**«Сызықты автоматты реттеу жүйелері»**

**пәні бойынша магистратураға түсуге арналған кешенді тестілеудің**

**тест спецификациясы**

(2024 жылдан бастап қолдану үшін бекітілген)

**1. Мақсаты:** Қазақстан Республикасы жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарында оқуды жалғастыра алу қабілетін анықтау.

**2. Міндеті:** Келесі білім беру бағдарламалары тобы үшін түсушінің білім деңгейін анықтау:

**М100 – Автоматтандыру және басқару**

шифр білім беру бағдармалар тобы

**3. Тест мазмұны мен жоспары:** Тестіге «Сызықты автоматты реттеу жүйелері» пәні бойынша типтік оқу жоспары негізіндегі оқу материалы келесі бөлімдер түрінде енгізілген. Тапсырмалар оқыту тілінде (қазақша) ұсынылған.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тақырыптың мазмұны** | **Қиындық деңгейі** | **Тапсырма-лар саны** |
| 1 | **Сызықты автоматты реттеу жүйелерінің математикалық жазылуы.**Автоматтық реттеу жүйелерінің (АРЖ) статика және динамика теңдеулері. Дифференциалды теңдеулер түрінде жазу. Сызықты емес дифференциалды теңдеулерді сызықтандыру. Лаплас түрлендіруін қолдануы.Дифференциалды теңдеулердің жазылу түрлері. Дифференциалды теңдеудің стандартты жазу түрі. Беріліс функциясы. Автоматтық реттеу жүйелер элементтерінің беріліс функциялары.Сызықты жүйелердің уақыт сипаттамалары. Сызықты жүйелердің жиілік сипаттамалары. Сызықты жүйелердің логарифмді жиілік сипаттамалары. | **А – 1,****В – 1,****С – 1.** | **3** |
| 2 | **Сызықты автоматты реттеу жүйелерінің типтік үзбелері.**Пропорционал, интегралдау, дифференциалдау үзбелер. Пропорционал, интегралдау, дифференциалдау үзбелердің уақыт және жиілік сипаттамалары. 1-ші, 2-ші ретті апериодты үзбелер. 1-ші, 2-ші ретті апериодты үзбелердің уақыт және жиілік сипаттамалары. Тербелмелі үзбе. Тербелмелі үзбенің уақыт және жиілік сипаттамалары. Консервативті үзбе. Консервативті үзбенің уақыт және жиілік сипаттамалары. | **А – 1,****В – 1,****С – 1.** | **3** |
| 3 | **Сызықты жүйелердің құрылым сұлбалары.**Қүрделі сызықты автоматты реттеу жүйелерінің беріліс функциялары. Құрылым сұлбаларды түрлендіру әдістері. Құрылым сұлбалардың негізгі түрлендіру ережелері. Бір контурлы жүйелердің беріліс функцияларын есептеп табу. Көп контурлы жүйелердің беріліс функцияларын есептеп табу. Құрылымды түрлендіру әдістерін қолданып АРЖ беріліс функцияларын табу. Көп контурлы АРЖ беріліс функцияларын тауып, олардың жиілік сипаттамаларын құрастыру. | **А – 1,****В – 1,****С – 1.** | **3** |
| 4 | **Сызықты автоматты реттеу жүйелерінің орнықтылығы.**Орнықтылық түралы ұғым. Автоматтық реттеу жүйелердің орнықтылығының түрлері. А.М. Ляпунов бойынша жүйенің орнықтылығы. Бірінші жуықтау бойынша қозғалыстың орнықтылығы (А.М. Ляпуновтың бірінші әдісі). А.М. Ляпуновтың бірінші әдісінің теоремалары. Сызықты АРЖ орнықтылық шарттары.Алгебралық орнықтылық критерийлері. Сызықты АРЖ сипаттайтын теңдеуі. Гурвиц критерийі. Льенар-Шипар критерийі. Сызықты АРЖ орнықтылығын Гурвиц және Льенар-Шипар критерийлер арқылы анықтау.Жиілік орнықтылық критерийлері. Аргумент принципі. А.В. Михайлов орнықтылық критерийі. Михайлов годографы. Нақты және жорамал Михайлов функциялары. Сызықты АРЖ орнықтылығын талдау үшін Михайлов А.В. критерийінің қолданылуы.Г. Найквист орнықтылық критерийі. Түйықталған орнықты жүйе жағдайдағы Г. Найквист орнықтылық критерийінің түрі. Астатикалық жүйелердің орнықтылығын зерттеуіне арналған Г. Найквист критерийінің түрі. Амплитуда және фаза бойынша орнықтылық қорлары. Логарифмді жиілік сипаттамалар арқылы жүйенің амплитуда және фаза бойынша орнықтылық қорларын табу. Кешігуі бар жүйелердің орнықтылығын анықтау.Жүйенің параметрлер кеңістігінде орнықтылық аймақтарын құрастыру (D – бөлінуі). Бір параметр бойынша D – бөлінуі. Екі параметр бойынша D – бөлінуі. | **А – 2,****В – 4,****С – 2.** | **8** |
| 5 | **Сызықты реттеу жүйелерінің реттеу сапасын бағалау әдістері.**Тура және жанама сапаның бағалары. Сатылы сигнал берілген кезіндегі, өтпелі процестің қисығы бойынша реттеу сапасын бағалау. Гармоникалық әсерлер берілгенде реттеу сапасын бағалау. Орнатылған жағдайдағы реттеу сапасын бағалау (Қателер коэффициенттері). Реттеу сапасының түбірлер бойынша бағалау әдістері. | **А – 1,****В – 1,****С – 1.** | **3** |
| **Тестiнiң бiр нұсқасындағы тапсырмалар саны:** | **20** |

**4. Тапсырма мазмұнының сипаттамасы:** Тест тапсырмалары студенттердің сызықты автоматты реттеу жүйелері бойынша білімдерін анықтауға мүмкіндік береді.

**5. Тапсырмалар орындалуының орташа уақыты:**

Бір тапсырманы орындау уақыты – 2,5 минут.

Тест орындалуының жалпы уақыты – 50 минут.

**6. Тестiнiң бiр нұсқасындағы тапсырмалар саны:**

Тестінің бір нұсқасында – 20 тапсырма.

Қиындық деңгейі бойынша тест тапсырмаларының бөлінуі:

* жеңіл (A) – 6 тапсырма (30%);
* орташа (B) – 8 тапсырма (40%);
* қиын (C) – 6 тапсырма (30%).

**7. Тапсырма формасы:**

Тест тапсырмалары берілген жауаптар нұсқасының ішінен бір немесе бірнеше дұрыс жауапты таңдауды қажет ететін жабық формада ұсынылған.

**8. Тапсырманың орындалуын бағалау:**

Түсуші тест тапсырмаларында берілген жауап ңұсқаларынан дұрыс жауаптың барлығын белгілеп, толық жауап беруі керек. Толық жауапты таңдаған жағдайда түсуші 2 балл жинайды. Жіберілген бір қате үшін 1 балл, екі немесе одан көп қате жауап үшін түсушіге 0 балл беріледі. Түсуші дұрыс емес жауапты таңдаса немесе дұрыс жауапты таңдамаса қате болып есептеледі.

**9. Ұсынылатын әдебиеттер тізімі:**

1. Бекбаев А.Б., Сүлеев Д.К., Хисаров Б.Д. Сызықты және бейсызықты жүйелердің автоматты реттеу теориясы: Оқулық. – Алматы, Эверо, 2021. – 348 б. ISBN 9965-769-11-7.

2. Бекбаев А.Б., Сүлеев Д.К., Хисаров Б.Д. Сызықты және бейсызықты автоматты реттеу жүйелерін теориясы. Есептер жиынтығы: – Алматы, Асыл кітап, 2012. – 311 б. ISBN 978-601-7307-28-8.

3. Бейсенби М.А. Сызықты автоматты реттеу жүйелері. Оқулық. Алматы: Эверо, 2014. – 284 б.

4. Адамбаев М. Автоматты басқару теориясы [Электронный ресурс]. – Алматы: Фолиант, 2015. – 152 б. ISBN 978-601-302-235-27

5. Бейсембаев А.А. Сызықты автоматты реттеу жүйелері. Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ, 2018. – 402 б. ISBN 978-601-323-157-0.

6. В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. Теория систем автоматического управления. С-П., Профессия., 2007г. – 752с. ISBN 5-93913-035-6

7. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 400 с.