



# ELM567 PROJE2 SUNUMU

## AKTİVİTE ALGILAMA

**Hazırlayan:**

**Ömer CEBECİ**

**27 Aralık 2022**

# İÇERİK

- **Proje Tanıtımı**
- **Veri Seti ve Yöntemlerin Anlatılması**
- **Parametre Değişikliklerinin Anlatılması**
- **Sonuçların Yorumlanması**

# Proje Tanıtımı

İnsan hareketinin algılanmasının amacı insan davranışının ve çevresinin bir dizi gözlemi ve analizi yoluyla insan vücutunun mevcut davranışını ve hedeflerini anlamaktır.

İnsan hareketinin alglanması için tercih edilen yöntemlerden birisi kamera kullanımıdır. Kameralar önceden belirlenmiş sabit konumlara yerleştirilir ve hareketlerin analizi tamamıyla insanın kamera ile etkileşimi sayesinde yapılır. Bu yöntemin çeşitli kısıtları ve problemleri mevcuttur:

- İnsan sensör aralığında hareket etmiyorsa algılama gerçekleştirilemez
- Kameralının konulduğu ortam eğer dış mekansa hava durumu gün ışığı gibi faktörler algılama işlemini ve analizi zorlaştırmır
- Kamera sensörlerinin kurulumu ve bakım maliyetleri yüksektir.

# Veri Seti ve Yöntemlerin Anlatılması

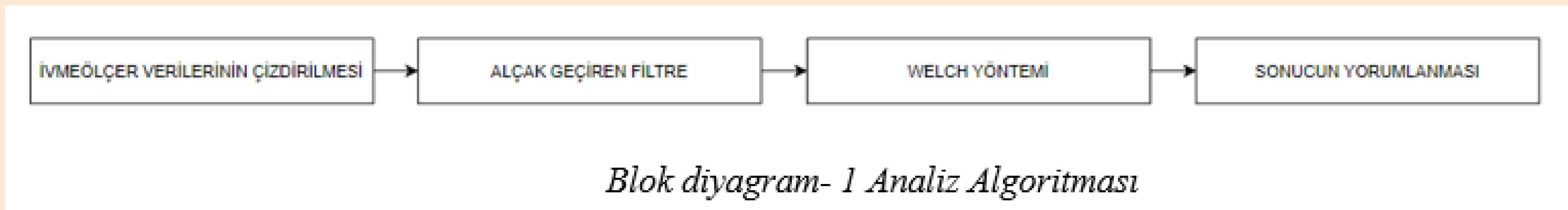
Bu proje kapsamında Attila Reiss ve Didier Stricker tarafından hazırlanan Physical Activity Monitoring PAMAP2 veri seti kullanılmıştır

Subject ID	Sex	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Resting HR (bpm)	Max HR (bpm)	Dominant hand
101	Male	27	182	83	75	193	right
102	Female	25	169	78	74	195	right
103	Male	31	187	92	68	189	right
104	Male	24	194	95	58	196	right
105	Male	26	180	73	70	194	right
106	Male	26	183	69	60	194	right
107	Male	23	173	86	60	197	right
108	Male	32	179	87	66	188	left
109	Male	31	168	65	54	189	right

- IMU sensörü için örneklemme frekansı 100 Hz. olarak verilmiştir
- Veri setinde bulunan ivmeölçer verilerinin birimi  $m/s^2$  iken açısal hız verilerinin birimi ise  $rad/s$  dir.
- Sinyal analizi gerçekleştirilen 3 farklı aktivite, durma; insanların hareket etmeden veya hareket etmeden sadece el kol hareketi yaparak konuşmak, yürüme; 4-6km/h yüksek hızla dışarıda yürümek, koşma; her bir deneğe uygun hızla dışında koşmak olarak tanımlanmıştır.

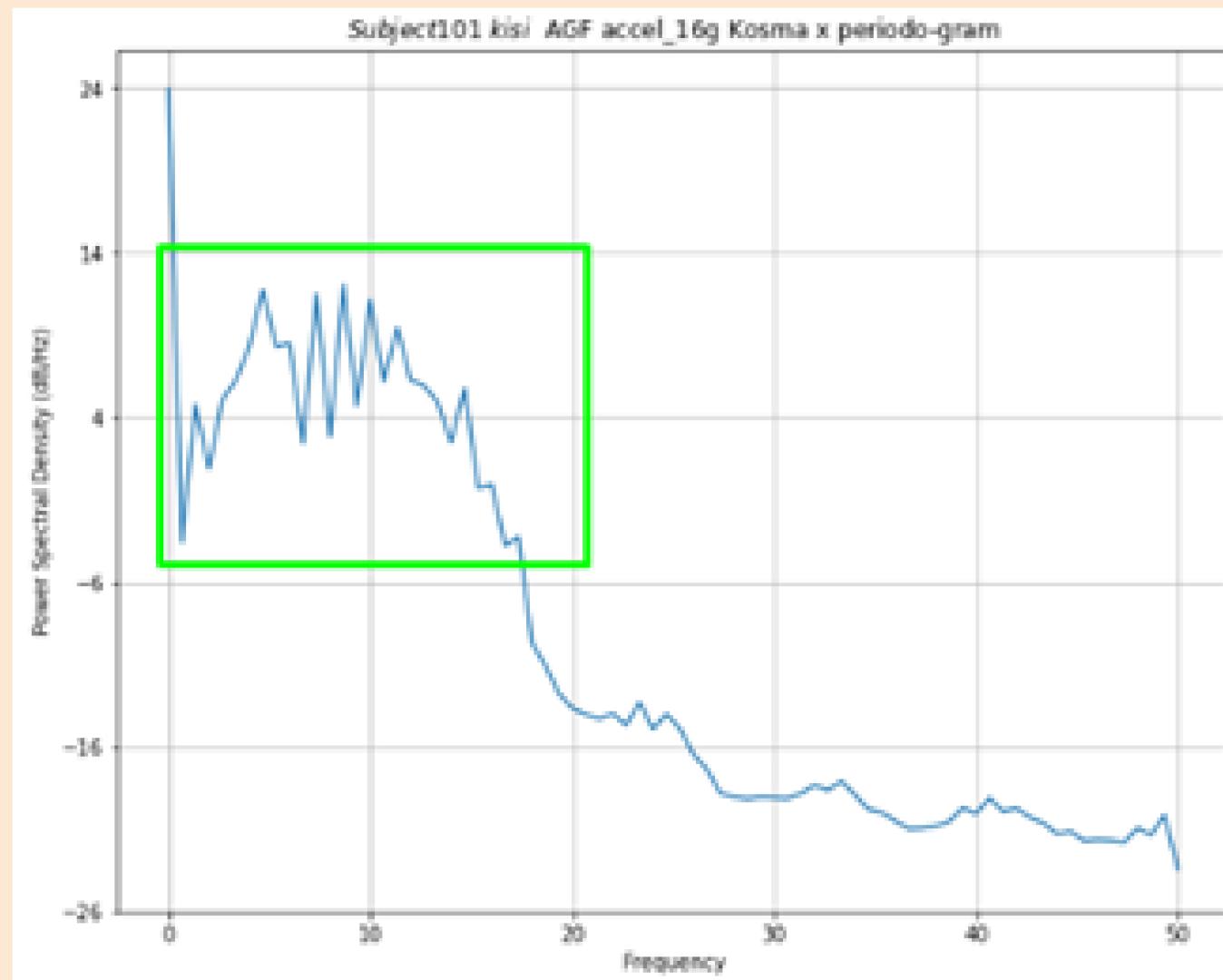
# Veri Seti ve Yöntemlerin Anlatılması

Veri seti bölümünde tanıtılan PAMAP2 veri setinde ilgili sinyallerin 5000 örnek için analizleri gerçekleştirilmiştir. Her bir kişinin 3 farklı aktivitesi için Blok diyagram- 1'de ki adımlar uygulanmıştır.

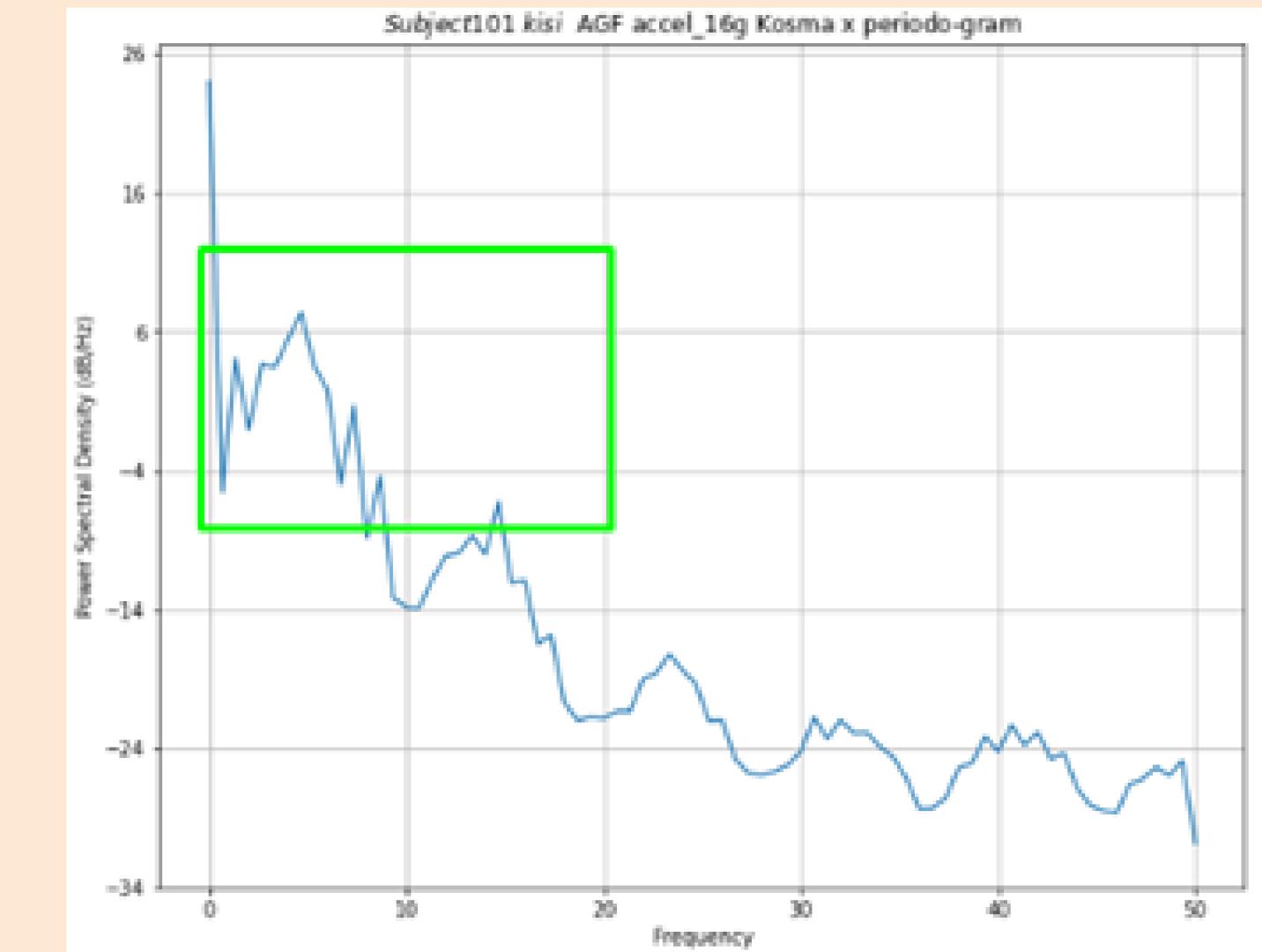


# Veri Seti ve Yöntemlerin Anlatılması

Filtre Seçimi:



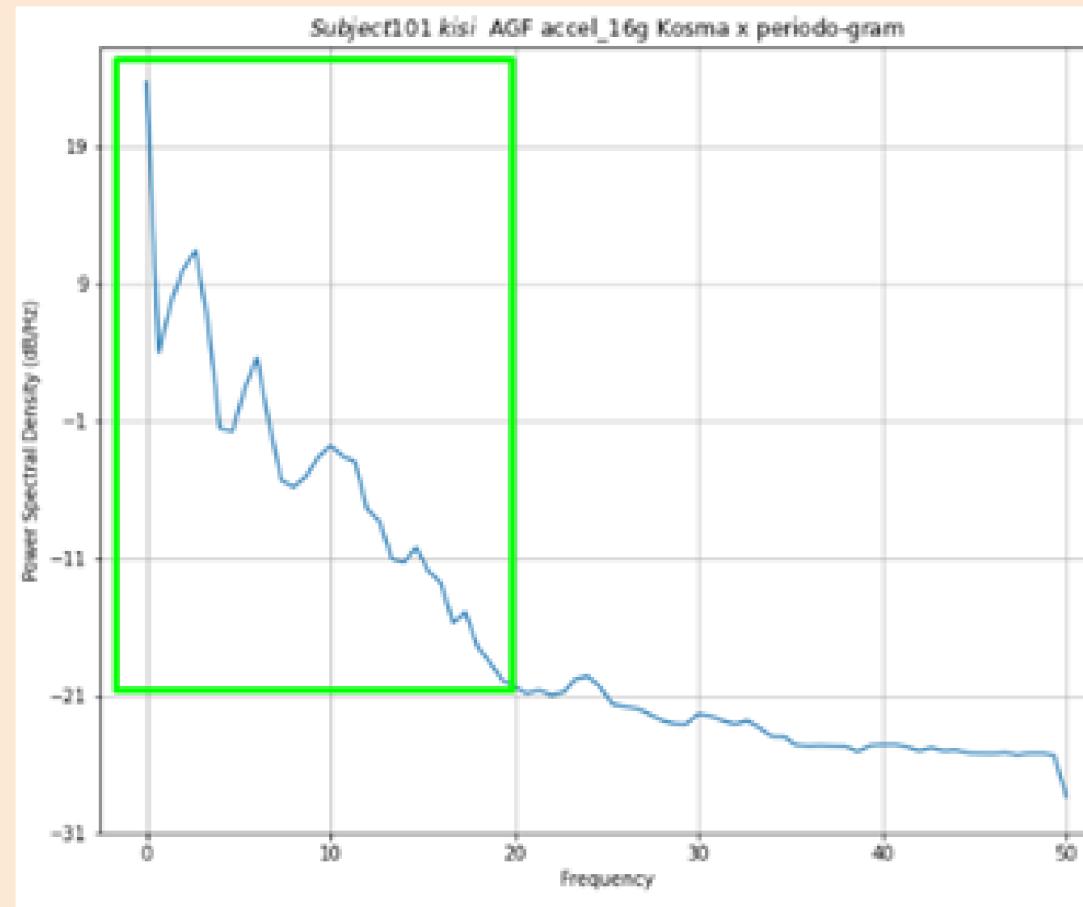
Subject101 için  $f_c=15$  Hz'lik AGF Sonucu



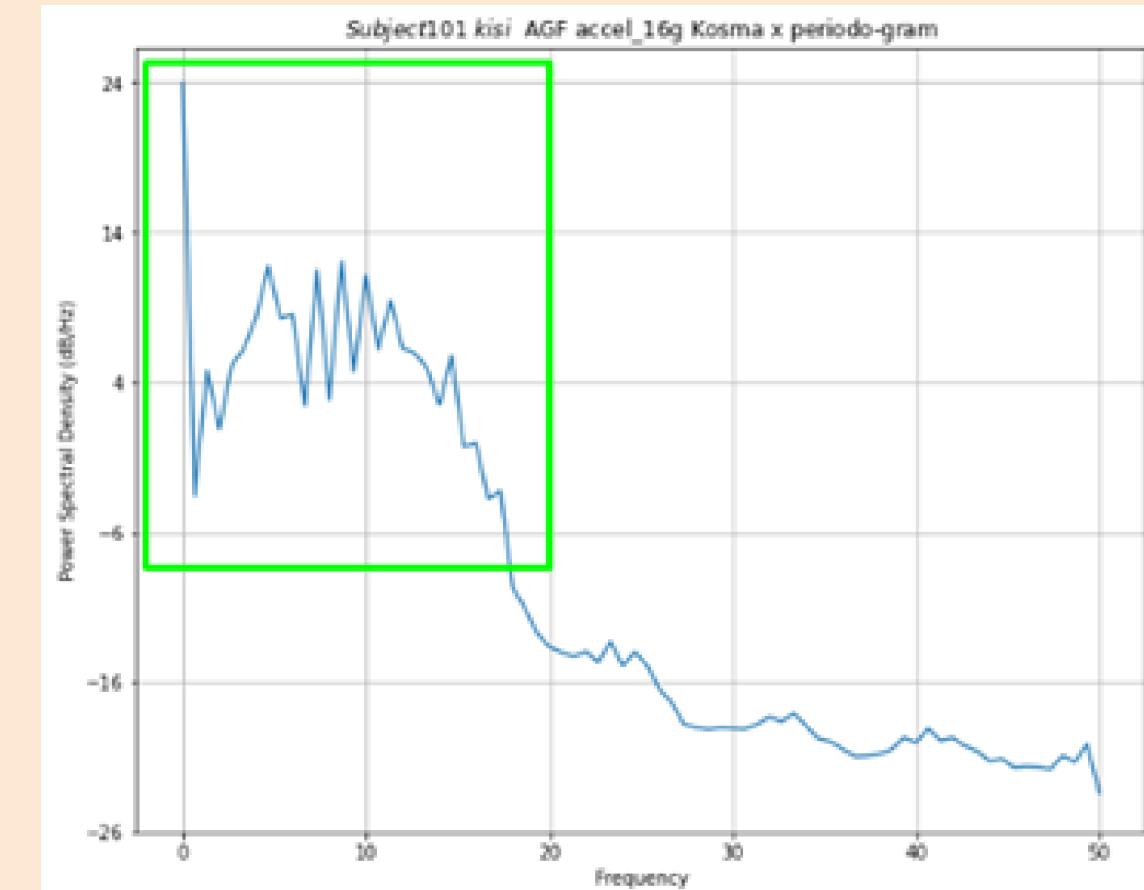
Subject101 için  $f_c=5$  Hz'lik AGF Sonucu

# Veri Seti ve Yöntemlerin Anlatılması

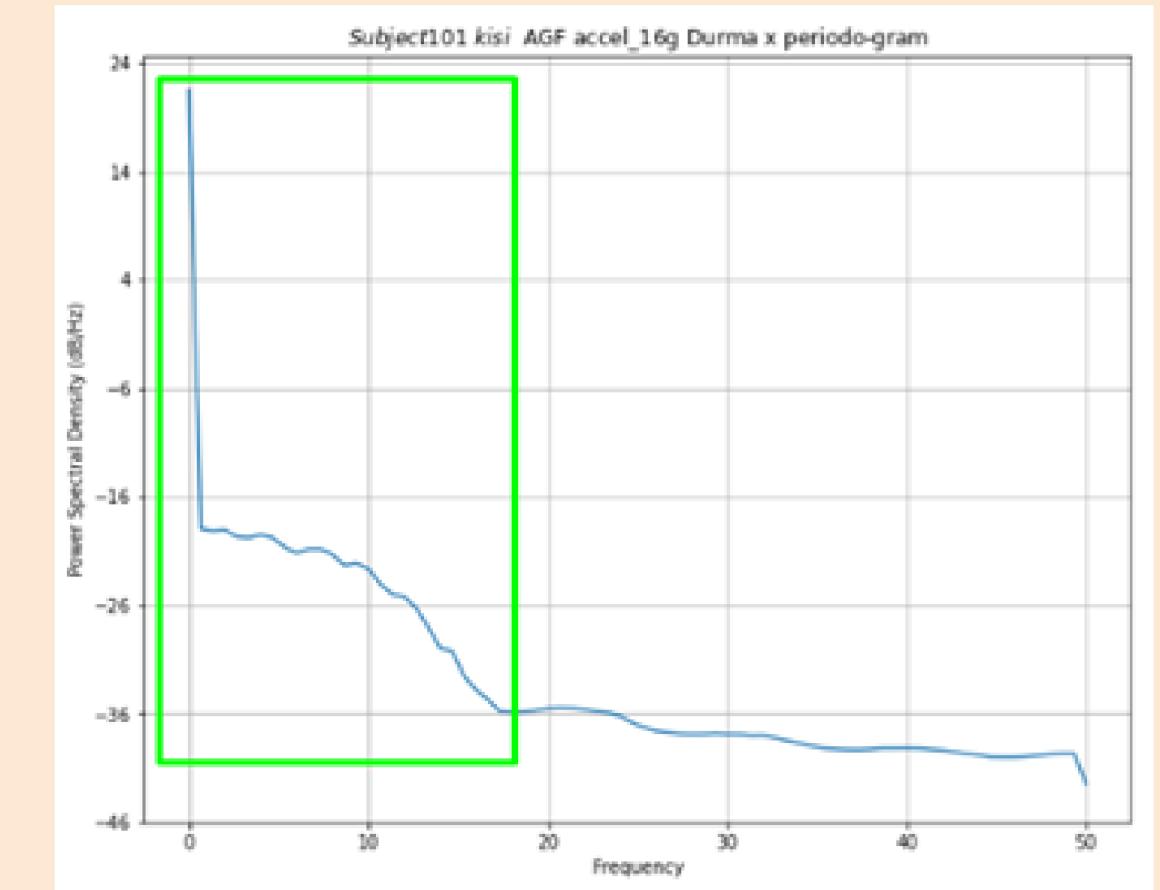
Welch Yöntemi:



Subject101 Yürüme Aktivitesi



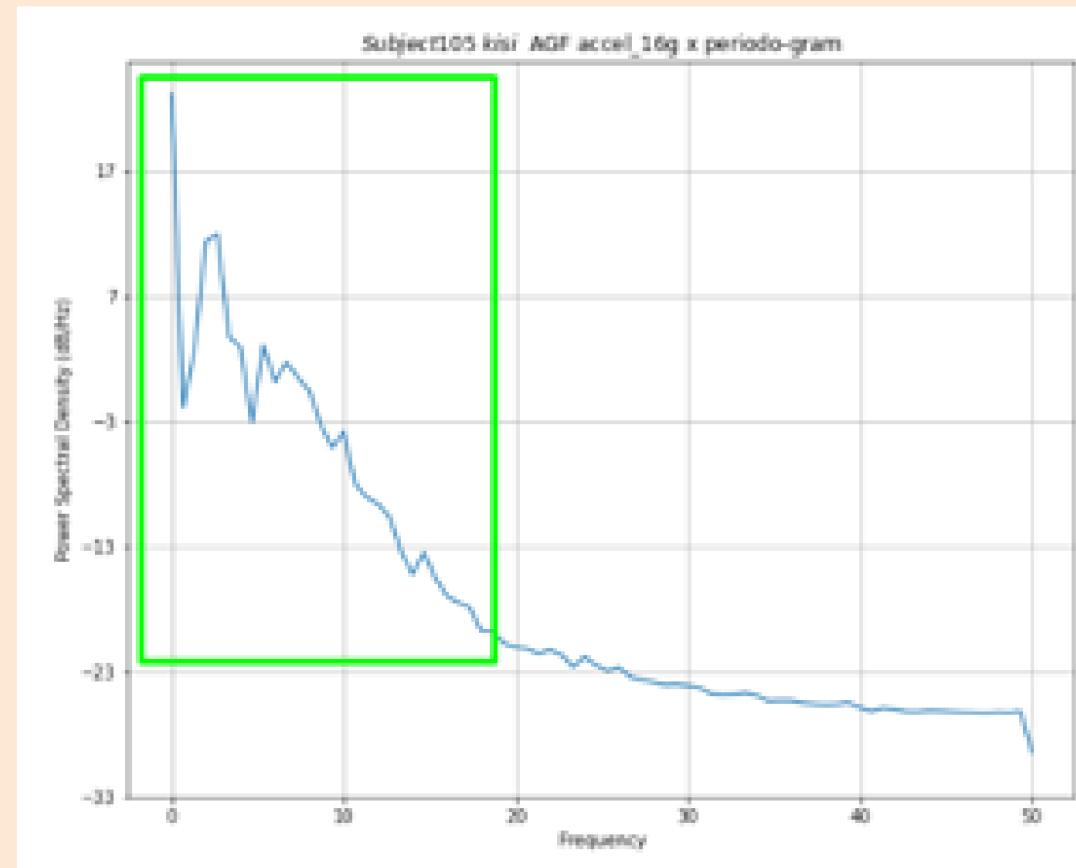
Subject101 Koşma Aktivitesi



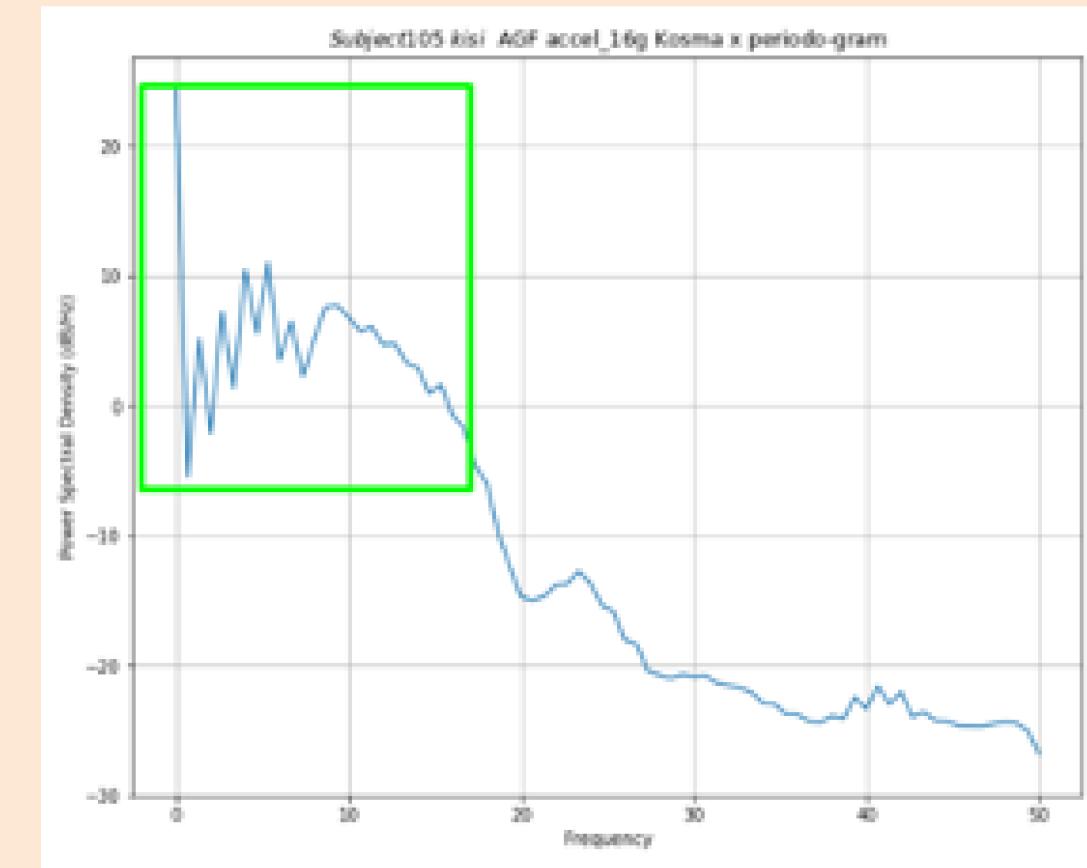
Subject101 Durma Aktivitesi

# Veri Seti ve Yöntemlerin Anlatılması

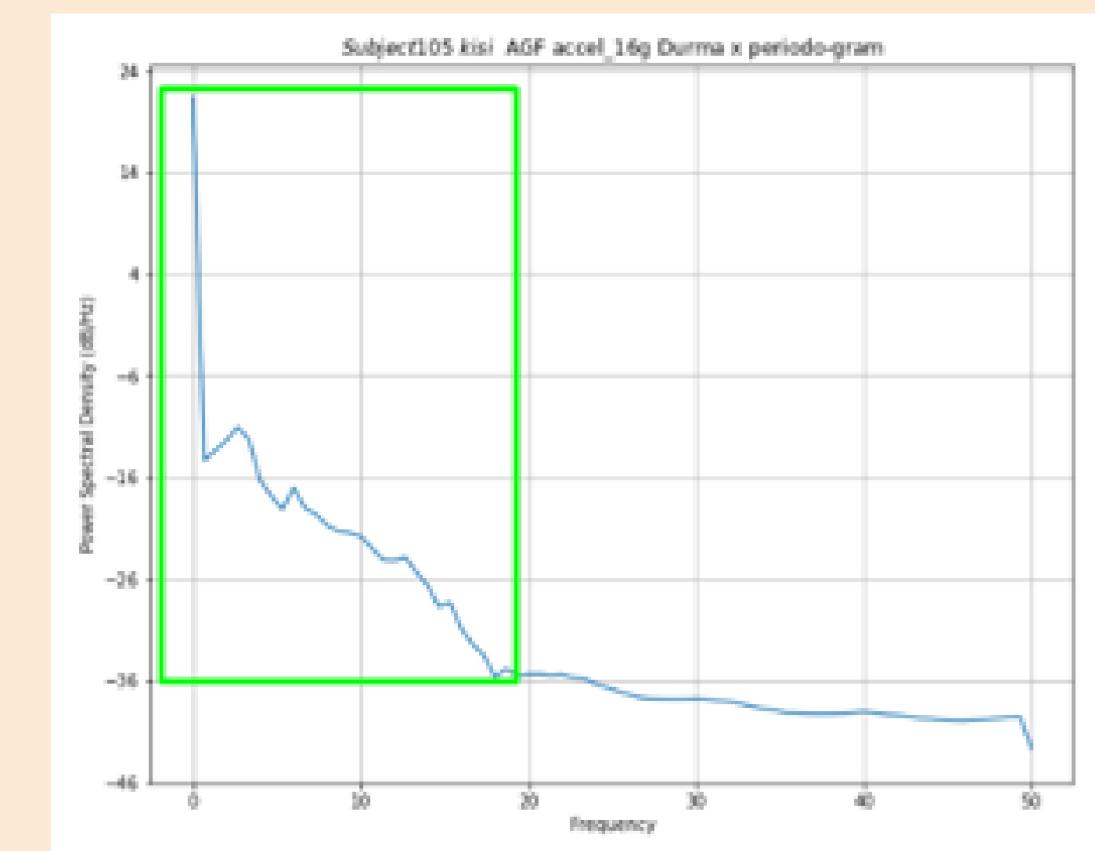
Welch Yöntemi:



Subject105 Yürüme Aktivitesi



Subject105 Koşma Aktivitesi

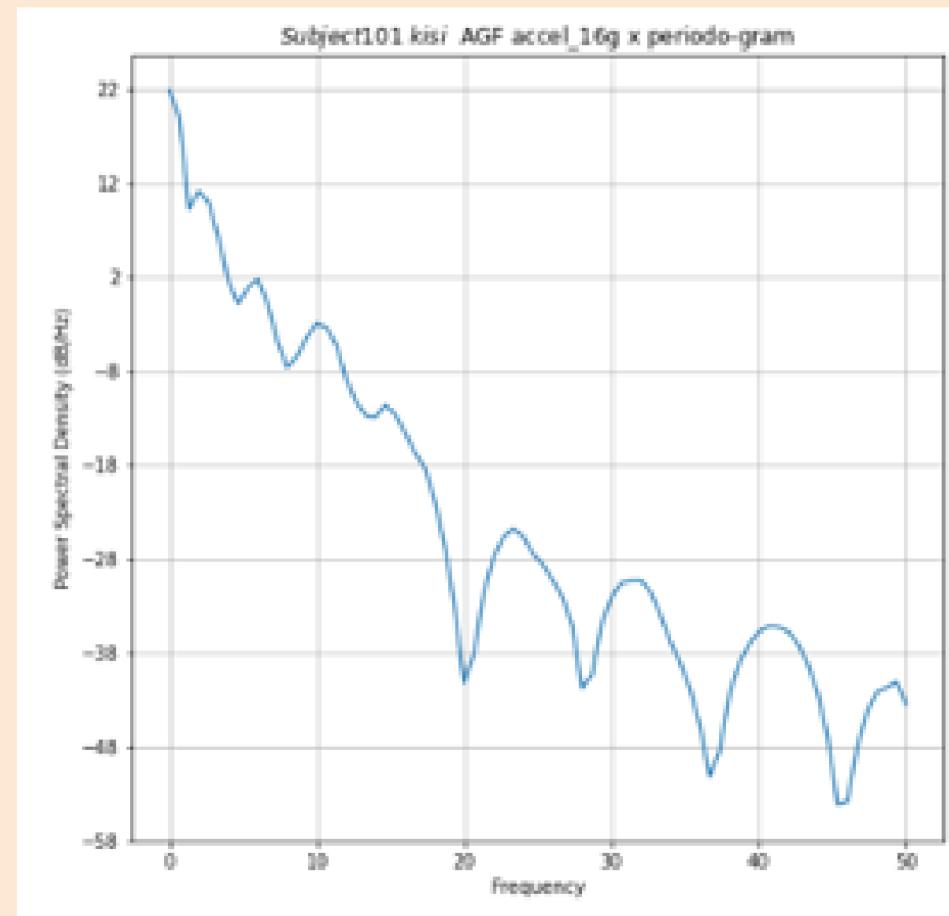


Subject105 Durma Aktivitesi

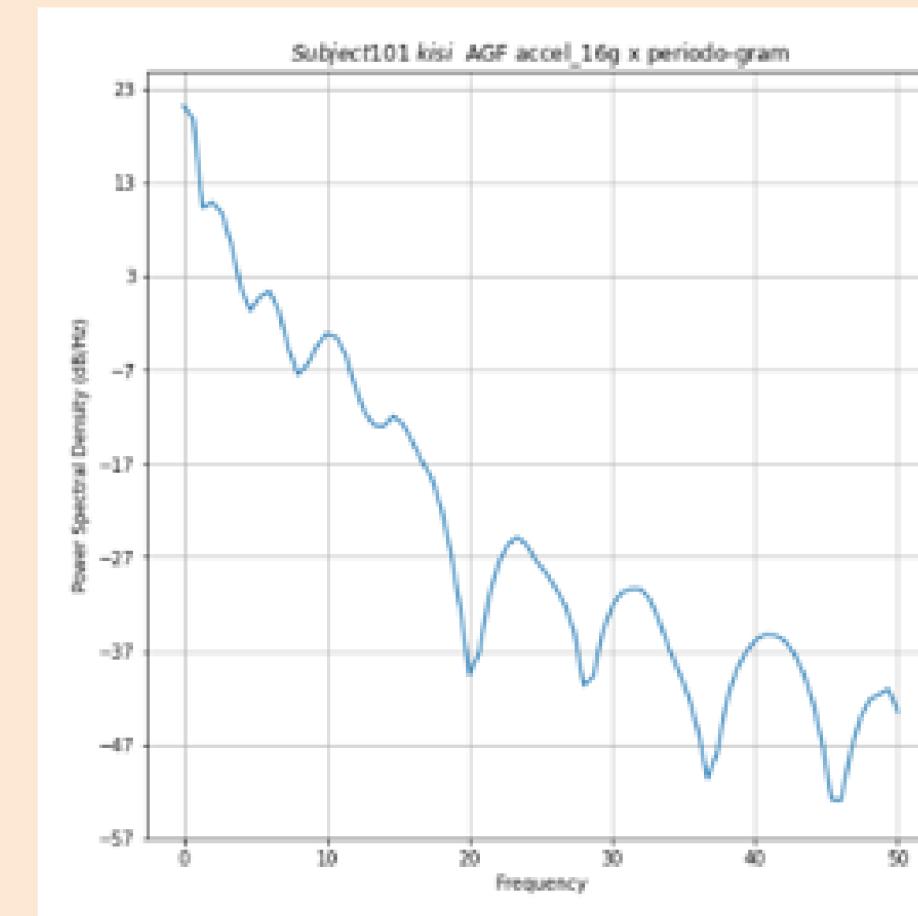
# Parametre Değişikliklerinin Anlatılması

## Pencere Çeşidinin Etkisi

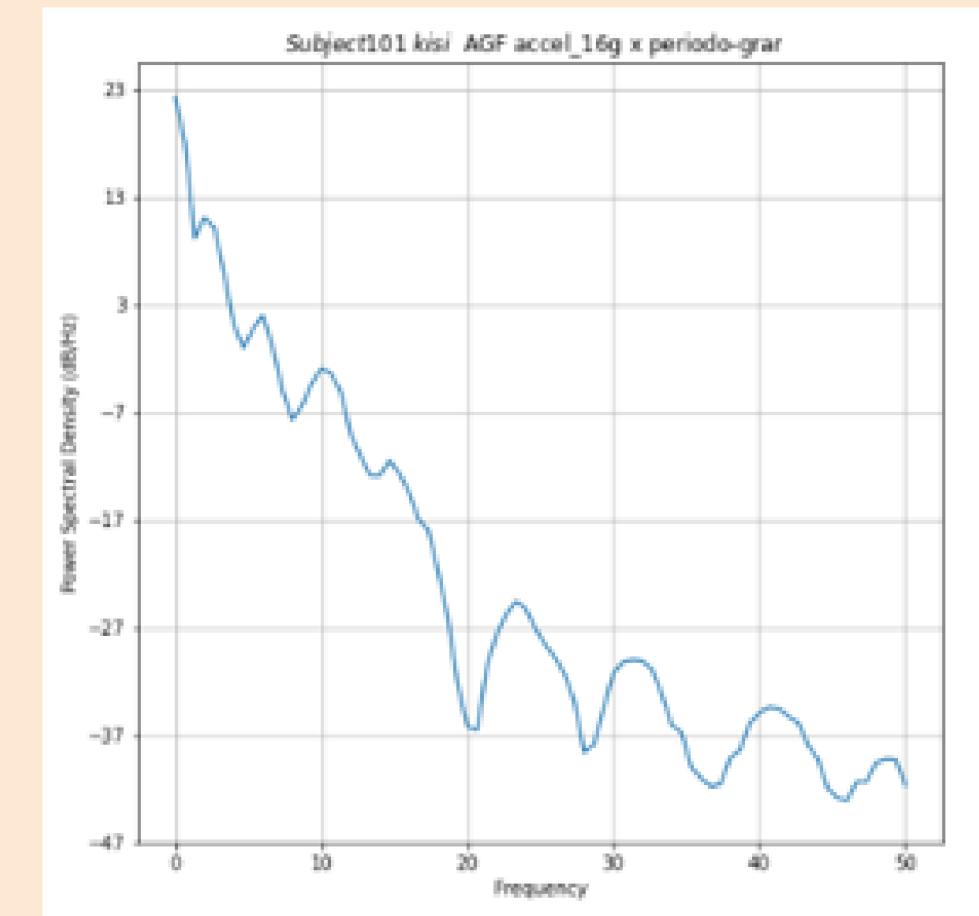
Hamming, hanning ve blackman olmak üzere 3 farklı pencere çeşidi seçilmiştir. fft uzunlukları ve overlap sayısı aynı tutularak pencere çeşidinin sonuçlara olan etkisi gözlemlenmiştir.



Subject101 Yürüme Aktivitesi  
Hanning Penceresi



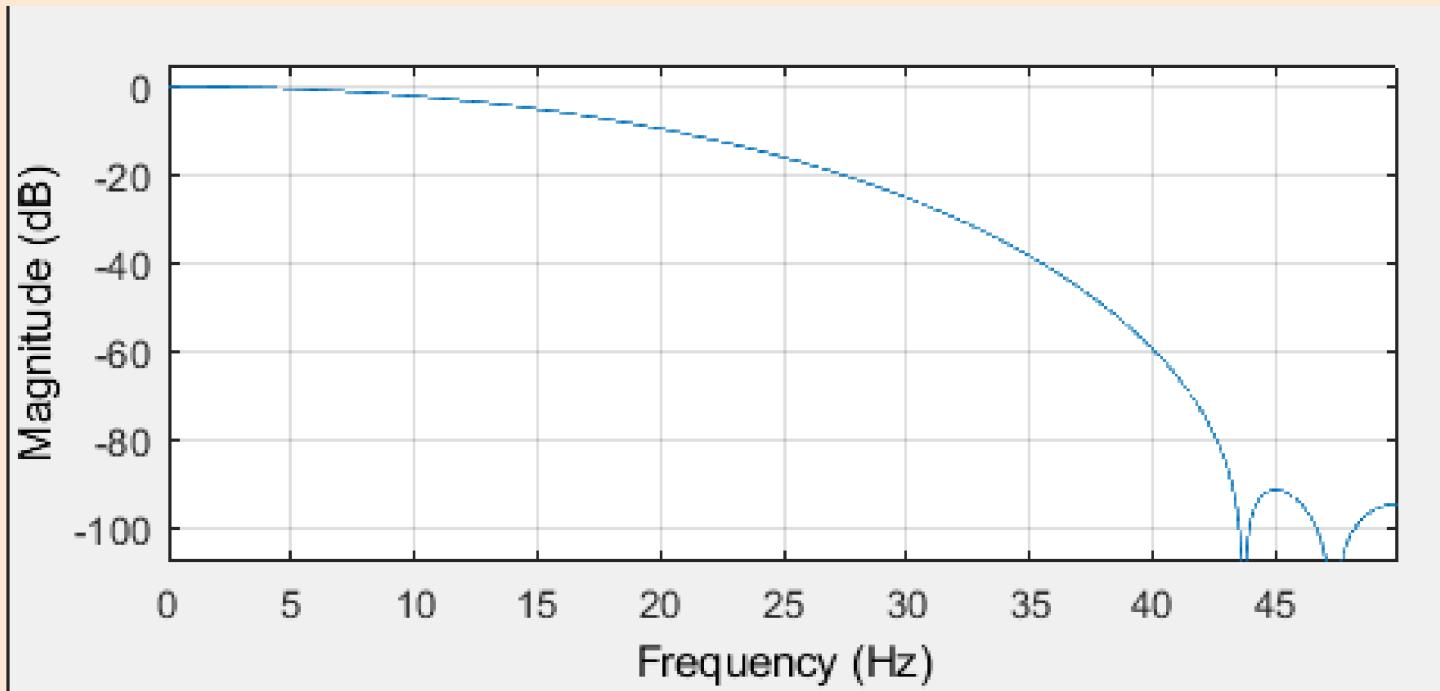
Subject101 Yürüme Aktivitesi  
Hamming Penceresi



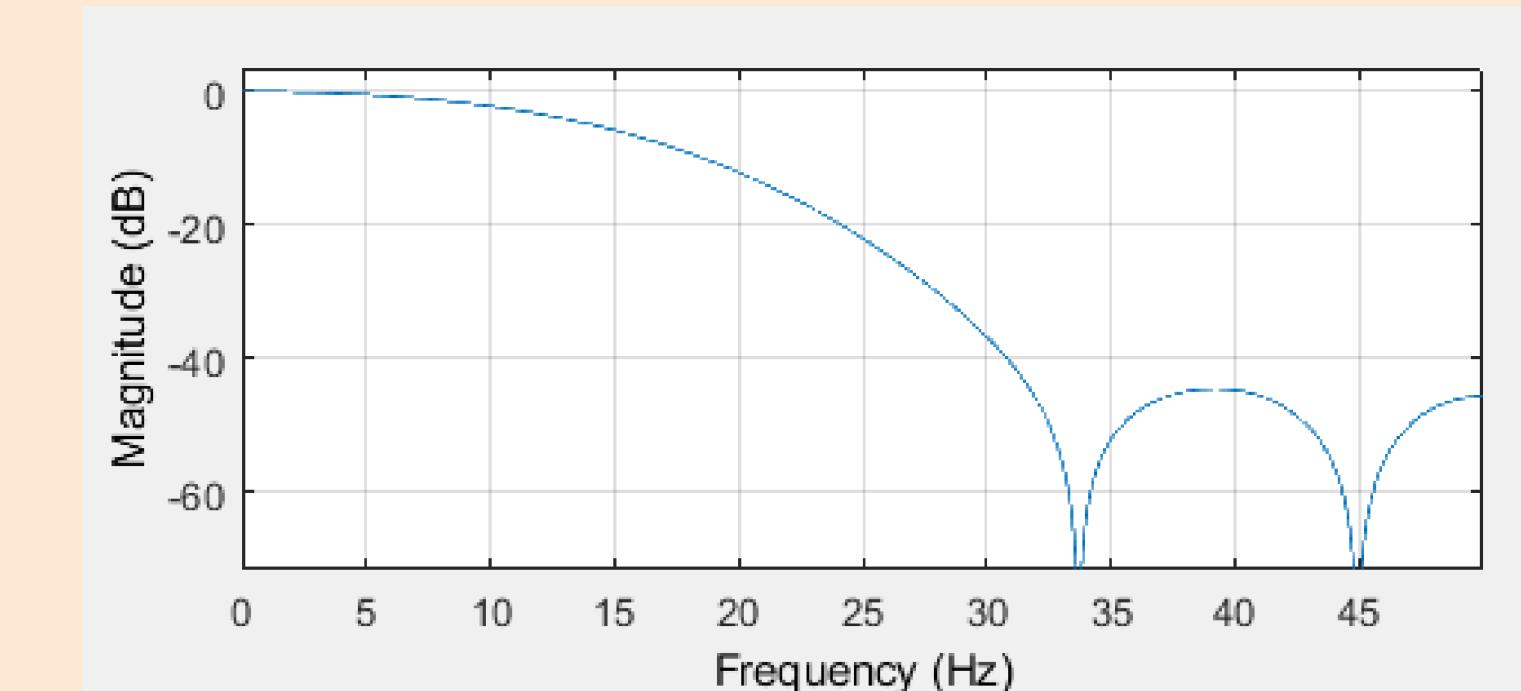
Subject101 Yürüme Aktivitesi  
Blackman Penceresi

# Parametre Değişikliklerinin Anlatılması

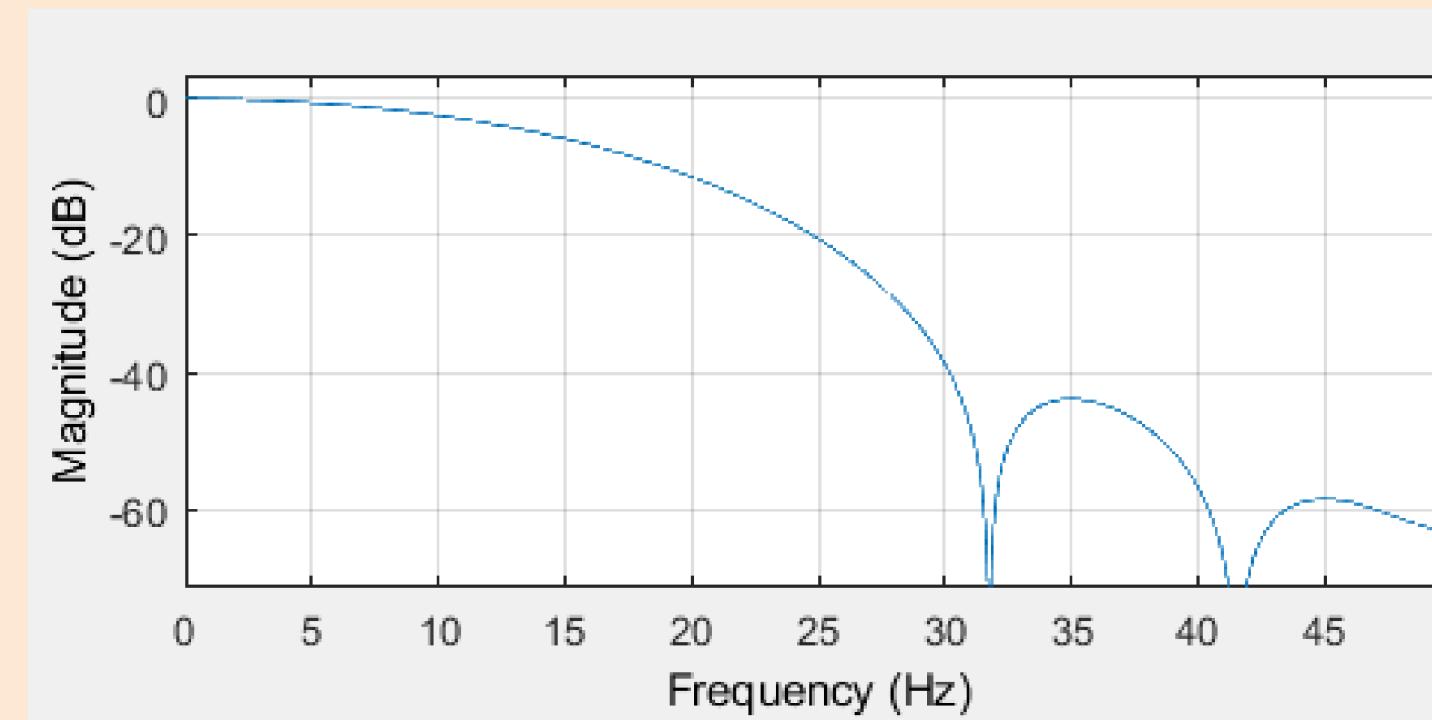
## Pencere Çeşidinin Etkisi



Blackman Penceresi



Hamming Penceresi

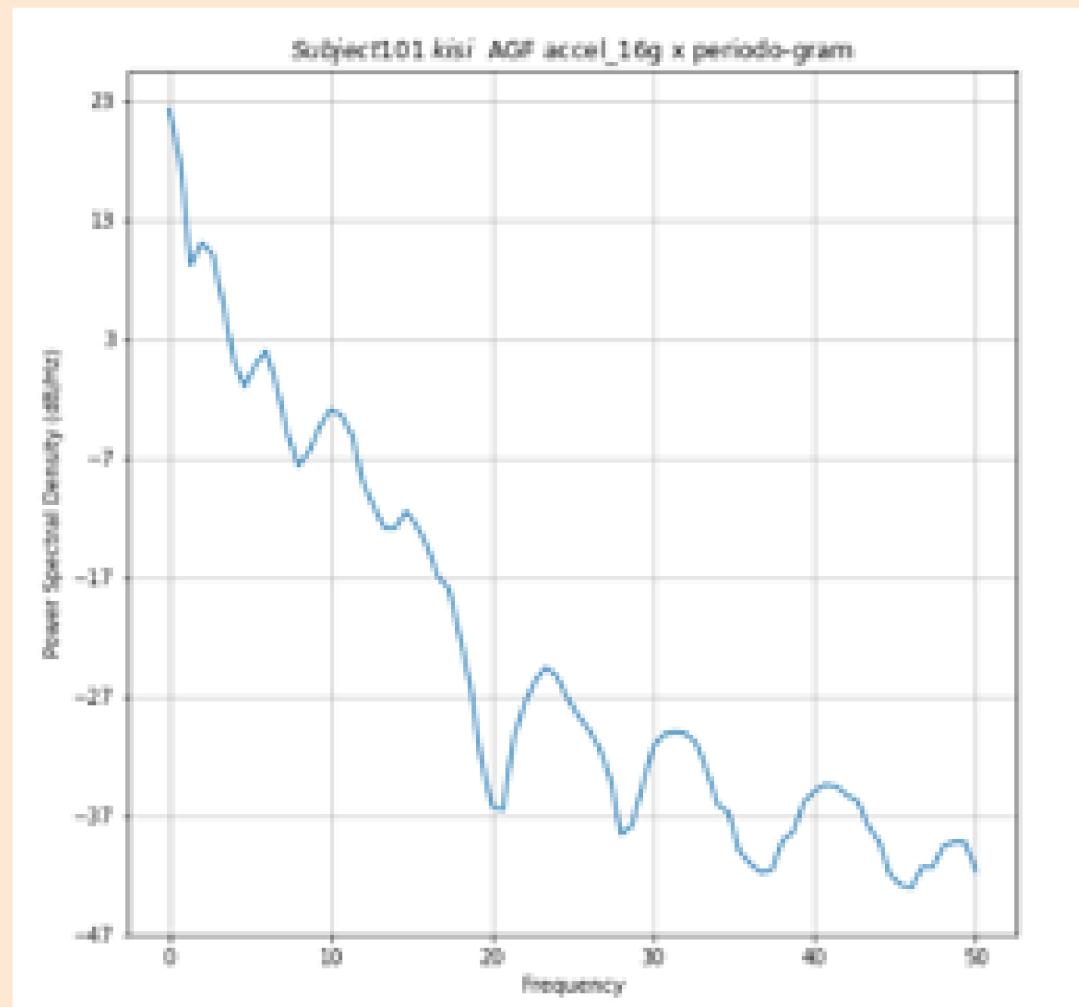


Hanning Penceresi

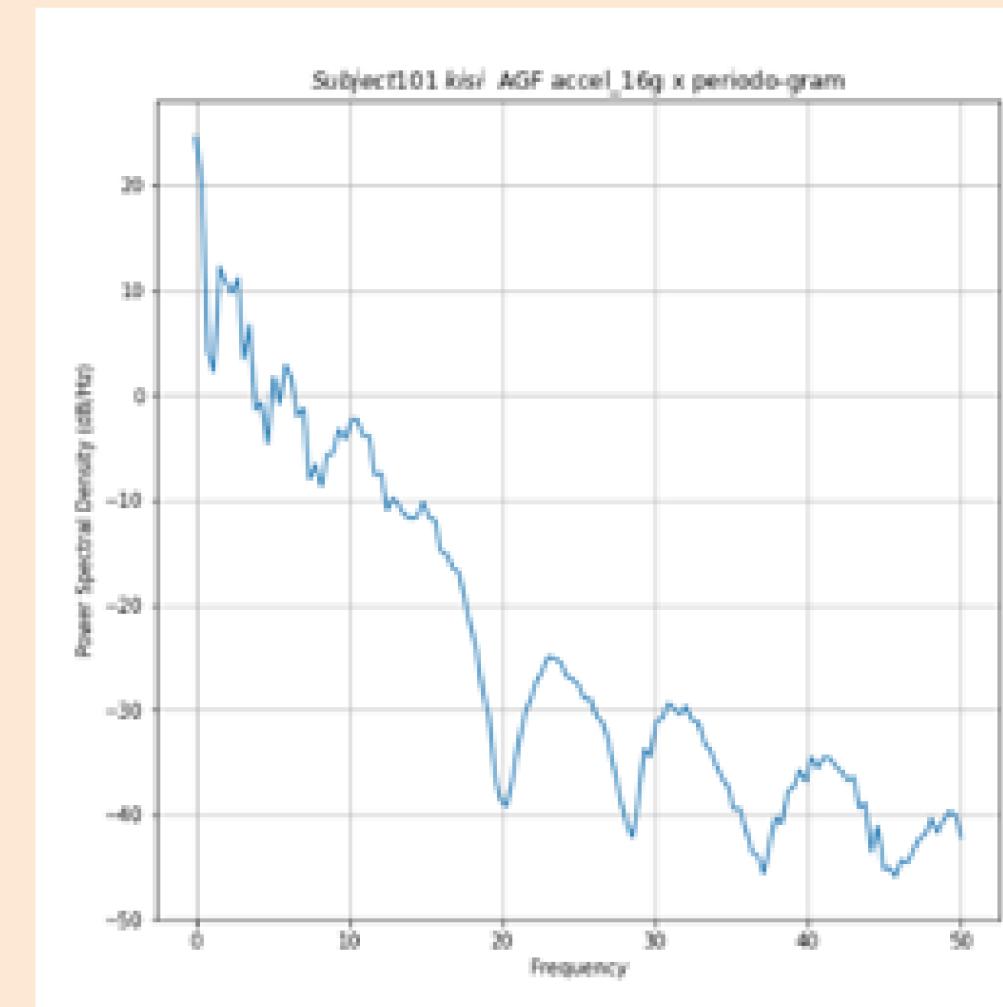
# Parametre Değişikliklerinin Anlatılması

## Pencere Uzunluğunun Etkisi

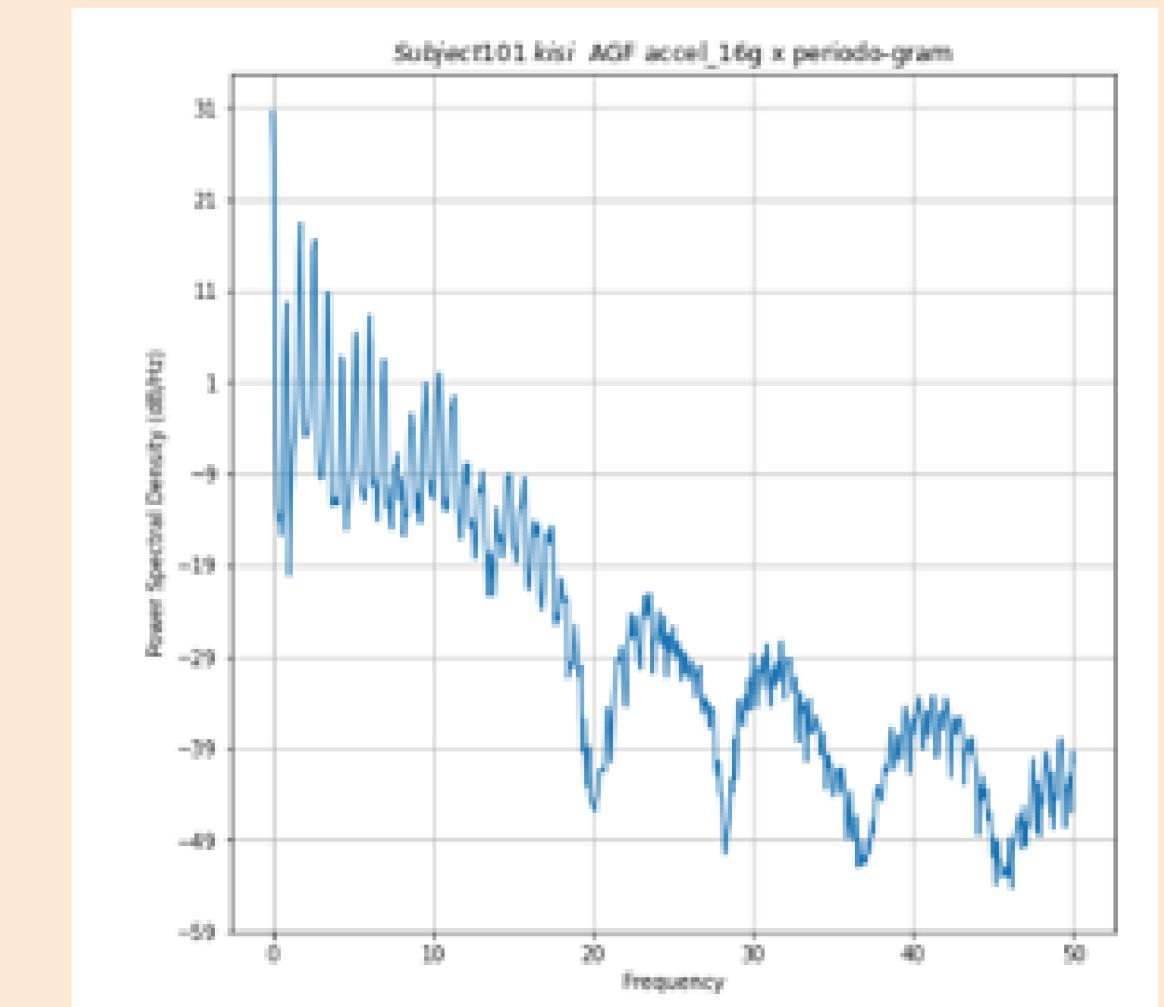
150, 256 ve 1024 olmak üzere 3 farklı pencere uzunluğu seçilmiştir. Pencere çeşidi ve overlap sayısı aynı tutularak (pencere çeşidi= hamming, nooverlap=0) pencere uzunluğunun sonuçlara olan etkisi gözlemlenmiştir. Bir pencere için hesaplanacak fft nokta sayısı da pencere uzunluğu ile aynı olacak şekilde seçilmiştir.



Subject101 Yürüme Aktivitesi  
Pencere Uzunluğu= 150



Subject101 Yürüme Aktivitesi  
Pencere Uzunluğu= 256

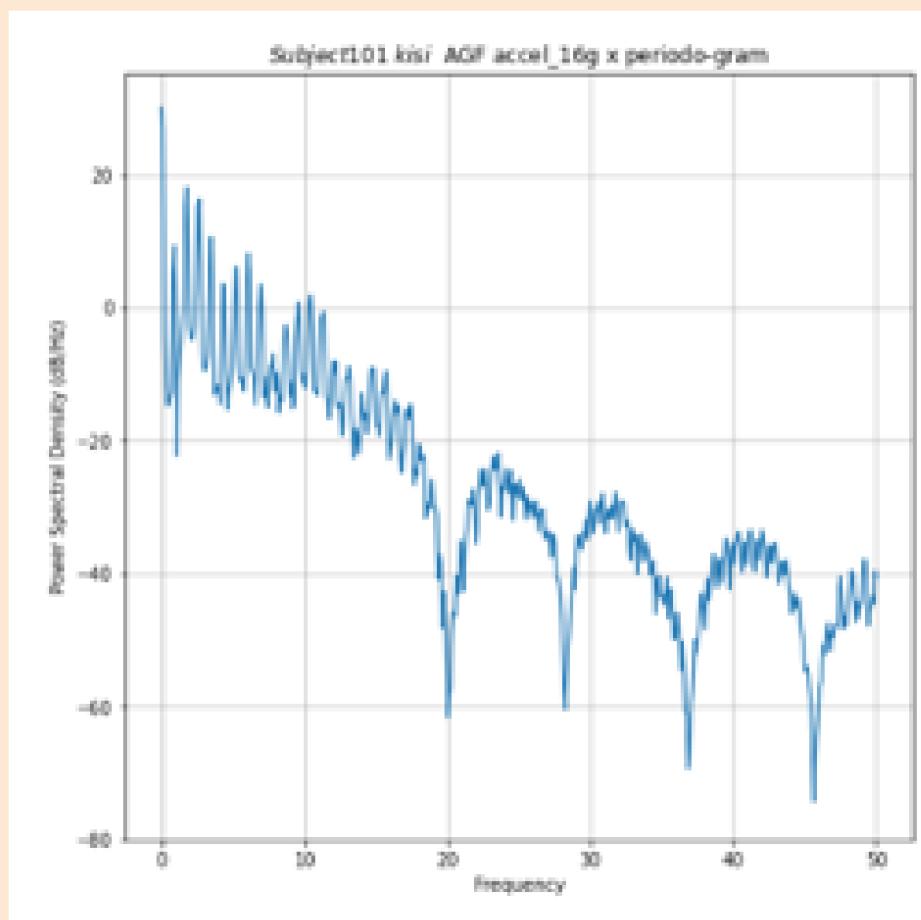


Subject101 Yürüme Aktivitesi  
Pencere Uzunluğu= 1024

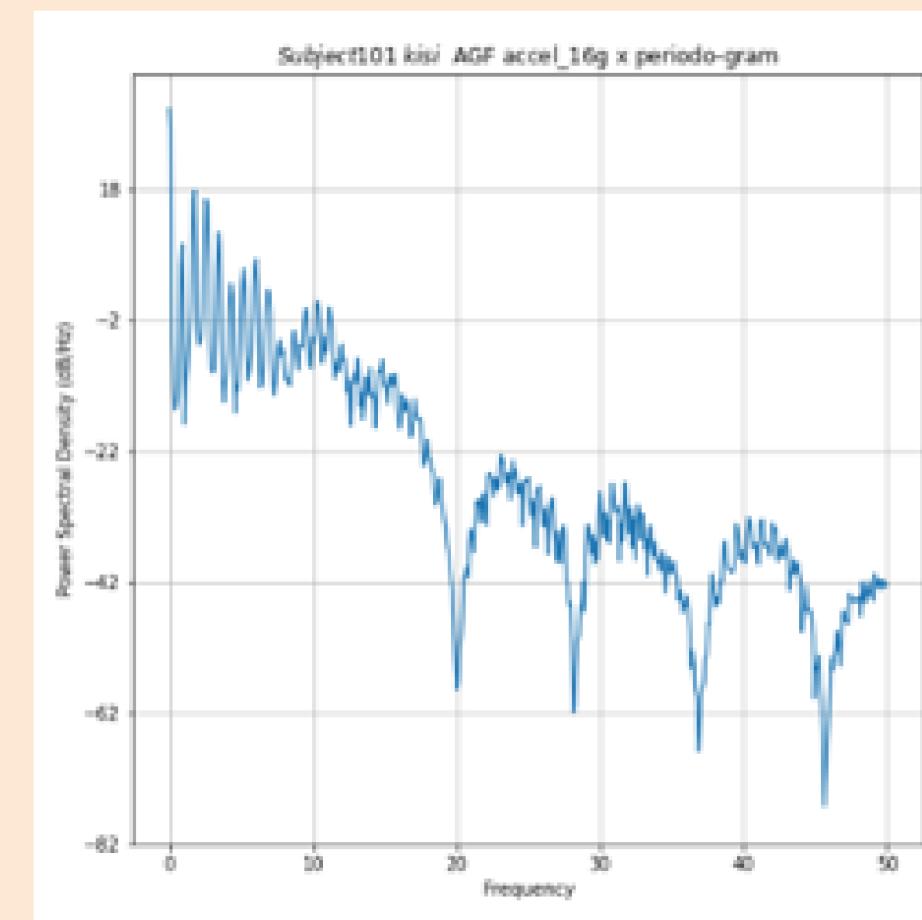
# Parametre Değişikliklerinin Anlatılması

## Overlap Nokta Sayısının Etkisi

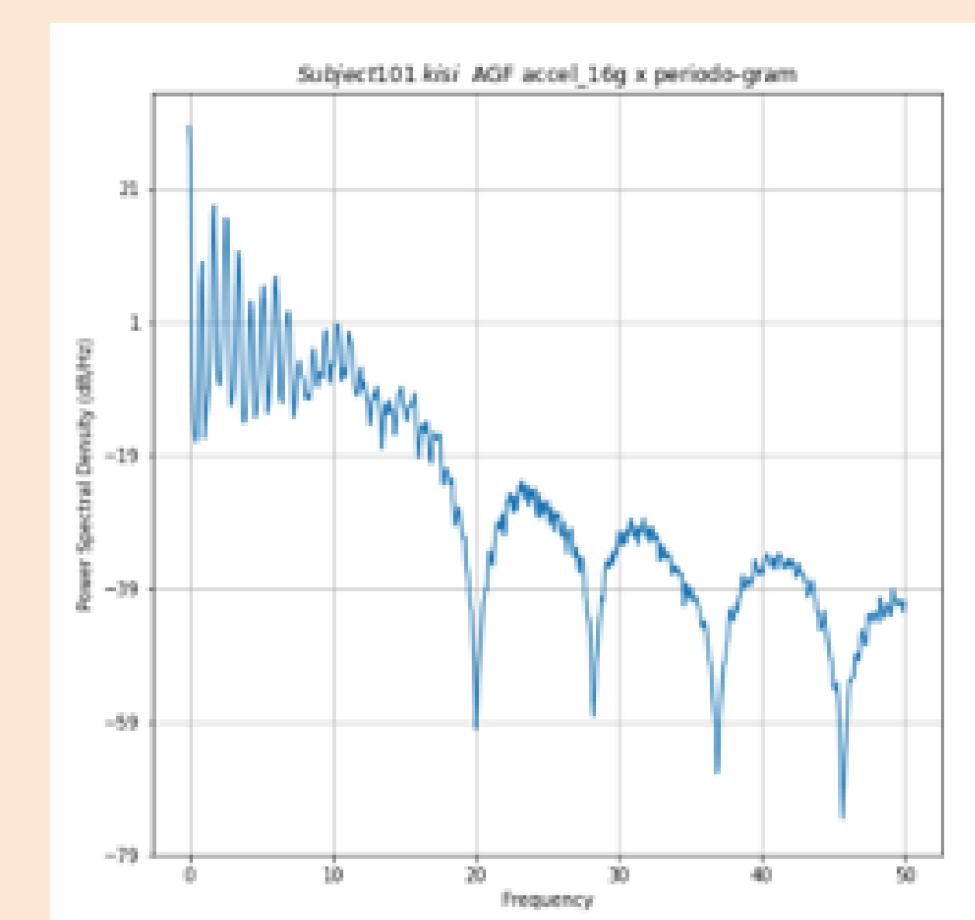
0,100 ve 1000 olmak üzere her pencere geçişinde overlap olacak nokta sayısı seçilmiştir. Pencere çeşidi ve uzunluğu sabit tutularak (pencere çeşidi=hamming, pencere uzunluğu=1024) overlap nokta sayısının sonuçlara olan etkisi gözlemlenmiştir. Bir pencere için hesaplanacak fft nokta sayısı da pencere uzunluğu ile aynı olacak şekilde seçilmiştir.



Subject101 Yürüme Aktivitesi  
noverlap=0



Subject101 Yürüme Aktivitesi  
noverlap=100



Subject101 Yürüme Aktivitesi  
noverlap=1000

## Sonuçların Yorumlanması

- Bu proje kapsamında PAMAP2 veri seti içerisinde sadece 3 aktivite (koşma, yürüme, durma) seçilerek her bireyin ayak bileğine takılan IMU sensörünün x eksenindeki ivmeölçer sinyalleri incelenerek bu 3 aktivitenin ayrimı yapılmıştır.
- Her bir sinyal ilk olarak zaman ekseninde çizdirilmiştir. Analiz daha anlaşılır olabilmesi için sadece 5000 örnek çizdirilmiştir. Sinyalden alınan ilk 5000 örneğin hareketi içermesine dikkat edilmiştir.
- Sinyaller frekans ekseninde incelendiğinde genliklerinin 15-20 Hz.e kadar değer aldığı daha sonra azalmaya başladığı gözlemlenmiştir. Bu yüzden kesme frekansı 15Hz olan FIR alçak geçiren filtre uygulanmasına karar verilmiştir
- Her aktivitenin genlik değerleri farklı olduğu gözlemlenmiştir. Hem bu farklılığı daha iyi görebilmek hem de basit bir kestirim yöntemi olduğu için aktiviteleri ayırmada periodogram yöntemi kullanılmıştır. Her birey için 3 farklı aktivitenin ayrimı grafikler incelendiğinde yapılabilmektedir. Subject103 ve Subject104 bireylerinin koşma aktiviteleri olmadığı için projeye dahil edilmemiştir.



**TEŞEKKÜRLER**