

**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**

**Математические основы 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 разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и рабочей программы дисциплины Математические основы автоматического управления.

Комплект контрольно-оценочных оценочных средств рассмотрен на заседании кафедры ЭМЕНД

Протокол № 9 от «15» мая 2019 г.

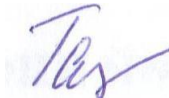
Заведующий кафедрой



О.С. Тамер

Разработчик:

Тамер О.С.. д.п.н., профессор



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

**1. Контролируемые компетенции**

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

Таблица 1

| Код компетенции | Формулировка компетенции   |
|-----------------|--|
| ПК-2            | Способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий |
| 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  |

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является 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 <sub>1</sub>    | основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; структуру, принцип действия, характеристики и параметры полу- | Знание основных понятий и законов электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; структуры, принципов действия, характеристики и параметров полупро- |

|                |   |   |
|----------------|---|---|
|                | <p>проводниковых приборов широкого применения; фундаментальные физические понятия, физические величины и единицы их измерения, основные методы исследования и анализа, применяемые в современной физике и технике; основные модели механики и границы их применения (модели материала, формы, сил, отказов); области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; технологические процессы отрасли: классификацию, основное оборудование и аппараты, принципы функционирования, технологические режимы и показатели качества функционирования, методы расчета основных характеристик, оптимальных режимов работы; производства отрасли; структурные схемы построения, режимы работы, математические модели производств как объектов управления; технико-экономические критерии качества функционирования и цели управления; классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования; принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения моделирующих алгоритмов; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере</p> | <p>водниковых приборов широкого применения; фундаментальных физических понятий, физических величин и единиц их измерения, основных методов исследования и анализа, применяемых в современной физике и технике; основных моделей механики и границ их применения (модели материала, формы, сил, отказов); областей применения различных современных материалов для изготовления продукции; физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияния на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; технологические процессы отрасли: классификацию</p>   |
| 3 <sub>2</sub> | <p>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; 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 статисти-</p>  | <p>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 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</p> |

|                |  |  |
|----------------|--|--|
|                | стического моделирования на персональном компьютере  |  |
| З <sub>3</sub> | 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 |
| З <sub>4</sub> | 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   |

## Уметь

| Индекс результата | Результаты обучения  | Показатели оценки результата  |
|-------------------|--|---|
| У <sub>1</sub>    | исследовать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;  | Умение исследовать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления;  |
| У <sub>2</sub>    | 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 <sub>3</sub>    | 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 прогно- | 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 техноген- |

|                |  |   |
|----------------|--|---|
|                | зирования при оценке качества и эксплуатационного ресурса сложных техногенных систем   | ных систем  |
| У <sub>4</sub> | 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 |

### Владеть

| Индекс результата | Результаты обучения  | Показатели оценки результата  |
|-------------------|--|---|
| В <sub>1</sub>    | навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования   | Владение навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования   |
| В <sub>2</sub>    | 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 <sub>3</sub>    | методами оценки качества сложных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; выбора вероятностно – статистические законов 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 | Владение методами оценки качества сложных систем и изменения качества продукции в процессе их эксплуатации на различных этапах жизненного цикла; выбора вероятностно – статистические законов 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 <sub>4</sub>    | 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   |

### 3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Таблица 3

| № | Элементы | Результаты | Форма и | Макс.балл |
|---|----------|------------|---------|-----------|
|---|----------|------------|---------|-----------|

| п/п | учебной дисциплины (темы/раздела)  | обучения (индекс результата)  | методы контроля |   |
|-----|--|---|-----------------|---|
| 1   | Введение. Элементы матричного исчисления   | $Z_1,$<br>$Y_1,$<br>$B_1,$<br>$Z_2,$<br>$Y_2,$<br>$B_2,$<br>$Z_3,$<br>$Y_3,$<br>$B_3,$<br>$Z_4,$<br>$Y_4,$<br>$B_4$ | Тест            | 5 |
| 2   | Элементы теории дифференциальных уравнений   |   | Тест            | 5 |
| 3   | Элементы теории функций комплексного переменного. Функциональные ряды                                |   | Тест            | 5 |
| 4   | Операционное исчисление и его применение для анализа автоматических систем                           |   | Тест            | 5 |
| 5   | Разностные уравнения и их использование для описания импульсных систем автоматического регулирования |   | Тест            | 5 |
| 6   | Дискретное преобразование Лапласа  |   | Тест            | 5 |

**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**

**Вопросы для самоконтроля по темам (опрос)**

**по дисциплине Математические основы автоматического управления**

1. Общие сведения о предмете Математические основы автоматического управления
2. Примеры векторной записи дифференциальных уравнений автоматических систем.
3. Метод ломанных Эйлера.
4. Решение уравнений с помощью степенных рядов.
5. Фазовые пространства автономных систем.
6. Фазовые траектории автономных систем второго порядка.
7. Особые точки. Классификация особых точек.
8. Разложение в ряд Лорана в окрестности особых точек.
9. Смещение в области оригиналов и в области изображений.
10. Уравнения с переменными коэффициентами
11. Определение процесса регулирования
12. Дифференцирование изображений по Лапласу.
13. Начальные значения изображений.
14. Применение дискретного преобразования Лапласа для исследования импульсных систем автоматического регулирования.
15. Уравнения импульсных систем в области изображений.
16. Использование дискретного преобразования Лапласа для решения разностных уравнений.
17. Применение дискретного преобразования Лапласа для определения процессов в импульсных системах при типовых воздействиях



**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

**Контрольная работа  
по дисциплине  
Математические основы автоматического управления**

1. Как определить порядок дробно-рациональной функции?
2. Поясните процедуру преобразования функции к форме Боде.
3. Какие полюсы дробно-рациональной функции называют простыми?
4. В чем состоит идеализация представления реального сигнала единичной ступенчатой функцией?

5. Представьте дробно-рациональную функцию  $W(s) = \frac{s^2 + 2}{s^2 + 6s + 10}$

в форме Боде. Ответ:  $W(s) = \frac{(s - j\sqrt{2})(s + j\sqrt{2})}{(s + 3 + j)(s + 3 - j)}$ .

6. Представьте дробно-рациональную функцию  $H(s) = \frac{s + 2}{s^2 + 1}$  в форме

Хэвисайта. Ответ:  $H(s) = \frac{0,5 + j}{s + j} + \frac{0,5 - j}{s - j}$ .

7. Представьте дробно-рациональную функцию  $W(s) = \frac{1}{s^3 + 6s^2 + 10s}$  в

форме Хэвисайта. Ответ:  $H(s) = \frac{0,5 + j}{s + j} + \frac{0,5 - j}{s - j}$ .

**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 естественнонаучных дисциплин

**Фонд тестов**

по дисциплине

**Математические основы автоматического управления**

**ТЕСТЫ ( часть 1)**

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**

## ТЕСТЫ (часть 2)

1. Системой автоматического управления называется система

- А) осуществляющая основной процесс без участия человека
- В) выполняющая функции контроля объектов управления
- С) в которой функции управления делят поровну машина и человек
- Д) осуществляющая управление наилучшим образом
- Е) реагирующая на возмущающие воздействия

2. Какая система называется системой автоматизированного управления?

- А) в которой функции управления делятся между машиной и человеком
- В) выполняющая функции контроля объектов управления
- С) осуществляющая основной процесс без участия человека
- Д) осуществляющая управление наилучшим образом
- Е) реагирующая на возмущающие воздействия

3. Управление, осуществляемое в условиях имеющихся ограничений наилучшим образом, называется

- A) оптимальным
- B) робастным

C) автономным

- D) многомерным
- E) стационарным

4. Частная задача управления, состоящая в обработке задающего воздействия без выбора характера этого воздействия, называется

- A) регулирование
- B) измерение
- C) контроль

D) компенсация

- E) D-разбиение

5. Функция  $r(t)$  называется

- A) задающим воздействием
- B) управляющим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляемой величиной

6. Функция  $e(t)$  называется

- A) ошибкой регулирования
- B) задающим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) управляющим воздействием
- E) управляемой величиной

7. Функция  $u(t)$  называется

- A) управляющим воздействием
- B) задающим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляемой величиной

8. Функция  $y(t)$  называется

- A) управляемой величиной
- B) задающим воздействием
- C) возмущающим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляющим воздействием

9. Функция  $f(t)$  называется

- A) возмущающим воздействием
- B) задающим воздействием
- C) управляющим воздействием
- D) ошибкой регулирования
- E) управляемой величиной

10. Система, задающее воздействие которой не изменяется во времени, называется

- A) стабилизирующей
- B) следящей
- C) программной
- D) оптимальной
- E) разомкнутой

11. Система, задающее воздействие которой является известной функцией времени, называется

- A) программной

- В) следящей
- С) стабилизирующей
- Д) оптимальной
- Е) замкнутой

12. Система, задающее воздействие которой является произвольной функцией времени, называется

- А) следящей
- В) стабилизирующей
- С) программной
- Д) оптимальной
- Е) робастной

13. Функция передачи последовательно соединенных звеньев равна

- А) произведению функций звеньев по прямому пути
- В) дроби, знаменатель которой равен произведению функций по контуру
- С) сумме функций звеньев по прямому пути
- Д) сумме функций звеньев по контуру
- Е) дроби, знаменатель которой равен сумме функций звеньев по контуру

14. Как называется типовое воздействие, имеющее изображение по Лапласу  $1/s$ ?

- А) единичный скачок
- В) кривая разгона
- С) единичная гармоника
- Д) единичный импульс
- Е) линейная функция

15. Как называется реакция на типовое воздействие  $1(t)$ ?

- А) переходная функция
- В) кривая разгона
- С) передаточная функция
- Д) частотная функция
- Е) импульсная функция

16. Как называется реакция на типовое воздействие  $\delta(t)$ ?

- А) весовая функция
- В) переходная функция
- С) передаточная функция
- Д) частотная функция
- Е) кривая разгона

17. Чему равна функция передачи параллельно соединенных звеньев?

- А) сумме функций звеньев по прямому пути
- В) произведению функций звеньев по прямому пути
- С) дроби, знаменатель которой равен произведению функций по контуру
- Д) сумме функций звеньев по контуру
- Е) дроби, знаменатель которой равен сумме функций звеньев по контуру

18. Декадой называется

- А) отрезок, равный изменению частоты в десять раз
- В) единица измерения ЛАЧХ, соответствующая ее изменению в десять раз
- С) отрезок, равный десяти делениям по оси ординат ЛАЧХ
- Д) отрезок, равный десяти делениям по оси абсцисс ЛАЧХ
- Е) частота, на которой усиление или ослабление системы отсутствует

19. Звено  $\frac{1}{2s+1}$  называется

- А) инерционным
- В) астатическим
- С) пропорциональным
- Д) колебательным
- Е) консервативным

20. Звено  $\frac{1}{2s^2 + 1}$  называется

- А) консервативным
- В) астатическим
- С) инерционным
- Д) колебательным
- Е) пропорциональным

21. Звено, у которого скорость изменения выходной величины пропорциональна входной величине, называется

- А) нейтральным
- В) пропорциональным
- С) инерционным
- Д) колебательным
- Е) консервативным

22. Звено, которое на всех частотах создает отставание выходного сигнала относительно входного по фазе на  $-90^\circ$ , называется

- А) интегрирующим
- В) пропорциональным
- С) инерционным
- Д) дифференциальным
- Е) запаздывающим

23. Звено, выходная величина которого в каждый момент времени пропорциональна входной величине, называется

- А) усилительным
- В) астатическим
- С) апериодическим первого порядка
- Д) дифференциальным
- Е) форсирующим

24. Звено, реакция которого на скачок является экспоненциальной функцией, называется

- А) апериодическим первого порядка
- В) астатическим
- С) усилительным
- Д) дифференциальным
- Е) форсирующим

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

- А) постоянной времени
- В) временем регулирования
- С) временем установления
- Д) временем нарастания
- Е) временем запаздывания

**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 экзамену**

**по дисциплине**

**Математические основы автоматического управления**

1. Введение в теорию математических основ автоматического управления.
2. Общие сведения о предмете «Математические основы автоматического управления».
3. Понятия о функциональных матрицах.
4. Векторная запись дифференциальных уравнений.
5. Примеры векторной записи дифференциальных уравнений автоматических систем.
6. Некоторые методы решения нелинейных дифференциальных уравнений
7. Метод последовательных приближений.
8. Метод ломанных Эйлера.
9. Решение уравнений с помощью степенных рядов.
10. Метод фазовой плоскости.
11. Метод гармонической линеаризации.
12. Фазовые траектории автономных систем.
13. Фазовые пространства автономных систем.
14. Фазовые траектории автономных систем второго порядка.
15. Числовые и функциональные ряды.
16. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара.
17. Теорема Абеля. Ряды Тейлора. Ряды Лорана.
18. Особые точки. Классификация особых точек.
19. Разложение в ряд Лорана в окрестности особых точек.

20. Преобразование Лапласа.
21. Основные понятия. Интеграл Лапласа.
22. Аналитичность изображения. Формула обращения.
23. Связь преобразований Фурье и Лапласа.
24. Свойства преобразования Лапласа.
25. Линейность преобразования.
26. Дифференцирование и интегрирование оригинала.
27. Смещение в области оригиналов и в области изображений.
28. Изменение масштаба. Умножение в комплексной и действительной областях.
29. Дифференцирование и интегрирование изображений.
30. Начальное и предельное значение оригинала. Вторая независимая переменная.
31. Определение оригинала по изображению.
32. Решение линейных дифференциальных уравнений.
33. Уравнение с постоянными коэффициентами.
34. Уравнения с переменными коэффициентами.
35. Применение преобразования Лапласа для анализа непрерывных автоматических систем.
36. Передаточные функции и частотные характеристики системы.
37. Определение процесса регулирования.