



## Ders Bilgi Formu

| Ders Adı         | Kodu    | Yerel Kredi | AKTS | Ders (saat/hafta) | Uygulama (saat/hafta) | Laboratuvar (saat/hafta) |
|------------------|---------|-------------|------|-------------------|-----------------------|--------------------------|
| Titreşim Teorisi | INS5408 | 3           | 7.5  | 3                 | 0                     | 0                        |

|            |     |
|------------|-----|
| Önkoşullar | Yok |
|------------|-----|

|         |            |
|---------|------------|
| Yarıyıl | Güz, Bahar |
|---------|------------|

|             |        |
|-------------|--------|
| Dersin Dili | Türkçe |
|-------------|--------|

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Dersin Seviyesi | Yüksek Lisans Seviyesi |
|-----------------|------------------------|

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Ders Kategorisi | Uzmanlık/Alan Dersleri |
|-----------------|------------------------|

|                      |          |
|----------------------|----------|
| Dersin Veriliş Şekli | Yüz yüze |
|----------------------|----------|

|                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Dersi Sunan Akademik Birim | İnşaat Mühendisliği Bölümü |
|----------------------------|----------------------------|

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| Dersin Koordinatörü | İrfan Coşkun |
|---------------------|--------------|

|                  |                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| Dersi Veren(ler) | İrfan Coşkun, Yıldırım Serhat Erdoğan, Gülçin TEKİN ÖZKAN |
|------------------|-----------------------------------------------------------|

|               |  |
|---------------|--|
| Asistan(lar)ı |  |
|---------------|--|

|              |                                                                                                                        |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin Amacı | Titreşim yapan ayırık ve sürekli sistemleri kavramaya, modellemeye ve çözmeye yönelik temel kavram ve ilkeleri sunmak. |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dersin İçeriği | Kısa dinamik özet: Kinematik ve kinetik, iş-enerji ve impuls-momentum ilkeleri. Ayırıklaştırma, titreşim elemanları, serbestlik derecesi. Tek serbestlik dereceli sistemlerin sönümsüz-sönümsüz ve serbest-zorlanmış titreşimleri. İvme ve yer değiştirme ölçerler. Fourier serileri. İmpulsive yükleme, convolution (Duhamel)integrali, sayısal çözüm. Tek serbestlik dereceli sistem gibi davranan sistemler, Rayleigh yöntemi. İki serbestlik dereceli sistemler, girişim, vuru olayı. Çok serbestlik dereceli ayırık sistemler, mod süperpozisyonu yöntemi. Varyasyonel formülasyon. Hamilton ilkesi ve Lagrange denklemleri. Tellerde titreşim-dalga çözümü. Çubukların boyuna titreşimi-ayırıklaştırma ile çözüm. Prizmatik çubukların burulma titreşimi. Euler-Bernoulli ve Timoshenko kirişlerinin titreşimi, sınır koşulları, doğal frekanslar ve mod şekilleri. Eğri eksenli çubukların titreşimi. Plakların titreşimi. |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Opsiyonel Program Bileşenleri | Yok |
|-------------------------------|-----|

### Ders Öğrenim Çıktıları

|   |                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Farklı titreşim yapan sistemleri sınıflandırma yeteneği.                                                                              |
| 2 | Ayrık ve bazı sürekli sistemlerin küçük titreşimlerine ilişkin teorik modelleri formüle etme ve inceleme yeteneği.                    |
| 3 | Harmonik, genel periyodik ve impulsif yük gibi farklı yüklere maruz sistemlerin zorlanmış titreşimlerini analiz etme yeteneği.        |
| 4 | Sonlu serbestlik dereceli sistemlerin doğal frekanslarını ve sürekli sistemlerin doğal frekans ve mod şekillerini hesaplama yeteneği. |
| 5 | Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini titreşim yapan sistemlere uygulama yeteneği.                                                |

### Haftalık Konular ve İlgili Ön Hazırlık Çalışmaları

| Hafta | Konular | Ön Hazırlık |
|-------|---------|-------------|
|-------|---------|-------------|

|    |                                                                                                                                              |                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | Kısa dinamik özet: Kinematik ve kinetik, iş-enerji, impuls momentum ilkeleri .                                                               | Herhangi bir dinamik kitabı.  |
| 2  | Sistem ayrıklaştırması, titreşim elemanları, serbestlik derecesi.                                                                            | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 3  | Tek serbestlik dereceli sistemler: Sönümsüz ve sönümlü serbest titreşimler.                                                                  | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 4  | Sönümsüz ve sönümlü zorlanmış titreşimler: Harmonik ve periyodik zorlama.                                                                    | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 5  | Impulsive yük. Konvolüsyon integrali ve sayısal çözüm.                                                                                       | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 6  | Rayleigh yöntemi ile titreşim analizi. İki serbest dereceli sistemler, girişim, vuru olayı.                                                  | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 7  | Çok serbestlik dereceli sistemler: Toplu kütle yaklaşımı, mod birleştirme yöntemi.                                                           | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 8  | Midterm 1                                                                                                                                    |                               |
| 9  | Varyasyonel formülasyon, Hamilton ilkesi, Lagrange denklemleri.                                                                              | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 10 | Sürekli sistemler: Tellerin enine titreşimi. Çubukların eksenel titreşimi.                                                                   | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 11 | Dairesel çubukların burulma titreşimi. Kirişlerin enine titreşimi: Euler-Bernoulli kirişi, sınır koşulları, doğal frekanslar, mod şekilleri. | Kaynak 1, 2: İlgili bölümler. |
| 12 | Timoshenko kirişinin titreşimi. Eğri eksenli kirişlerin titreşimi.                                                                           | Kaynak 2: İlgili bölümler.    |
| 13 | Eğri eksenli kirişlerin titreşimi. Plakların titreşimi.                                                                                      | Kaynak 2: İlgili bölümler.    |
| 14 | Plakların titreşimi.                                                                                                                         | Kaynak 2: İlgili bölümler.    |
| 15 | Final                                                                                                                                        |                               |

## Değerlendirme Sistemi

| Etkinlikler                                  | Sayı | Katkı Payı |
|----------------------------------------------|------|------------|
| Devam/Katılım                                | 0    | 0          |
| Laboratuar                                   | 0    | 0          |
| Uygulama                                     | 0    | 0          |
| Arazi Çalışması                              | 0    | 0          |
| Derse Özgü Staj                              | 0    | 0          |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                | 0    | 0          |
| Ödev                                         | 2    | 20         |
| Sunum/Jüri                                   | 0    | 0          |
| Projeler                                     | 0    | 0          |
| Seminer/Workshop                             | 0    | 0          |
| Ara Sınavlar                                 | 1    | 40         |
| Final                                        | 1    | 40         |
| Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı |      | 60         |
| Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı        |      | 40         |
| TOPLAM                                       |      | 100        |

## AKTS İşyükü Tablosu

| Etkinlikler                                         | Sayı | Süresi (Saat) | Toplam İşyükü |
|-----------------------------------------------------|------|---------------|---------------|
| Ders Saati                                          | 14   | 3             | 42            |
| Laboratuvar                                         |      |               |               |
| Uygulama                                            |      |               |               |
| Arazi Çalışması                                     |      |               |               |
| Sınıf Dışı Ders Çalışması                           | 14   | 10            | 140           |
| Derse Özgü Staj                                     |      |               |               |
| Ödev                                                | 2    | 10            | 20            |
| Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği                       |      |               |               |
| Projeler                                            |      |               |               |
| Sunum / Seminer                                     |      |               |               |
| Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi) | 1    | 15            | 15            |
| Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)        | 1    | 15            | 15            |
| <b>Toplam İşyükü</b>                                |      |               | 232           |
| <b>Toplam İşyükü / 30(s)</b>                        |      |               | 7.73          |
| <b>AKTS Kredisi</b>                                 |      |               | 7.5           |

|              |     |
|--------------|-----|
| Diğer Notlar | Yok |
|--------------|-----|