**спецификация ТЕСТА**

**по дисциплине**

**«Линейные системы автоматического регулирования»**

**комплексного тестирования в магистратуру**

(вступает в силу с 2024 года)

**1. Цель составления:** Определение способности продолжать обучение в организациях реализующих программы послевузовского образования Республики Казахстан.

**2. Задачи:** Определение уровня знаний поступающего по следующим группам образовательных программ по направлениям:

**М100 – Автоматизация и управление**

шифр наименование группы образовательных программ

**3. Содержание теста:** Тест включает учебный материал на основе типового учебного плана дисциплины «Линейные системы автоматического регулирования» в следующим порядке. Задания предоставляются на языке обучения (русский).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Содержание темы** | **Количество заданий** | **Уровень сложности** |
| 1 | **Математическое описание линейных систем автоматического регулирования.**  Уравнения динамики и статики систем автоматического регулирования (САР). Описание в виде дифференциальных уравнений. Линеаризация нелинейных дифференциальных уравнений. Применение преобразования Лапласа.  Формы записи дифференциальных уравнений. Стандартная форма записи дифференциальных уравнений. Передаточная функция. Передаточные функции элементов систем автоматического регулирования.  Временные характеристики линейных систем. Частотные характеристики линейных систем. Логарифмические частотные характеристики линейных систем. | **А – 1,**  **В – 1,**  **С – 1.** | **3** |
| 2 | **Типовые звенья линейных систем автоматического регулирования.**  Пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее звенья. Временные и частотные характеристики пропорционального, интегрирующего и дифференцирующего звена.  Апериодическое звено 1-го, 2-го порядков. Временные и частотные характеристики апериодического звена 1-го, 2-го порядков. Колебательное звено. Временные и частотные характеристики колебательного звена. Консервативное звено. Временные и частотные характеристики консервативного звена. | **А – 1,**  **В – 1,**  **С – 1.** | **3** |
| 3 | **Структурные схемы линейных систем.**  Передаточные функции сложных линейных систем автоматического регулирования. Методы преобразования структурных схем. Основные правила преобразования структурных схем.  Вычисление передаточных функций одноконтурных систем. Вычисление передаточных функций многоконтурных систем.  Определение передаточных функций САР с применением методов структурного преобразования. Определение передаточных функций многоконтурных САР и построение их частотных характеристик. | **А – 1,**  **В – 1,**  **С – 1.** | **3** |
| 4 | **Устойчивость линейных систем автоматического регулирования.**  Понятие устойчивости. Виды устойчивости систем автоматического регулирования.  Устойчивость системы по Ляпунову А.М. Устойчивость движения по первому приближению (Первый метод Ляпунова А.М.). Теоремы первого метода Ляпунова А.М. Условия устойчивости линейных САР.  Алгебраические критерии устойчивости. Характеристическое уравнение линейных САР. Критерий Гурвица. Критерий Льенара-Шипара. Определение устойчивости линейной САР на основе критериев Гурвица и Льенара-Шипара.  Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова А.В. Годограф Михайлова. Вещественная и мнимая функции Михайлова. Применение критерия Михайлова А.В. для анализа устойчивости линейных САР.  Критерий устойчивости Г. Найквиста. Критерий Г. Найквиста для случая устойчивой системы в разомкнутом состоянии. Критерий Г.Найквиста для исследования устойчивости астатических систем.  Запас устойчивости по амплитуде и фазе. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Определение запаса устойчивости системы по амплитуде и фазе на основе логарифмических частотных характеристик.  Определение устойчивости систем с запаздыванием.  Построение областей устойчивости в плоскости параметров системы (D – разбиение). D – разбиение по одному параметру. D – разбиение по двум параметрам. | **А – 2,**  **В – 4,**  **С – 2.** | **8** |
| 5 | **Методы оценки качества регулирования линейных систем.**  Прямые и косвенные оценки качества.  Оценка качества регулирования по кривой переходного процесса при воздействии ступенчатой функции. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях. Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Корневые методы оценки качества регулирования. | **А – 1,**  **В – 1,**  **С – 1.** | **3** |
| **Количество заданий в одном тесте:** | | **20** | |

**4. Описание содержания заданий:** Тестовые задания позволяют определить у претендентов знания по теоретическим основам дисциплины линейные системы автоматического регулирования.

**5. Среднее время выполнение задания:**

Продолжительность выполнения одного задания – 2,5 минуты.

Общее время теста составляет 50 минут.

**6. Количество заданий в одной версии теста:**

В одном варианте теста - 20 заданий.

Распределение тестовых заданий по уровню сложности:

- легкий (A) - 6 заданий (30%);

- средний (B) - 8 заданий (40%);

- сложный (C) - 6 заданий (30%).

**7. Форма задания:**

Тестовые задания представлены в закрытой форме, с выбором одного или нескольких правильных ответов.

**8. Оценка выполнения задания:**

Поступающий должен выбрать все правильные ответы из предложенных вариантов и дать полный ответ. Выбор всех правильных ответов оценивается в 2 (два) балла, за одну допущенную ошибку присуждается 1 (один) балл, за допущенные 2 (два) и более ошибки – 0 (ноль) баллов. Если поступающий выбирает не правильный ответ или не выбирает правильный ответ – это принимается за ошибку.

**9. Список рекомендуемой литературы:**

1. Бесекерский В. А.Теория систем автоматического управления: учеб. изд. / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.

2. Сулеев Д.К., Бекбаев А.Б., Скормин В.А., Ширяева О.И. Теория управления (линейные системы): учебное пособие на казахском, русском и английском языках. – Алматы: Асем-систем, 2008г. – 552с. ISBN 978-601-80014-0-6.

3. Попов Е.П. Теория линейных систем автоматического регулирования: Учеб. пособие для втузов / Е.П. Попов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1989. – 301 с. ISBN 5-02-014112-7.

4. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.

**Дополнительная:**

1. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 400 с.
2. Теория автоматического управления. Часть 1. /Воронов А.А. – М.: Высшая школа, 1986. – 277с.