передаточной функции**

3. Если объект подчиняется принципу суперпозиции, то он считается:

Выберите один ответ:

- 1. стационарным
- 2. линейным**
- 3. нелинейным

4. Замкнутая АСР с обратной связью реализует принцип регулирования:

Выберите один ответ:

- 1. по возмущению
- 2. по отклонению**
- 3. по заданию

5. Целью регулирования является

Выберите один ответ:

- 1. поддержание регулируемого параметра на заданном значении**
- 2. определение ошибки регулирования
- 3. выработка управляющих воздействий

6. Передаточной функцией системы называется

Выберите один ответ:

- 1. отношение выходного сигнала ко входному сигналу

2. отношение преобразованного по Лапласу выходного сигнала к преобразованному по Лапласу входному сигналу

3. отношение преобразованного по Лапласу входного сигнала к преобразованному по Лапласу выходному сигналу

7. Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход дельта-функции называется:

Выберите один ответ:

1. статической характеристикой
- 2. импульсной характеристикой**
3. частотной характеристикой

8. Зависимость выходного параметра объекта от входного называется:

Выберите один ответ:

- 1. статической характеристикой**
2. импульсной характеристикой
3. динамической характеристикой
4. частотной характеристикой

9. Целью функционирования следящей АСР является

Выберите один ответ:

- 1. поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект**
2. изменение регулируемой величины в соответствии с заранее неизвестной величиной на входе АСР
3. изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией

10. $W(i\omega)$ обозначают:

Выберите один ответ:

1. передаточную функцию
2. переходную функцию
- 3. Амплитудно-фазовую характеристику**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г. Ноябрьске)**

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

**Теоретический коллоквиум
по дисциплине
Теория автоматического управления**

1. Построение математической модели САР генератора постоянного тока
2. Примеры изучения свойств элементарного звена на примере апериодического звена
3. Преобразование структурных схем
4. Алгебраические критерии устойчивости
5. Критерий Михайлова
6. Критерий Найквиста
7. Логарифмическая форма устойчивости Найквиста
8. Построение переходных характеристик системы. Оператор Лапласа.
9. Оценка качества процесса управления.
10. Прямые показатели качества.
11. Расчет косвенных и интегральных показателей качества.
12. Метод припасовывания граничных условий
13. Метод фазовых плоскостей
14. Расчет оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
15. Расчет оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.
16. Расчет оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.
Z-преобразование
17. Расчет дискретных передаточных функций по известным передаточным функциям непрерывных систем.
18. Построение z-передаточных функций смешанных систем
19. Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в одноконтурных системах
20. Расчет оптимальных настроек дискретных регуляторов в двухконтурных системах

Критерии оценки:

- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ правильный
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ неправильный.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучны дисциплин
Фонд практических заданий
по дисциплине
Теория автоматического управления

№1

В устойчивой системе:

1. Реакция на любое воздействие ограничена.
2. Реакция на любое ограниченное воздействие ограничена.
3. Реакция на неограниченное воздействие ограничена.
- 4.Найдется хотя бы одно ограниченное воздействие, реакция на которое неограниченна.

№2

Какое из приведенных ниже условий является необходимым и достаточным условием устойчивости линейной системы ($W(p)$ - передаточная функция, $h(t)$ - переходная характеристика, $w(t)$ - импульсная переходная функция):

1. $|W(p)| < \infty$ для всех p
2. $\int_0^{\infty} |h(t)| dt < \infty$
3. $\int_0^{\infty} |w(t)| dt < \infty$
4. $|W(p)| < \infty$ для всех $p : \operatorname{Re} p \leq 0$

№3

Какое из приведенных ниже условий является необходимым и достаточным условием устойчивости линейной системы ($W(p)$ - передаточная функция, $h(t)$ - переходная характеристика, $w(t)$ - импульсная переходная функция):

1. $|W(p)| < \infty$ для всех $p : \operatorname{Re} p \geq 0$
2. $\int_0^{\infty} |h(t)| dt < \infty$
3. $\int_0^{\infty} w(t) dt < \infty$
4. $|W(p)| < \infty$ для всех p

№4

Передаточная функция системы имеет вид: $W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}$.

Характеристическое уравнение данной системы имеет вид:

1. $a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0 = 0$
2. $b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0 = 0$
3. $a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0 + b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0 = 0$
4. $(b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0) - (a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0) = 0$.

№5

Для того, чтобы система была устойчивой, корни характеристического уравнения p_1, p_2, \dots, p_n должны удовлетворять условию:

1. $\operatorname{Re} p_i > 0, i = \overline{1, n}$
2. $|p_i| > 1, i = \overline{1, n}$
3. $\operatorname{Re} p_i < 0, i = \overline{1, n}$
4. $\operatorname{Re} p_i \geq 0, i = \overline{1, n}$.

№6

Заданы 4 набора значений корней характеристического уравнения. Указать, какой набор корней соответствует устойчивой системе:

1. $p_{1,2} = 1 \pm j5, p_3 = -0,125, p_4 = -5$
2. $p_{1,2} = -1 \pm j5, p_3 = -0,125, p_4 = -5$
3. $p_{1,2} = 1 \pm j5, p_3 = 0,125, p_4 = 5$
4. $p_{1,2} = -1 \pm j5, p_3 = 0,125, p_4 = -5$.

№7

Заданы 4 набора значений корней характеристического уравнения. Указать, какой набор корней соответствует устойчивой системе:

1. $p_1 = -6, p_2 = -0,1, p_{3,4} = -5 \pm j2$
2. $p_1 = 6, p_2 = 0,1, p_{3,4} = 5 \pm j2$
3. $p_1 = 0,9, p_2 = -0,1, p_{3,4} = -5 \pm j2$
4. $p_1 = -6, p_2 = 0,1, p_{3,4} = -5 \pm j2$.

№8

Заданы 4 набора значений корней характеристического уравнения. Указать, какой набор корней соответствует устойчивой системе:

1. $p_1 = 1, p_2 = -0,9, p_3 = -6, p_4 = -1$
2. $p_1 = 1, p_2 = -0,9, p_3 = -6, p_4 = -1$
3. $p_1 = -1, p_2 = -1, p_3 = -1, p_4 = -1$
4. $p_1 = 1, p_2 = 0,9, p_3 = 6, p_4 = 1$.

№9

Из приведенных характеристических уравнений, не решая их, выделить уравнение, соответствующее заведомо неустойчивой системе:

1. $p^5 + 4p^4 + 3p^3 + p^2 + 8p + 1 = 0$
2. $p^6 + 4p^4 + 9p^3 + 6p^2 + 2p + 1 = 0$
3. $p^5 + 3p^4 + 2p^3 + 7p^2 + 18p + 10 = 0$
4. $4p^4 + 5p^3 + 7p^2 + 2p + 1 = 0$.

№10

Из приведенных характеристических уравнений, не решая их, выделить уравнение, соответствующее заведомо неустойчивой системе:

1. $p^5 + 11p^4 + 13p^3 + 7p^2 + 18p + 13 = 0$
2. $p^6 + 5p^5 + 4p^4 + 9p^3 + 6p^2 + 2p + 1 = 0$
3. $5p^5 + 23p^4 + 12p^3 + 7p^2 + 8p + 10 = 0$

$$4. 4p^4 + 5p^3 + 2p + 1 = 0.$$

№11

Из приведенных характеристических уравнений, не решая их, выделить уравнение, соответствующее заведомо неустойчивой системе:

$$1. p^5 - 4p^4 - 3p^3 - p^2 - 8p - 1 = 0$$

$$2. p^6 + 2p^4 + 5p^3 + 7p^2 + 12p + 11 = 0$$

$$3. 3p^5 + 23p^4 + 12p^3 + 7p^2 + 12p + 10 = 0$$

$$4. p^4 + 5p^3 + 17p^2 + p + 2 = 0.$$

№12

Выделить верное утверждение:

1. Если коэффициенты характеристического уравнения имеют одинаковые знаки, то система устойчива.

2. Если система устойчива, то коэффициенты характеристического уравнения имеют одинаковые знаки.

3. Если характеристическое уравнение не имеет кратных корней, то система устойчива.

4. Если система неустойчива, то коэффициенты характеристического уравнения имеют различные знаки.

№13

Выделить неверное утверждение:

1. Если система устойчива, то коэффициенты характеристического уравнения имеют одинаковые знаки.

2. Если коэффициенты характеристического уравнения имеют различные знаки, то система неустойчива.

3. Если коэффициенты характеристического уравнения имеют одинаковые знаки, то система устойчива.

4. Для системы второго порядка положительность коэффициентов характеристического уравнения является необходимым и достаточным условием устойчивости.

№14

Выделить неверное утверждение:

1. Для систем 2-го порядка положительность коэффициентов характеристического уравнения является достаточным условием устойчивости.

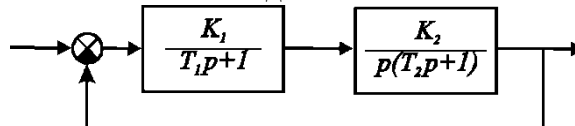
2. Для систем 2-го порядка положительность коэффициентов характеристического уравнения является необходимым условием устойчивости.

3. Для систем 3-го и более высоких порядков положительность коэффициентов характеристического уравнения является достаточным условием устойчивости.

4. Для систем 3-го и более высоких порядков положительность коэффициентов характеристического уравнения является необходимым условием устойчивости.

№15

Структурная схема системы имеет вид:



Характеристическое уравнение этой системы имеет вид:

$$1. T_1 T_2 p^3 + (T_1 + T_2) p^2 + p + K_1 K_2 = 0$$

$$2. T_1 T_2 p^3 + (T_1 + T_2) p^2 + p + 1 + K_1 K_2 = 0$$

$$3. T_1 T_2 p^3 + K_1 K_2 (T_1 + T_2) p^2 + p + K_1 K_2 = 0$$

$$4. T_1 T_2 p^3 + K_1 K_2 (T_1 + T_2) p^2 + p + 1 + K_1 K_2 = 0.$$

№16

При проведении D-разбиения решается задача:

1. Анализа устойчивости при заданных параметрах системы.
2. Выделение областей устойчивости в пространстве параметров системы.
3. Выделение областей равных значений корней характеристического уравнения в пространстве параметров системы.
4. Выделение областей действительных значений корней характеристического уравнения в пространстве параметров системы.

№17

Если при проведении D-разбиения в пространстве D точка находится на поверхности, разделяющей области D_k и D_{k+1} , то при этом один из корней характеристического уравнения:

1. Находится на единичной окружности.
2. Находится на действительной оси
3. Находится на мнимой оси.
4. Находится в бесконечно удаленной точке.

№18

Передаточная функция разомкнутой САУ имеет вид: $W(p) = \frac{p^2 + 4p + 3}{p^3 + p^2 + 6p + 1}$. Характеристическое уравнение замкнутой системы с единичной обратной связью имеет вид:

1. $p^2 + 4p + 3 = 0$
2. $p^3 + 2p^2 + 10p + 4 = 0$
3. $p^3 + p^2 + 6p + 1 = 0$
4. $p^5 + 5p^4 + 13p^3 + 28p^2 + 22p + 4 = 0$.

№19

Передаточная функция замкнутой САУ по ошибке имеет вид: $\Phi_0(p) = \frac{p^3 + 5p^2 + p + 1}{p^3 + 5p^2 + 4p + 2}$. Характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:

1. $2p^3 + 10p^2 + 5p + 3 = 0$
2. $p^3 + 5p^2 + p + 1 = 0$
3. $p^3 + 5p^2 + 4p + 2 = 0$
4. $p^6 + 10p^5 + 30p^4 + 28p^3 + 19p^2 + 6p + 2 = 0$

№20

Дифференциальное уравнение системы имеет вид: $x''' + 9x'' + 15x' + 6x = 2f' + f$. Характеристическое уравнение для анализа устойчивости данной системы имеет вид:

1. $p^3 + 9p^2 + 17p + 7 = 0$
2. $9p^2 + 15p + 6 = 0$
3. $p^3 + 9p^2 + 15p + 6 = 0$
4. $p^3 + 9p^2 + 15p = 0$.

№21

Дифференциальное уравнение системы имеет вид: $x''' + 3x'' + 10x' + 4x = f'' + 2f' + f$. Характеристическое уравнение для анализа устойчивости данной системы имеет вид:

1. $p^2 + 2p + 1 = 0$
2. $p^3 + 4p^2 + 12p + 5 = 0$
3. $p^3 + 3p^2 + 10p + 4 = p^2 + 2p + 1$
4. $p^3 + 3p^2 + 10p + 4 = 0$.

№22

Дифференциальное уравнение системы имеет вид: $8x'' + 11x' + 7x = 3f'' + 2f' + f$. Характеристическое уравнение для анализа устойчивости данной системы имеет вид:

1. $8p^2 + 11p + 7 = 3p^2 + 2p + 1$
2. $8p^2 + 11p + 7 = 0$
3. $3p^2 + 2p + 1 = 0$
4. $11p^2 + 13p + 8 = 0$.

№23

Передаточная функция разомкнутой САУ имеет вид: $W(p) = \frac{p^2 + 7p + 8}{p^3 + p^2 + 1}$. Характеристическое уравнение замкнутой системы с единичной обратной связью имеет вид:

1. $p^3 + p^2 + 3 = 0$
2. $p^2 + 7p + 8 = 0$
3. $p^3 + 2p^2 + 7p + 9 = 0$
4. $p^5 + 8p^4 + 15p^3 + 9p^2 + 7p + 8 = 0$

№24

В устойчивой линейной системе:

1. Любому входному сигналу всегда соответствует ограниченная реакция системы.
2. Можно подобрать ограниченный входной сигнал, реакция на который будет неограниченной.
3. Собственные движения системы всегда ограничены.
4. Можно подобрать неограниченный входной сигнал, реакция на который будет ограниченной.

№25

Передаточная функция системы имеет вид: $W(p) = \frac{b_m p^m + b_{m-1} p^{m-1} + b_1 p + b_0}{a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0}$.

Система заведомо неустойчива, если:

1. $b_1 = 0$
2. $b_m = 0$
3. $a_n = 0$
4. $a_1 = 0$.

Алгебраические критерии устойчивости.

№26

Критерий Рауса является:

1. Необходимым и достаточным условием устойчивости.
2. Только необходимым условием устойчивости.
3. Только достаточным условием устойчивости.

№27

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^6 + p^5 + 8p^4 + 12p^3 + 16p^2 + p + 4 = 0$. Третья сверху строка таблицы Рауса для этого случая имеет вид:

1.

2	16	14	4	0
---	----	----	---	---
2.

2	16	-14	0	0
---	----	-----	---	---
3.

2	-16	14	4	0
---	-----	----	---	---
4.

2	-16	-14	4	0
---	-----	-----	---	---

№28

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^6 + p^5 + 8p^4 + 12p^3 + 16p^2 + p + 4 = 0$. Третий слева направо столбец определителя Гурвица для этого случая имеет вид:

1. 4	2. 1	3. 1	4. 1
1	16	16	4
16	12	12	16
12	8	8	12
8	1	2	8
2	2	0	2

№29

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^6 + p^5 + 8p^4 + 12p^3 + 16p^2 + p + 4 = 0$. Будет ли устойчивой данная система:

1. Да
2. Нет.

№30

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $p^3 + 3p^2 + 2p + 2 = 0$. Определитель Гурвица для этого уравнения имеет вид:

1. $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}$	2. $\begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$	3. $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$	4. $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{vmatrix}$.
------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

№31

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $p^2 + p + 1 + K = 0$. При каких значениях параметра K система будет устойчивой:

1. $K > 1$
2. $K > -1$
3. $K > 0$
4. $K > -\infty$.

№32

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $p^3 + 2p^2 + 6p + K = 0$. При каких значениях параметра K система будет устойчивой:

1. $0 < K < 3$
2. $K > 0$
3. $K < 12$
4. $0 < K < 12$.

№33

Передаточная функция разомкнутой системы равна $W(p) = \frac{K}{3p^3 + 5p^2 + 3p + 1}$. При каких значениях K будет устойчива система, полученная замыканием данной передаточной функции единичной обратной связью:

1. $-1 < K < 4$
2. $0 < K < 4$
3. $-1 < K < 15$
4. $-1 < K < 45$.

№34

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^4 + 6p^3 + 5p^2 + 3p + 1 = 0$. Четвертая сверху строка таблицы Рауса для этого случая имеет вид:

- 1.

1	4	3	0
---	---	---	---

2.

0	6	4	0
---	---	---	---

3.

1,5	1,5	0	0
-----	-----	---	---

4.

1,5	3	1	0
-----	---	---	---

№35

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^4 + 6p^3 + 6p^2 + 3p + 1 = 0$. Будет ли устойчивой данная система:

1. Да
2. Нет.

№36

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^4 + 6p^3 + 6p^2 + 3p + 1 = 0$. Определитель Гурвица для этого уравнения имеет вид:

$$\begin{array}{cccc}
 1. \begin{vmatrix} 2 & 6 & 1 & 0 \\ 1 & 6 & 2 & 0 \\ 3 & 2 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 1 \end{vmatrix} &
 2. \begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 & 0 \\ 2 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 6 & 1 \end{vmatrix} &
 3. \begin{vmatrix} 2 & 6 & 1 & 0 \\ 0 & 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 6 & 1 \\ 0 & 0 & 6 & 3 \end{vmatrix} &
 4. \begin{vmatrix} 6 & 3 & 0 & 0 \\ 2 & 6 & 1 & 0 \\ 0 & 6 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 6 & 1 \end{vmatrix}
 \end{array}$$

№37

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $4p^4 + 4p^3 + 12p^2 + 6p + 3 = 0$. Третья сверху строка таблицы Рауса для этого случая имеет вид:

1.

0	4	3	12
---	---	---	----

2.

0	6	4	0
---	---	---	---

3.

2/3	4	0	0
-----	---	---	---

4.

1	6	3	0
---	---	---	---

№38

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $4p^4 + 4p^3 + 12p^2 + 6p + 3 = 0$. Первый диагональный минор определителя Гурвица для этого случая имеет вид:

$$\begin{array}{cccc}
 1. \begin{vmatrix} 12 & 3 \\ 6 & 4 \end{vmatrix} &
 2. \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 4 & 12 \end{vmatrix} &
 3. \begin{vmatrix} 6 & 0 \\ 12 & 3 \end{vmatrix} &
 4. \begin{vmatrix} 6 & 0 \\ 12 & 3 \end{vmatrix}
 \end{array}$$

№39

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $4p^4 + 4p^3 + 12p^2 + 6p + 3 = 0$.

Будет ли устойчивой данная система:

1. Да
2. Нет

№40

Критерий Гурвица является:

1. Необходимым и достаточным условием устойчивости.
2. Только необходимым условием устойчивости.
3. Только достаточным условием устойчивости.

№41

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $2p^3 + 5p^2 + 8p + 7 = 0$. Определитель Гурвица для этого уравнения имеет вид:

$$1. \begin{vmatrix} 5 & 7 & 5 \\ 2 & 8 & 8 \\ 0 & 2 & 7 \end{vmatrix} \quad 2. \begin{vmatrix} 5 & 7 & 0 \\ 2 & 8 & 0 \\ 0 & 2 & 7 \end{vmatrix} \quad 3. \begin{vmatrix} 5 & 7 & 0 \\ 2 & 8 & 0 \\ 0 & 5 & 7 \end{vmatrix} \quad 4. \begin{vmatrix} 2 & 8 & 0 \\ 1 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 8 \end{vmatrix}.$$

№42

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $3p^3 + 5p^2 + 9p + 2 = 0$. Определитель Гурвица для этого уравнения имеет вид:

$$1. \begin{vmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} \quad 2. \begin{vmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 3 & 9 & 0 \\ 0 & 5 & 2 \end{vmatrix} \quad 3. \begin{vmatrix} 5 & 3 & 0 \\ 2 & 9 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} \quad 4. \begin{vmatrix} 0 & 3 & 5 \\ 5 & 9 & 3 \\ 2 & 0 & 0 \end{vmatrix}.$$

№43

Характеристическое уравнение системы имеет вид: $4p^3 + 3p^2 + 2p + 1 = 0$. Определитель Гурвица для этого уравнения имеет вид:

$$1. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & 4 & 0 \\ 0 & 3 & 2 \end{vmatrix} \quad 2. \begin{vmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} \quad 3. \begin{vmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad 4. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}.$$

№44

Характеристическое уравнение системы 3-го порядка имеет вид: $b_0p^3 + b_1p^2 + b_2p + b_3 = 0$. Необходимое и достаточное условие устойчивости для этого случая имеет вид:

1. $b_0b_1 < b_2b_3$
2. $b_2b_3 < b_0b_1$
3. $b_0b_3 < b_1b_2$
4. $b_1b_2 < b_0b_3$.

№45

Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид: $W(p) = \frac{K}{p(T_1p + 1)(T_2p + 1)}$.

Условие устойчивости замкнутой единичной обратной связью САУ имеет вид:

1. $T_1 + T_2 - T_1T_2K < 0$
2. $T_1T_2 - (T_1 + T_2)K > 0$
3. $T_1 + T_2 - T_1T_2K > 0$
4. $T_1T_2 - (T_1 + T_2)K < 0$.

Передаточная функция разомкнутой системы равна $W(p) = \frac{K(p+1)}{p^3 + 8p^2 + 4p + 1}$. При

каких значениях K будет устойчива система, полученная замыканием данной передаточной функции единичной обратной связью:

1. $-1 < K < 8$
2. $0 < K < 32$
3. $K > -1$?
4. $-1 < K < 32$.

Передаточная функция разомкнутой системы равна $W(p) = \frac{K(p+11)}{p(p^2 + 7p + 4)}$. При ка-

ких значениях K будет устойчива система, полученная замыканием данной передаточной функции единичной обратной связью:

1. $-1 < K < 7$
2. $0 < K < 7$
3. $-1 < K < 11$
4. $-1 < K < 4$.

Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид:

$W(p) = \frac{K}{(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)(T_3 p + 1)}$. Условие устойчивости замкнутой единичной обратной связью САУ имеет вид:

1. $(T_1 + T_2 + T_3)(T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3) - T_1 T_2 T_3 K < 0$
2. $(T_1 + T_2 + T_3)T_1 T_2 T_3 - (T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3)K < 0$
3. $(T_1 + T_2 + T_3)T_1 T_2 T_3 - (T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3)K < 0$
4. $(T_1 + T_2 + T_3)(T_1 T_2 + T_1 T_3 + T_2 T_3) - T_1 T_2 T_3 K > 0$.

Передаточная функция разомкнутой системы имеет вид: $W(p) = \frac{K}{(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}$.

Условие устойчивости замкнутой единичной обратной связью САУ имеет вид:

1. $(T_1 + T_2) - T_1 T_2 K > 0$
2. $T_1 T_2 - (T_1 + T_2)K > 0$
3. $K > -1, T_1 > 0, T_2 > 0$
4. $(T_1 + T_2)T_1 T_2 - K > 0$.

Частотные критерии устойчивости.

В критерии Михайлова угол поворота вектора $B(j\omega)$, определяющего годограф Михайлова, при изменении ω в пределах $-\infty < \omega < \infty$ составляет:

1. π
2. $-\frac{\pi n}{2}$
3. $2\pi n$
4. $-\pi$.

В критерии Михайлова угол поворота вектора $B(j\omega)$, определяющего годограф Михайлова, при изменении ω в пределах $0 \leq \omega < \infty$ составляет:

1. $-\frac{\pi n}{2}$
2. $\frac{\pi n}{2}$
3. π
4. $-\pi$.

Годограф Михайлова – это:

1. Характеристический многочлен системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.
2. Передаточная функция замкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.
3. Передаточная функция разомкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.
4. Числитель передаточной функции замкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.

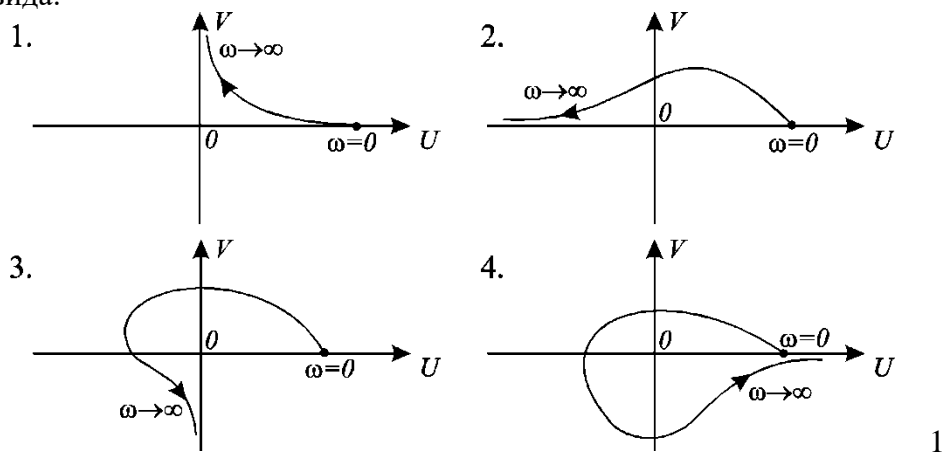
№53

Годограф Михайлова при $\omega \rightarrow \infty$:

1. Стремится к началу координат.
2. Стремится к некоторой точке, отличной от начала координат.
3. Стремится к некоторой асимптоте, отличной от координатных осей.
4. Стремится к одной из координатных осей.

№54

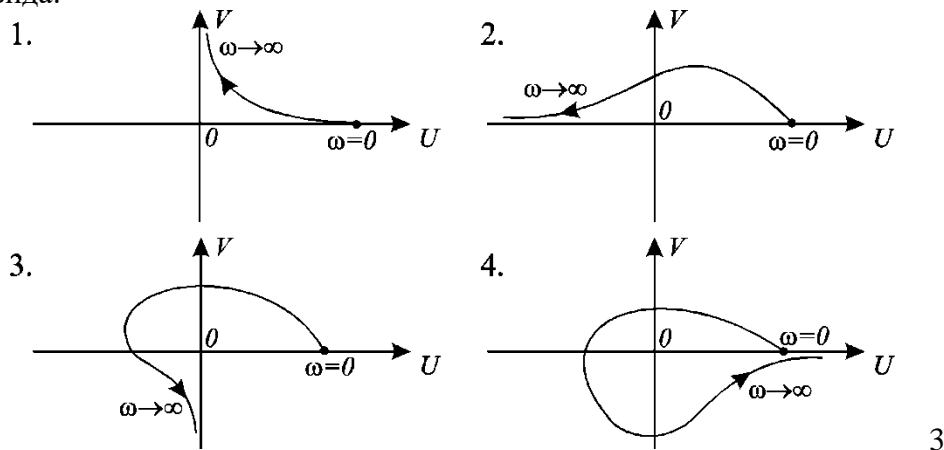
Устойчивая система 2-го порядка при $0 \leq \omega < \infty$ имеет годограф Михайлова следующего вида:



1

№55

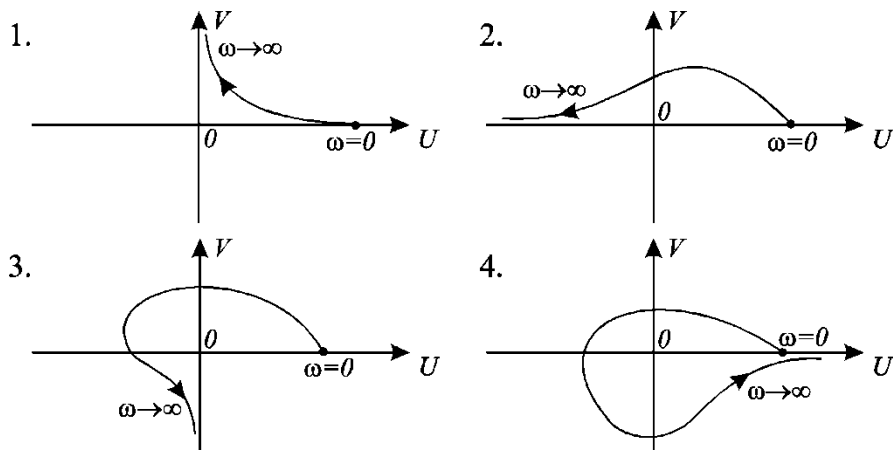
Устойчивая система 3-го порядка при $0 \leq \omega < \infty$ имеет годограф Михайлова следующего вида:



3

№56

Устойчивая система 4-го порядка при $0 \leq \omega < \infty$ имеет годограф Михайлова следующего вида:



4

№57

Критерий устойчивости Найквиста оперирует с:

1. Характеристическим многочленом замкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.
2. Передаточной функцией замкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.
3. Передаточной функцией разомкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.
4. Числителем передаточной функции замкнутой системы с подстановкой $p = j\omega$, $0 \leq \omega < \infty$.

№58

Если замкнутая система находится на границе устойчивости, то годограф частотной характеристики разомкнутой системы $W(j\omega)$ при некотором значении ω проходит на плоскости «W» через точку:

1. $(-1, j0)$
2. $(0, j0)$
3. $(-1, j)$
4. $(0, j)$.

№59

Если разомкнутая система устойчива, то для устойчивости замкнутой системы годограф вектора АФЧХ разомкнутой САУ $W(j\omega)$ при изменении ω в пределах $-\infty < \omega < \infty$ должен:

1. Не охватывать начало координат плоскости «W».
2. Не охватывать точку $(-1, j0)$ плоскости «W».
3. Не охватывать $(1, j0)$ плоскости «W».
4. Охватывать начало координат плоскости «W» ровно один раз.

№60

Передаточная функция разомкнутой системы - $w(p)$. Порядок системы - n . Вектор $B^*(j\omega)$ определяется выражением: $B^*(j\omega) = 1 + W(j\omega)$. Разомкнутая система устойчива. В этом случае необходимым и достаточным условием устойчивости замкнутой системы является выполнение условия:

1. $\Delta \arg B^*(j\omega) = \pi n$
 $-\infty < \omega < \infty$
2. $\Delta \arg B^*(j\omega) = -\pi n$
 $-\infty < \omega < \infty$
3. $\Delta \arg B^*(j\omega) = 0$
 $-\infty < \omega < \infty$
4. $\Delta \arg B^*(j\omega) = \frac{\pi}{2} n$
 $-\infty < \omega < \infty$

№61

Передаточная функция разомкнутой системы - $w(p)$. Порядок системы - n . Вектор $B^*(j\omega)$ определяется выражением: $B^*(j\omega) = 1 + W(j\omega)$. Разомкнутая система имеет l не-

устойчивых корней. В этом случае необходимым и достаточным условием устойчивости замкнутой системы является выполнение условия:

1. $\Delta \arg B^*(j\omega) = 2\pi n - \pi l$
 $-\infty < \omega < \infty$
2. $\Delta \arg B^*(j\omega) = -2\pi l$
 $-\infty < \omega < \infty$
3. $\Delta \arg B^*(j\omega) = -2\pi n + \pi l$
 $-\infty < \omega < \infty$
4. $\Delta \arg B^*(j\omega) = 2\pi l$
 $-\infty < \omega < \infty$

№62

Передаточная функция разомкнутой системы - $W(p)$. Порядок системы - n . Вектор $B^*(j\omega)$ определяется выражением: $B^*(j\omega) = 1 + W(j\omega)$. Разомкнутая система устойчива. В этом случае необходимым и достаточным условием устойчивости замкнутой системы является выполнение условия:

1. $\Delta \arg B^*(j\omega) = \pi n$
 $0 \leq \omega < \infty$
2. $\Delta \arg B^*(j\omega) = -\pi n$
 $0 \leq \omega < \infty$
3. $\Delta \arg B^*(j\omega) = 0$
 $0 \leq \omega < \infty$
4. $\Delta \arg B^*(j\omega) = \frac{\pi}{2} n$
 $0 \leq \omega < \infty$

№63

Передаточная функция разомкнутой системы - $W(p)$. Порядок системы - n . Вектор $B^*(j\omega)$ определяется выражением: $B^*(j\omega) = 1 + W(j\omega)$. Разомкнутая система имеет l неустойчивых корней. В этом случае необходимым и достаточным условием устойчивости замкнутой системы является выполнение условия:

1. $\Delta \arg B^*(j\omega) = \pi n - \pi l$
 $0 \leq \omega < \infty$
2. $\Delta \arg B^*(j\omega) = -\pi l$
 $0 \leq \omega < \infty$
3. $\Delta \arg B^*(j\omega) = -\pi n + \frac{\pi}{2} l$
 $0 \leq \omega < \infty$
4. $\Delta \arg B^*(j\omega) = \pi l$
 $0 \leq \omega < \infty$

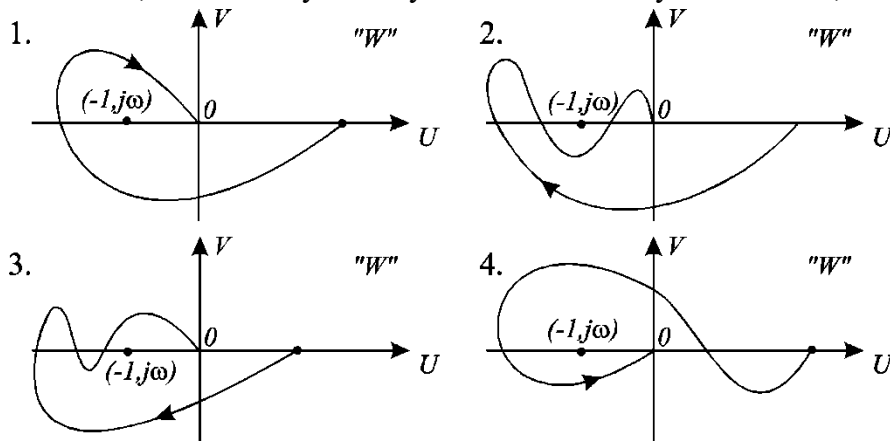
№64

Пусть $W(p)$ - передаточная функция разомкнутой САУ, $\Phi(p)$ - передаточная функция замкнутой САУ по задающему воздействию. В формулировке критерия Найквиста участвует величина $\Delta \arg B^*(j\omega)$. Здесь $B^*(j\omega)$ определяется выражением:

1. $B^*(j\omega) = 1 - W(j\omega)$
2. $B^*(j\omega) = 1 + W(j\omega)$
3. $B^*(j\omega) = 1 + \Phi(j\omega)$
4. $B^*(j\omega) = 1 - \Phi(j\omega)$.

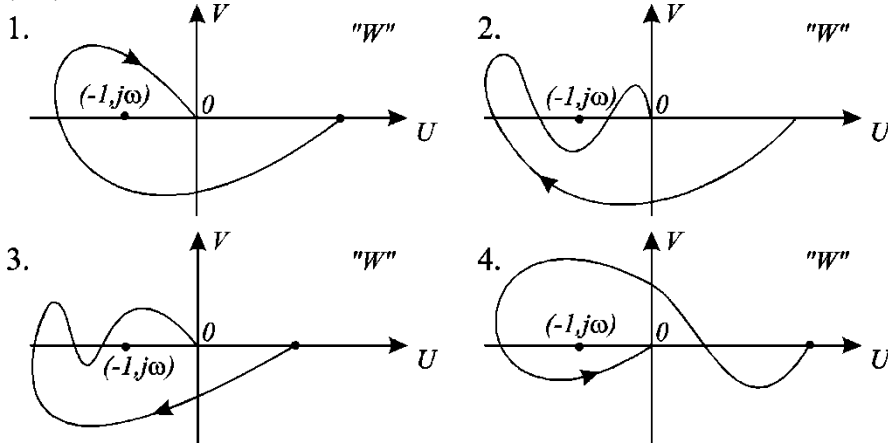
№65

Система в разомкнутом состоянии устойчива. Годограф Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$, соответствующий устойчивой замкнутой системе, имеет вид:



№66

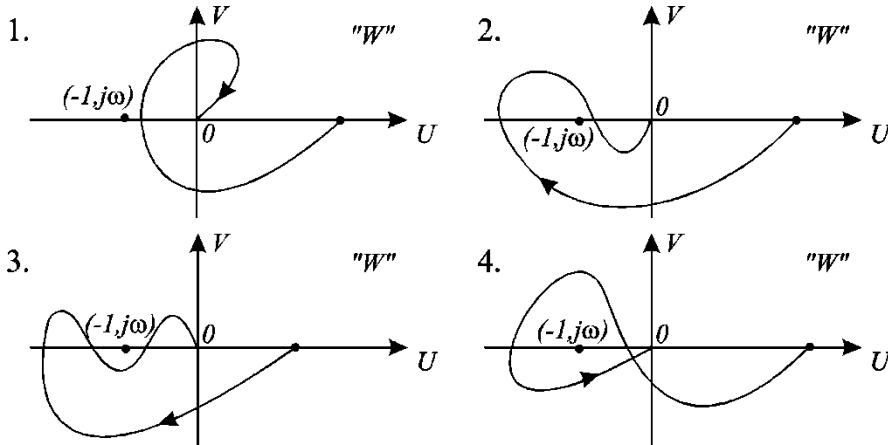
Система в разомкнутом состоянии имеет два неустойчивых корня. Годограф Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$, соответствующий устойчивой замкнутой системе, имеет вид:



4

№67

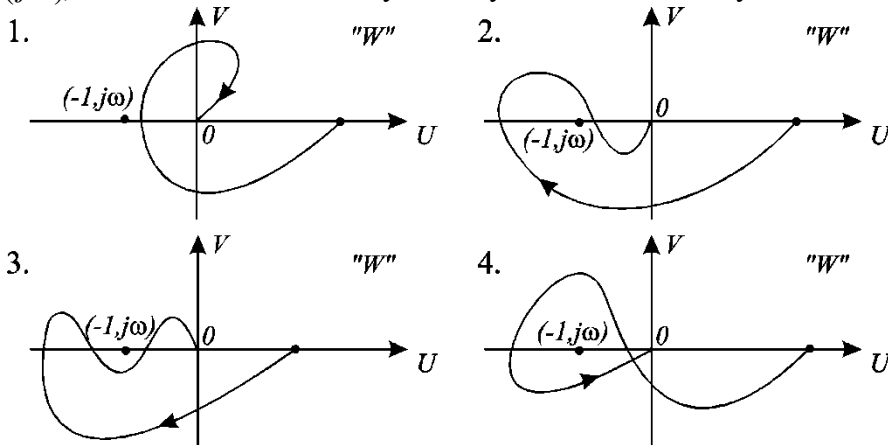
Система в разомкнутом состоянии устойчива. Годограф Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$, соответствующий устойчивой замкнутой системе, имеет вид:



3

№68

Система в разомкнутом состоянии имеет два неустойчивых корня. Годограф Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$, соответствующий устойчивой замкнутой системе, имеет вид:



4

№69

При использовании критерия Найквиста для систем с астатизмом порядка r годограф $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$ дополняется:

1. Точками дуги бесконечно большого радиуса, проходящими путь, соответствующий повороту на угол $-r\pi$.

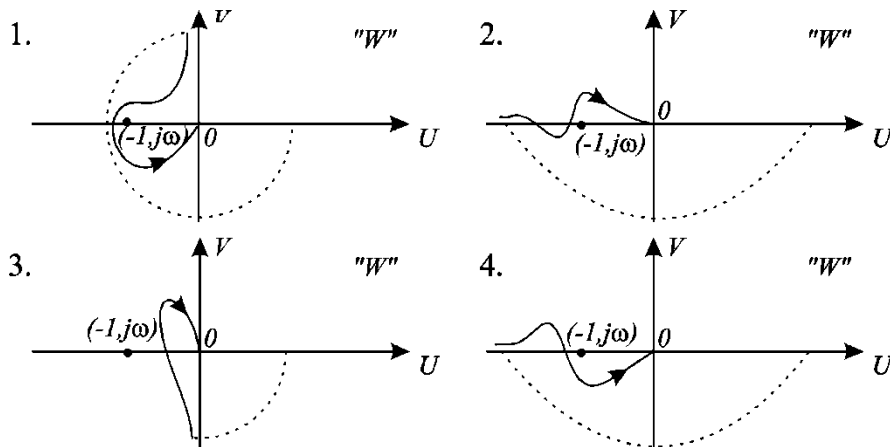
2. Точками дуги бесконечно большого радиуса, проходящими путь, соответствующий повороту на угол $-r\frac{\pi}{2}$.

3. Точками дуги бесконечно большого радиуса, проходящими путь, соответствующий повороту на угол $r\pi$.

4. Точками дуги бесконечно большого радиуса, проходящими путь, соответствующий повороту на угол $r\frac{\pi}{2}$.

№70

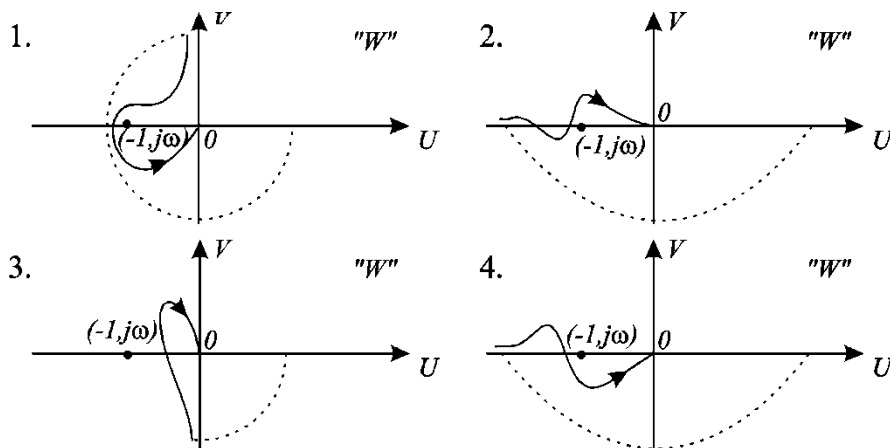
Разомкнутая система имеет астатизм 2-го порядка и не имеет корней характеристического уравнения в правой полуплоскости плоскости « p ». Годограф Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$, соответствующий системе, устойчивой в замкнутом состоянии, имеет вид:



4

№71

Разомкнутая система имеет астатизм 2-го порядка и имеет один корень характеристического уравнения в правой полуплоскости плоскости « p ». Годограф Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$, соответствующий системе, устойчивой в замкнутом состоянии, имеет вид:



2

5. Такого годографа среди представленных нет.

№72

Обозначим $H(\omega)$ - ЛАЧХ разомкнутой системы. При интерпретации критерия Найквиста для ЛАФЧХ положительные и отрицательные переходы определяются в интервале частот:

1. При которых $H(\omega) > 0$.
2. При которых $H(\omega) < 0$.
3. При которых $|H(\omega)| < 20\text{дБ}$.

4. При которых $|H(\omega)| > 20\text{дБ}$.

№73

При оценке устойчивости по числу переходов годографа Найквиста $W(j\omega)$, $0 \leq \omega < \infty$ через отрезок $(-\infty, -1)$ формула, выражающая критерий Найквиста, имеет вид (l - число неустойчивых корней разомкнутой системы):

1. $n^+ - n^- = l$

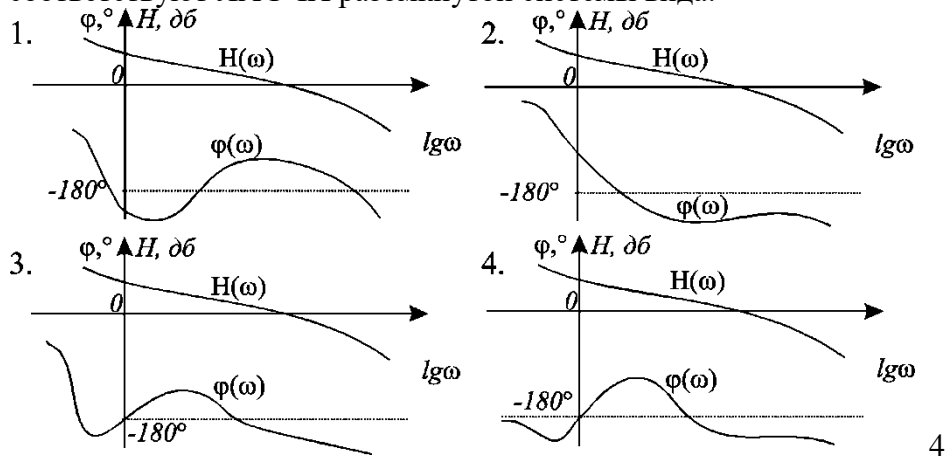
3. $n^- - n^+ = l$

2. $n^- - n^+ = \frac{l}{2}$

4. $n^+ - n^- = \frac{l}{2}$

№74

Система устойчива в разомкнутом состоянии. Системе, устойчивой в замкнутом состоянии соответствуют ЛФЧХ разомкнутой системы вида:



№75

На частоте среза ЛФЧХ разомкнутой системы равна -140° . Запас устойчивости по фазе равен:

1. 140°

2. 40°

3. -40°

4.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучных дисциплин

Перечень вопросов к зачету

по дисциплине

Теория автоматического управления

1. Предмет и место ТАУ в электрических системах .
2. Классификация систем автоматического управления
3. Передаточные функции. Временные и частотные хар-ки.
4. Типовые динамические звенья и их характеристики.
5. Структурные схемы. Преобразование схем.
6. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.
7. Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову.
8. Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.
9. Частотные критерии устойчивости.
10. Операторный метод Лапласа.
11. Определение реакции системы управления на единичную функцию
12. Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на систему.
13. Прямые показатели качества.
14. Косвенные и интегральные показатели качества.
15. Случайные процессы и их характеристика
16. Корреляционная функция стационарного случайного процесса
17. Спектральная плотность случайного процесса.
18. Критерий минимума среднеквадратического отклонения
19. Понятия и определения нелинейных систем.
20. Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации.
21. Комплексные коэффициенты усиления типовых нелинейностей.
22. Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.
23. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
24. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.
25. Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.
26. Классификация дискретных систем по виду квантования.
27. Решетчатая функция. Z-преобразование.
28. Z-передаточная функция. Порядок определения.
30. Математическое описание идеального квантователя в частотной области.
31. Устойчивость цифровых систем управления.
32. Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе.
33. Методика расчета настроек дискретных регуляторов.

34. Z-преобразование. Период квантования.
35. Определение показателей качества дискретной САУ
36. Исследование свойств элементарных звеньев
37. Приёмы структурных преобразований в сложных системах
38. Исследование устойчивости линейных систем с помощью алгебраических критериев устойчивости
39. Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.
40. Исследование устойчивости линейных систем частотными критериями устойчивости (Михайлова и Найквиста)
41. Исследование влияния параметров на свойства системы (D-разбиение, Корневые годографы)
42. Построение переходных характеристик
43. Определение показателей качества системы регулирования
44. Расчет процессов в нелинейной системе методом припасовывания граничных условий и методом фазовых траекторий
46. Расчет процессов в нелинейной системе методом эквивалентной гармонической линеаризации
47. Последовательные корректирующие устройства
48. Параллельные корректирующие устройства
49. Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.
50. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
51. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.

НОЯБРЬСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА
(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Филиал ТИУ в г.Ноябрьске)

Кафедра Экономики, менеджмента и естественнонаучны дисциплин

Перечень вопросов к экзамену

по дисциплине

Теория автоматического управления

1. Предмет и место ТАУ в системах автоматизации.
2. Классификация систем автоматического управления
3. Передаточные функции. Временные и частотные хар-ки.
4. Типовые динамические звенья и их характеристики.
5. Структурные схемы. Преобразование схем.
6. Условия устойчивости линейных систем автоматического управления.
7. Общая постановка задачи устойчивости по А.М. Ляпунову.
8. Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.
9. Частотные критерии устойчивости.
10. Операторный метод Лапласа.
11. Определение реакции системы управления на единичную функцию
12. Классификация внешних воздействий. Типовые воздействия на систему.
13. Прямые показатели качества.
14. Косвенные и интегральные показатели качества.
15. Случайные процессы и их характеристика
16. Корреляционная функция стационарного случайного процесса
17. Спектральная плотность случайного процесса.
18. Критерий минимума среднеквадратического отклонения
19. Понятия и определения нелинейных систем.
20. Методы исследования нелинейных систем. Метод гармонической линеаризации.
21. Комплексные коэффициенты усиления типовых нелинейностей.
22. Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.
23. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
24. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.
25. Расчёт оптимальных параметров многоконтурных систем регулирования.
26. Классификация дискретных систем по виду квантования.

27. Решетчатая функция. Z-преобразование.
28. Z-передаточная функция. Порядок определения.
30. Математическое описание идеального квантователя в частотной области.
31. Устойчивость цифровых систем управления.
32. Методы построения переходных процессов в замкнутой дискретной системе.
33. Методика расчета настроек дискретных регуляторов.
34. Z-преобразование. Период квантования.
35. Определение показателей качества дискретной САУ
36. Исследование свойств элементарных звеньев
37. Приёмы структурных преобразований в сложных системах
38. Исследование устойчивости линейных систем с помощью алгебраических критериев устойчивости
39. Критерий устойчивости Гауса. Критерий устойчивости Гурвица.
40. Исследование устойчивости линейных систем частотными критериями устойчивости (Михайлова и Найквиста)
41. Исследование влияния параметров на свойства системы (D-разбиение, Корневые годографы)
42. Построение переходных характеристик
43. Определение показателей качества системы регулирования
44. Расчет процессов в нелинейной системе методом припасовывания граничных условий и методом
45. фазовых траекторий
46. Расчет процессов в нелинейной системе методом эквивалентной гармонической линеаризации
47. Последовательные корректирующие устройства
48. Параллельные корректирующие устройства
49. Оптимальные настройки аналоговых регуляторов.
50. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на частотный показатель колебательности.
51. Расчёт оптимальных настроек регуляторов при ограничении на корневой показатель колебательности.