

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Теория автоматического управления**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Вершинин Д.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R37a53c2e-VershininDV-fbbff249 |

Д.В.  
Вершинин

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Вершинин Д.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R37a53c2e-VershininDV-fbbff249 |

Д.В.  
Вершинин

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Бобряков А.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa |

А.В.  
Бобряков

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует способность решать профессиональные задачи с использованием фундаментальных знаний

ИД-2 Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач управления

2. ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

ИД-1 Применяет типовые критерии оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

ИД-2 Определяет критерии оценки эффективности разработанных систем управления

3. ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

ИД-2 Осуществляет постановку задач исследования, проведение экспериментов и обработку их результатов с использованием современных информационных технологий и технических средств

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Исследование качества систем автоматического управления (Решение задач)
2. Исследование линейных импульсных автоматических систем (Решение задач)
3. Качество процессов регулирования (Тестирование)
4. Коррекция систем автоматического управления (Решение задач)
5. Теория автоматического управления (Тестирование)

## БРС дисциплины

8 семестр

| Раздел дисциплины                                                   | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                                                     | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                                                     | Срок КМ:                        | 3    | 6    | 9    | 11   | 13   |
| Классификация систем. Описание и анализ непрерывных линейных систем |                                 |      |      |      |      |      |
| Общие сведения о дискретных системах управления                     |                                 | +    |      |      |      |      |

|                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Принципы автоматического регулирования. Законы регулирования                                                                                   | +  |    |    |    |    |
| Типовая структура импульсных систем                                                                                                            | +  |    |    |    |    |
| Синтез непрерывных линейных систем с заданными показателями качества регулирования                                                             |    |    |    |    |    |
| Типы корректирующих устройств                                                                                                                  |    | +  |    |    |    |
| Методы синтеза САУ по логарифмическим частотным характеристикам                                                                                |    | +  |    |    |    |
| Структурные схемы систем автоматического управления                                                                                            |    |    |    |    |    |
| Элементы структурных схем                                                                                                                      |    |    | +  |    |    |
| Правила преобразования структурных схем                                                                                                        |    |    | +  |    |    |
| Математическое описание импульсных систем автоматического управления                                                                           |    |    |    |    |    |
| Дискретное преобразование Лапласа и его свойства                                                                                               |    |    |    | +  |    |
| Временные характеристики импульсных систем, структурные схемы и некоторые правила их преобразования. Частотные характеристики разомкнутой ИСАУ |    |    |    | +  |    |
| Качество процессов регулирования                                                                                                               |    |    |    |    |    |
| Точность систем в установившемся режиме                                                                                                        |    |    |    |    | +  |
| Точность систем в динамическом режиме. Временные показатели качества                                                                           |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                        | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                               | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                          | Контрольная точка                                                                                               |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3              | ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует способность решать профессиональные задачи с использованием фундаментальных знаний                  | Знать:<br>методы синтеза оптимальных систем и области их практического применения<br>Уметь:<br>определять уравнения статики систем и строить их статические характеристики | Теория автоматического управления (Тестирование)<br>Коррекция систем автоматического управления (Решение задач) |
| ОПК-3              | ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Определяет и оценивает возможные методы решения типовых задач управления                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |
| ОПК-4              | ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Применяет типовые критерии оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов | Знать:<br>принципы и законы регулирования                                                                                                                                  | Теория автоматического управления (Тестирование)                                                                |
| ОПК-4              | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Определяет критерии оценки эффективности разработанных систем управления                                          | Уметь:<br>Строить функциональные схемы                                                                                                                                     | Исследование качества систем автоматического управления (Решение задач)                                         |

|       |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-9 | ИД-2 <sub>ОПК-9</sub> Осуществляет постановку задач исследования, проведение экспериментов и обработку их результатов с использованием современных информационных технологий и технических средств | Знать:<br>математические основы и подходы к линеаризации объектов автоматического регулирования<br>Уметь:<br>применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления | Исследование линейных импульсных автоматических систем (Решение задач)<br>Качество процессов регулирования (Тестирование) |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Теория автоматического управления

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание основных понятий автоматики, функциональной системы САУ, принципов автоматического регулирования, типовой структуры импульсных систем

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы синтеза оптимальных систем и области их практического применения | <p>1. По виду управляющего сигнала, вырабатываемого автоматическим регулятором АСР бывают</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. релейные</li><li>2. непрерывные</li><li>3. дискретные</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>2.2. Частотные характеристики можно получить из</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. функции Хевисайда</li><li>2. дельта-функции</li><li>3. передаточной функции</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>3. Целью функционирования следящей АСР является</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. поддержание регулируемого параметра на заданном постоянном значении с помощью управляющих воздействий на объект</li><li>2. изменение регулируемой величины в соответствии с заранее неизвестной величиной на входе АСР</li><li>3. изменение регулируемой величины в соответствии с заранее заданной функцией</li></ol> <p>Ответ: 1</p> |
| Знать: принципы и законы регулирования                                         | <p>1. Если объект подчиняется принципу суперпозиции, то он считается</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. стационарным</li><li>2. линейным</li><li>3. нелинейным</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>2. Замкнутая АСР с обратной связью реализует принцип регулирования</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. по возмущению</li><li>2. по отклонению</li><li>3. по заданию</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Ответ: 2</p> <p>3.Целью регулирования является</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.поддержание регулируемого параметра на заданном значении</li> <li>2.определение ошибки регулирования</li> <li>3.выработка управляющих воздействий</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>4.Зависимость выходного параметра объекта от времени при подаче на вход дельта-функции называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.статической характеристикой</li> <li>2.импульсной характеристикой</li> <li>3.частотной характеристикой</li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>5.W(iw) обозначают</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.передаточную функцию</li> <li>2.переходную функцию</li> <li>3.амплитудно-фазовую характеристику</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «отлично» выставляется если задание выполнено в полном объеме или выбрано верно на 80 %

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не верно

#### **КМ-2. Коррекция систем автоматического управления**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на исследование качества переходного процесса САУ с последовательными, параллельными корректирующими устройствами и корректирующими устройствами в цепи обратной связи

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: определять уравнения статики систем и строить их статические характеристики | 1.Проведите моделирование скорректированных систем управления для трёх вышеуказанных видов коррекции с использованием программного комплекса "SIMULINK"<br>2.Снимите переходные функции и определить основные показатели качества переходного процесса<br>3.Проведите сравнительную оценку результатов анализа показателей качества управления, полученных расчётным путём и моделированием<br>4.Подавая на вход системы линейно возрастающий сигнал, определите значение кинетической ошибки<br>5.Сравните полученное значение ошибки с рассчитанным в п.3 подготовки |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

### КМ-3. Исследование качества систем автоматического управления

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на изучение временных характеристик систем автоматического управления (САУ) и определение основных показателей качества переходного процесса

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Строить функциональные схемы | 1.Смоделируйте исследуемую замкнутую САУ с помощью программного комплекса "SIMULINK". и снимите переходную характеристику<br>2.По снятой характеристике определите параметры качества: $t_P$ , $\sigma$ , $t_{max}$ , $N$ , $x_{0уст}$<br>3.Проведите сравнение снятых и построенных характеристик и параметров<br>4.Изменяя коэффициент усиления $K$ разомкнутой системы, постройте зависимости $\sigma$ и $t_P$ от $K$<br>5.Получите незатухающие колебания на ее выходе и определите предельный коэффициент усиления системы. Сравните полученное значение с вычисленным<br>6.Снимите частотные характеристики разомкнутой системы и определите по ним запасы устойчивости по амплитуде и фазе |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

**КМ-4. Исследование линейных импульсных автоматических систем**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на исследование особенностей динамических процессов в импульсных системах, связанных с квантованием по времени, осуществляемым импульсным элементом; изучение вопросов устойчивости импульсных систем, приобретение навыков исследования временных и частотных характеристик импульсных систем

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Соберите замкнутую импульсную систему и установив <math>T_{имп}=0,5T</math>, <math>\varphi=0</math></li> <li>2.Понаблюдайте и зарисуйте вид сигналов на входе, выходе системы, сигнал ошибки до и после импульсного элемента для <math>T=1, 0.5, 0.1</math> секунды</li> <li>3.Установите <math>T_{имп}=T=1с</math> и изменяя коэффициент усиления системы, определите предельный коэффициент усиления импульсной САР.</li> <li>4.Установив <math>K=0,75K_{пред}</math> наблюдайте и зарисуйте переходную функцию замкнутой импульсной системы</li> <li>5.Сравните с рассчитанным в п.4 домашнего задания переходным процессом</li> <li>6.Определите установившееся значение ошибки хуст и сравните это значение с полученным в п.5 домашней подготовки</li> </ol> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

## КМ-5. Качество процессов регулирования

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на знание основных качественных показателей системы в переходном и установившемся режимах, статической и астатической ошибок САУ

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: математические основы и подходы к линеаризации объектов автоматического регулирования

1. Чему равен порядок астатизма по управлению в заданной на рисунке системы

1. 0
2. 1
3. 2
4. 3



Ответ: 2

2. При каком соотношении порядка астатизма и порядка степенного сигнала ошибка от управляющего сигнала является конечной

1. порядок астатизма больше степени  $t$
2. порядок астатизма меньше степени  $t$
3. порядок астатизма равен степени  $t$
4. от порядка астатизма ошибка не зависит
5. ошибка не зависит от степени  $t$

Ответ: 3

3. Какая ошибка называется статической,

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>кинетической, ошибкой по ускорению</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. при подаче единичного импульсного сигнала, единичной ступеньчатой функции, линейно возрастающего сигнала</li> <li>2. при подаче постоянного сигнала, линейно возрастающего сигнала, гармонического сигнала</li> <li>3. при подаче единичной ступеньчатой функции, линейно возрастающего сигнала, квадратичного сигнала</li> <li>4. при подаче нулевого сигнала, возрастающего и гармонического</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>4. Как определить предельный коэффициент усиления по амплитудно-фазовой характеристике</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>K_{пред} = A_i / K</math></li> <li>2. <math>K_{пред} = K / A_i</math></li> <li>3. <math>K_{пред} = K / (\text{частота среза})</math></li> <li>4. <math>K_{пред} = (\text{частота среза}) / (\text{запас устойчивости по фазе})</math></li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>5. Найти ошибку, возникающую при воздействии заданных сигналов управления и возмущения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0</li> <li>2. бесконечность</li> <li>3. 1</li> <li>4. 1/2</li> <li>5. 1/3</li> </ol> <p>Ответ: 4</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «отлично» выставляется если задание выполнено в полном объеме или выбрано верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены*

*Оценка: 2*

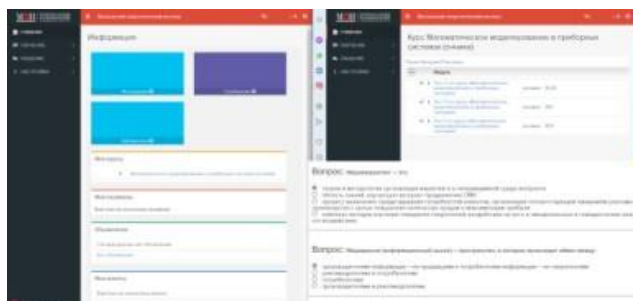
*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено не верно или преимущественно не верно*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

## *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует способность решать профессиональные задачи с использованием фундаментальных знаний

### Вопросы, задания

1. Эквивалентные преобразования структурных схем линейных систем автоматического управления
2. Исследование нелинейных систем на фазовой плоскости
3. Метод гармонической линеаризации нелинейных звеньев

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. При каком соотношении порядка астатизма и порядка степенного сигнала ошибка от управляющего сигнала является конечной

Ответы:

1. порядок астатизма больше степени  $t$  2. порядок астатизма меньше степени  $t$  3. порядок астатизма равен степени  $t$  4. от порядка астатизма ошибка не зависит 5. ошибка не зависит от степени  $t$

Верный ответ: 3

2.  $W(i\omega)$  обозначают:

Ответы:

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

Верный ответ: 3

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Применяет типовые критерии оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов

### Вопросы, задания

1. Последовательные, параллельные корректирующие устройства
2. Частотный метод синтеза корректирующих устройств
3. Оценка точности систем автоматического управления. Статические и астатические системы

### Материалы для проверки остаточных знаний

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

Ответы:

1. релейные 2. непрерывные 3. дискретные

Верный ответ: 2

2. Что такое разностное уравнение и как оно используется для получения временных сигналов в импульсной системе

Ответы:

1.  $y[lT] = a_1 * y[(l-1)T] + a_2 * y[(l-2)T] + \dots + a_n * y[(l-n)T] + b_0 * u[lT] + b_1 * u[(l-1)T] + \dots + b_n * u[(l-n)T]$ , рекуррентно
2.  $y[lT] = a_1 * y[(l-1)T] + a_2 * y[(l-2)T] + \dots + a_n * y[(l-n)T]$ , рекуррентно
3.  $y[lT] = b_0 * u[lT] + b_1 * u[(l-1)T] + \dots + b_n * u[(l-n)T]$ , итерационно

Верный ответ: 1

3. Как получить дискретную передаточную функцию из непрерывной

Ответы:

1.  $W(p) \rightarrow W^*(p)$  2.  $W(p) \rightarrow w[mT] \rightarrow W^*(p)$  3.  $W(p) \rightarrow w(t) \rightarrow W^*(p)$  4.  $W(p) \rightarrow w(t) \rightarrow w[mT] \rightarrow W^*(p)$

Верный ответ: 4

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Определяет критерии оценки эффективности разработанных систем управления

### Вопросы, задания

1. Устойчивость систем с запаздыванием
2. Понятие устойчивости линейных систем автоматического управления. Необходимое и достаточное условия устойчивости. Прямой метод оценки устойчивости

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Выведите формулу дискретного преобразования Лапласа от единичной ступенчатой функции, экспоненты, линейно возрастающего сигнала

Ответы:

1.  $1/(1-\exp(-pT))$ ,  $k/(1-\exp(-pT)\exp(T/T_1))$ ,  $T\exp(-T)/(1-\exp(-pT))^2$
2.  $1/(1-\exp(-pT))$ ,  $k/(1-\exp(-pT)\exp(-T/T_1))$ ,  $T^* \exp(-pT)/(1-\exp(-pT))^2$
3.  $\exp(pT)/(\exp(pT)-1)$ ,  $k * \exp(pT)/(\exp(pT)-\exp(-T/T_1))$ ,  $\exp(pT)/(\exp(pT)-1)^2$
4.  $1/\exp(pT)$ ,  $\exp(T/T_1)/(\exp(pT)-1)^2$ ,  $\exp(pT)/(\exp(pT)-1)^2$

Верный ответ: 2

2. Найти ошибку, возникающую при воздействии заданных сигналов управления и возмущения

Ответы:

1. 0 2. бесконечность 3. 1 4. 1/2 5. 1/3

Верный ответ: 4

3. Как определить предельный коэффициент усиления по амплитудно-фазовой характеристике

Ответы:

1.  $K_{пред} = A_{рi} / K$  2.  $K_{пред} = K / A_{рi}$  3.  $K_{пред} = K / (\text{частота среза})$  4.  $K_{пред} = (\text{частота среза}) / (\text{запас устойчивости по фазе})$

Верный ответ: 2

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-9</sub> Осуществляет постановку задач исследования, проведение экспериментов и обработку их результатов с использованием современных информационных технологий и технических средств

#### **Вопросы, задания**

1. Методы определения параметров автоколебаний
2. Характеристики пропорционального звена. Характеристики идеального дифференцирующего звена

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Какая система называется статической, астатической, системой с астатизмом второго порядка по возмущению

Ответы:

1. Разность числа интегрирующих и дифференцирующих звеньев в  $W_p(p)$  равны 0, 1, 2
2. Разность числа интегрирующих и дифференцирующих звеньев в  $W_p(p)$  равны 1, 2, 3
3. Разность числа интегрирующих и дифференцирующих звеньев в цепи обратной связи от возмущения до сигнала ошибки равны 0, 1, 2
4. Разность числа интегрирующих и дифференцирующих звеньев в  $W_I(p)$  равны 0, 1, 2

Верный ответ: 3

2. Какая ошибка называется статической, кинетической, ошибкой по ускорению

Ответы:

1. При подаче единичного импульсного сигнала, единичной ступеньчатой функции, линейно возрастающего сигнала
2. При подаче постоянного сигнала, линейно возрастающего сигнала, гармонического сигнала
3. При подаче единичной ступеньчатой функции, линейно возрастающего сигнала, квадратичного сигнала
4. При подаче нулевого сигнала, возрастающего и гармонического

Верный ответ: 3

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»