



UNIWERSYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU

## Modelowanie hałasu lotniczego I

### Sylabus zajęć

#### Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>Akustyka<br><b>Specjalność</b><br>Akustyka stosowana<br><b>Jednostka organizacyjna</b><br>Wydział Fizyki i Astronomii<br><b>Poziom studiów</b><br>studia drugiego stopnia<br><b>Forma studiów</b><br>studia stacjonarne<br><b>Profil studiów</b><br>profil ogólnoakademicki |                                                                                           | <b>Cykl dydaktyczny</b><br>2024/25<br><b>Kod zajęć</b><br>04AKUSTOS.22S.07058.24<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy specjalnościowy<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty specjalnościowe |
| <b>Koordynator zajęć</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tomasz Kaczmarek                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Prowadzący zajęcia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | Tomasz Kaczmarek                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia</b><br>• Wykład: 30, Zaliczenie z oceną | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2                                                                                                                                                                                                       |

#### Cele kształcenia dla zajęć

| Kod | Cel                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1  | Opis źródeł, wskaźników i parametrów hałasu lotniczego.                                                                                                                   |
| C2  | Przedstawienie metod wyznaczania hałasu lotniczego w rejonach lotnisk, zasad działania komputerowych modeli hałasu i sposobów pomiaru poziomów hałasu w rejonach lotnisk. |
| C3  | Szczegółowe omówienie implementacji i eksploatacji komputerowego modelu obliczania hałasu Integrated Noise Model (INM).                                                   |
| C4  | Analiza przykładów zastosowania modeli INM dla wybranych lotnisk.                                                                                                         |

## Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu Akustyki oraz hałasu komunikacyjnego.

### Efekty uczenia się dla zajęć

| Kod                                          | Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Efekty uczenia się dla kierunku          | Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedzy - Student/ka:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                                              |
| W1                                           | zna podstawowe charakterystyki źródeł hałasu lotniczego, parametry i wskaźniki stosowane do ich opisu oraz opisać propagację hałasu lotniczego w rejonie lotnisk.                                                                                                                                                                           | AKU_K2_W02,<br>AKU_K2_W03,<br>AKU_K2_W04 | Kolokwium pisemne                                            |
| W2                                           | zna podstawowe formuły używane w obliczeniach hałasu lotniczego oraz posiada wiedzę jakie niezbędne informacje wejściowe są wymagane w obliczeniach hałasu lotniczego.                                                                                                                                                                      | AKU_K2_W02,<br>AKU_K2_W03,<br>AKU_K2_W04 | Kolokwium pisemne                                            |
| W3                                           | zna strukturę modelu prognozowania hałasu INM, sposób jego działania i niezbędne dane wejściowe.                                                                                                                                                                                                                                            | AKU_K2_W02,<br>AKU_K2_W03,<br>AKU_K2_W04 | Kolokwium pisemne                                            |
| <b>Umiejętności - Student/ka:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                                              |
| U1                                           | potrafi sformułować samodzielnie problem wyznaczania poziomów hałasu za pomocą wybranej metody obliczeniowej.                                                                                                                                                                                                                               | AKU_K2_U02,<br>AKU_K2_U03,<br>AKU_K2_U04 | Kolokwium pisemne                                            |
| U2                                           | potrafi określić rodzaje wyników generowanych przez model hałasu INM oraz zinterpretować ich znaczenie i opisać ich wykorzystanie.                                                                                                                                                                                                          | AKU_K2_U02,<br>AKU_K2_U03,<br>AKU_K2_U04 | Kolokwium pisemne                                            |
| U3                                           | potrafi wykorzystać przekazane informacje o środowisku modelowania INM dla samodzielnego przygotowania zadania obliczeniowego, które może zostać wykorzystane w realizacji konkretnych symulacji pola hałasu w ramach zajęć laboratoryjnych z zastosowania modelu INM (w następnym etapie realizacji modułu Modelowanie Hałasu Lotniczego). | AKU_K2_U02,<br>AKU_K2_U03,<br>AKU_K2_U04 | Kolokwium pisemne                                            |
| <b>Kompetencji społecznych - Student/ka:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          |                                                              |
| K1                                           | jest gotów/gotowa do przyjęcia odpowiedzialności za określenie wielkości poziomu hałasu na terenach wokół lotniska oraz określenie wpływu hałasu na ludzi mieszkających na terenach przyległych.                                                                                                                                            | AKU_K2_K05,<br>AKU_K2_K06                | Kolokwium pisemne                                            |

### Treści programowe dla zajęć

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                          | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć |
|-----|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| 1.  | Źródła hałasu lotniczego i obszary jego oddziaływania.               | W1                           | Wykład      |
| 2.  | Parametry i wskaźniki hałasu lotniczego w rejonie lotnisk.           | W1, W2                       | Wykład      |
| 3.  | Modele stosowane dla obliczania hałasu lotniczego w rejonie lotnisk. | W1, W2, W3                   | Wykład      |

| Lp. | Treści programowe dla zajęć                                                                                | Efekty uczenia się dla zajęć | Formy zajęć |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| 4.  | Metody i narzędzia pomiaru danych wejściowych dla obliczeń hałasu lotniczego.                              | W2, W3                       | Wykład      |
| 5.  | Metody i narzędzia pomiaru hałasu w rejonach lotnisk m.in. dla potrzeb weryfikacji obliczeń symulacyjnych. | W1, W2, U1                   | Wykład      |
| 6.  | Ogólna charakterystyka systemu oprogramowania INM (Integrated Noise Model).                                | W3                           | Wykład      |
| 7.  | Metodologia określania torów lotów samolotu w INM.                                                         | W3, U1                       | Wykład      |
| 8.  | Modele pola hałasu lotniczego w INM.                                                                       | W3                           | Wykład      |
| 9.  | Szczegółowe omówienie środowiska modelowania INM (możliwości i wykorzystanie interfejsu graficznego).      | W3, U1, U2, U3               | Wykład      |
| 10. | Praktyczne zastosowanie modelu INM dla wybranych lotnisk.                                                  | W3, U1, U2, U3, K1           | Wykład      |

### Informacje dodatkowe

| Forma zajęć | Metody i formy prowadzenia zajęć                       |
|-------------|--------------------------------------------------------|
| Wykład      | Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień |

| Forma zajęć | Warunki zaliczenia zajęć                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład      | <p>Warunkiem zaliczenia wykładu jest pozytywny wynik egzaminu pisemnego zgodnie z poniższą klasyfikacją ocen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bardzo dobry (bdb; 5,0) : 91% - 100%</li> <li>• Dobry plus (+db; 4,5): 81%&lt;90%</li> <li>• Dobry (db; 4,0): 71%&lt;80%</li> <li>• Dostateczny plus (+dst; 3,5): 61%&lt;70%</li> <li>• Dostateczny (dst; 3,0): 51%&lt;60%</li> <li>• Niedostateczny (ndst; 2,0): &lt;50%</li> </ul> |

### Literatura

#### Obowiązkowa

1. ECAC Doc 29 3rd ed. Raport on standard method of computing noise contours around civil airports, Vol.1. Application Guide, Dec.2005
2. ECAC Doc 29 3rd ed, Raport on standard method of computing noise contours around civil airports, Vol.2. Technical Guide, Dec.2005
3. Recommended Method for Computing Noise Contours Around Airports, ICAO Doc 9911, 2008
4. Makarewicz, R., Hałas w Środowisku, Ośrodek Wydawnictw Naukowych, Poznań, 1996
5. INM 7.0 Technical Manual I INM 7.0 User Guide (ver. 2008 + INM7.0d

#### Dodatkowa

1. State of the Art on Tradable Permits, Noise Legislation, Noise Restriction Methods and Noise Modelling, EEC-MIME-WP6.1, SotA, v1.2, 2010

### Nakład pracy studenta i punkty ECTS

| Rodzaje zajęć studenta              | Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Wykład                              | 30                                                                  |
| Przygotowanie do zajęć              | 5                                                                   |
| Czytanie wskazanej literatury       | 5                                                                   |
| Przygotowanie do egzaminu           | 20                                                                  |
|                                     |                                                                     |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b> | <b>Liczba godzin</b><br>60                                          |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>          | <b>ECTS</b><br>2                                                    |

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Efekty uczenia się dla kierunku

| Kod        | Treść                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AKU_K2_K05 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przyjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność w dziedzinie akustyki |
| AKU_K2_K06 | Absolwent/ka jest gotów/gotowa do działania w sposób przedsiębiorczy w dziedzinie akustyki                                                                                                                                                                               |
| AKU_K2_U02 | Absolwent/ka potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe                                                                                                                         |
| AKU_K2_U03 | Absolwent/ka potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe z zakresu akustyki                                                                                                                   |
| AKU_K2_U04 | Absolwent/ka potrafi zastosować zdobytą wiedzę w zakresie akustyki do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych                                                                                                                                                    |
| AKU_K2_W02 | Absolwent/ka zna i rozumie techniki matematyki w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zagadnienia związane z modelowaniem problemów akustycznych o średnim poziomie złożoności                                                                                     |
| AKU_K2_W03 | Absolwent/ka zna i rozumie techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla studiowania akustyki; podstawowe twierdzenia i prawa z podstaw akustyki                                                             |
| AKU_K2_W04 | Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w zakresie akustyki;                                                                                                   |