

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

|                     |   |                |                      |              |   |
|---------------------|---|----------------|----------------------|--------------|---|
| Nazwa modułu zajęć: | Przyczyny awarii i katastrof budowlanych                                      |                |                      |              |   |
| Rok akademicki:     | 2019/2020   | Kod:           | ZSDA-3-0146-s        | Punkty ECTS: | 3 |
| Wydział:            | Szkola Doktorska AGH  |                |                      |              |   |
| Kierunek:           | Szkola Doktorska AGH  | Specjalność:   | —                    |              |   |
| Poziom studiów:     | Studia III stopnia  | Forma studiów: | Stacjonarne          |              |   |
| Język wykładowy:    | Polski  | Profil:        | Ogólnoakademicki (A) | Semestr:     | 0 |
| Strona www:         | <a href="http://home.agh.edu.pl/~rkinash">http://home.agh.edu.pl/~rkinash</a> |                |                      |              |   |
| Prowadzący moduł:   | prof. zw. dr hab. inż. Kinasz Roman (rkinash@agh.edu.pl)                      |                |                      |              |   |

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Moduł pozwala na zapoznanie się z przyczynami awarii i katastrof budowlanych. Przeprowadzenie analizy możliwych projektowych przyczyn powstawania katastrof jak i błędów popełnianych przez wykonawców oraz w czasie użytkowania obiektu oraz wyjątkowych przyczyn powstawania awarii i katastrof budowlanych. Opisanie wpływu wiatrów i pożarów na konstrukcje, a także obciążenia wyjątkowe takie jak wybuchy. Zaprezentowanie statystyk występowania katastrof na terenie kraju na podstawie danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego.

### Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

| Kod MEU               | Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do             | Powiązania z KEU                           | Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć |
|-----------------------|---|--|---|
| Wiedza: zna i rozumie |   |  |   |
| M_W001                | Student potrafi podać przyczyny powstałych awarii i katastrof obiektów budowlanych. | SDA3A_U06, SDA3A_U03, SDA3A_U01, SDA3A_U04 | Aktywność na zajęciach  |
| M_W002                | Student posiada wiedzę z zakresu analizy konstrukcji budowlanej w stanie awaryjnym. | SDA3A_W03, SDA3A_W02, SDA3A_W06, SDA3A_W01 | Aktywność na zajęciach  |

|                                      |   |   |             |
|--------------------------------------|---|---|-------------|
| M_W003                               | Student posiada wiedzę z zakresu oceny ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa obiektu budowlanego na skutek różnego rodzaju działań w okresie jego projektowania bądź poszczególnych etapów cyklu życia.          | SDA3A_W02, SDA3A_W05, SDA3A_W04, SDA3A_W06, SDA3A_W01 | Prezentacja |
| Umiejętności: potrafi                |   |   |             |
| M_U001                               | Student potrafi podać przyczyny powstałych awarii i katastrof obiektów budowlanych.   | SDA3A_U02, SDA3A_U03, SDA3A_U01, SDA3A_U04            | Prezentacja |
| M_U002                               | Student potrafi przeanalizować przebieg awarii lub katastrofy konstrukcji budowlanej.   | SDA3A_U02, SDA3A_U03, SDA3A_U01, SDA3A_U04            | Prezentacja |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |   |   |             |
| M_K001                               | Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi określić priorytety służące realizacji zadania. Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie awarii i katastrof budowlanych. | SDA3A_K01, SDA3A_K03, SDA3A_K02                       | Prezentacja |

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

| Suma | Forma zajęć dydaktycznych |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |
|------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
|      | Wykład                    | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| 30   | 15                        | 0                     | 0                       | 0                    | 0              | 15                  | 0                  | 0                | 0                   | 0                             | 0        |

### Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

| Kod MEU               | Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do             | Forma zajęć dydaktycznych |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |
|-----------------------|---|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|----------|
|                       |   | Wykład                    | Ćwiczenia audytoryjne | Ćwiczenia laboratoryjne | Ćwiczenia projektowe | Konwersatorium | Zajęcia seminaryjne | Zajęcia praktyczne | Zajęcia terenowe | Zajęcia warsztatowe | Prace kontrolne i przejściowe | Lektorat |
| Wiedza: zna i rozumie |   |                           |                       |                         |                      |                |                     |                    |                  |                     |                               |          |
| M_W001                | Student potrafi podać przyczyny powstałych awarii i katastrof obiektów budowlanych. | +                         | -                     | -                       | -                    | -              | -                   | -                  | -                | -                   | -                             | -        |

|                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_W002                               | Student posiada wiedzę z zakresu analizy konstrukcji budowlanej w stanie awaryjnym.   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W003                               | Student posiada wiedzę z zakresu oceny ryzyka zagrożenia bezpieczeństwa obiektu budowlanego na skutek różnego rodzaju działań w okresie jego projektowania bądź poszczególnych etapów cyklu życia.          | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Umiejętności: potrafi                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_U001                               | Student potrafi podać przyczyny powstałych awarii i katastrof obiektów budowlanych.   | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| M_U002                               | Student potrafi przeanalizować przebieg awarii lub katastrofy konstrukcji budowlanej.   | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne: jest gotów do |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| M_K001                               | Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje, potrafi określić priorytety służące realizacji zadania. Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie awarii i katastrof budowlanych. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta   | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka                         | 30 godz             |
| Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka                         | 30 godz             |
| Przygotowanie do zajęć  | 15 godz             |
| Przygotowanie do zajęć  | 15 godz             |
| przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania | 25 godz             |
| przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania | 25 godz             |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                            | 25 godz             |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć                            | 25 godz             |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe                                | 2 godz              |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe                                | 2 godz              |
| Dodatkowe godziny kontaktowe                                      | 5 godz              |
| Dodatkowe godziny kontaktowe                                      | 5 godz              |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta                              | 204 godz            |
| Punkty ECTS za moduł  | 3 ECTS              |

## **Pozostałe informacje**

### **Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)**

#### **Wykład**

Zasady oceny stanu technicznego konstrukcji i obiektów budowlanych. Ocena stanu zagrożenia awaryjnego. Ogólne charakterystyki awarii i katastrof budowlanych, ich przyczyny i mechanizmy powstawania oraz zasad rozpoznawania, zabezpieczania i oznakowania miejsca zdarzenia. Podstawowe przyczyny katastrof i awarii budowlanych obiektów o konstrukcji betonowych. Uszkodzenia konstrukcji betonowych. Podstawowe przyczyny awarii i katastrof budowlanych obiektów o konstrukcji metalowej. Przykłady awarii stalowych konstrukcji hal, estakad, galerii transportowych, silosów, wież i kominów. Podstawowe przyczyny katastrof i awarii o konstrukcji drewnianych i murowych. Podstawowe przyczyny katastrof i awarii fundamentów. Procedury prawne w przypadku wystąpienia awarii lub katastrofy budowlanej. Tymczasowe zabezpieczenia przed postępującą awarią.

#### **Zajęcia seminaryjne**

Wprowadzenie. Omówienie tematyki, formy zajęć, warunków zaliczenia. Podział na grupy, w których będą pracowali studenci. Przydział tematów do opracowania dla grup studenckich. Prezentacja tradycyjnych i zaawansowanych metod oceny stanu technicznego stalowych konstrukcji budowlanych. Prezentacja przykładów stalowych, betonowych, murowych oraz drewnianych konstrukcji budowlanych z wadami projektowymi i wykonawczymi, mogących skutkować zagrożeniem awaryjnym. Prezentacja przykładów zaniedbań w utrzymaniu i eksploatacji stalowych konstrukcji budowlanych, prowadzących do wystąpienia w nich uszkodzenia lub zagrożenia awaryjnego. Prezentacja przykładów tymczasowych zabiegów wzmacniających zagrożonych awarią lub uszkodzonych konstrukcji stalowych. Zasady BHP. Opracowanie zagadnień na temat wskazany przez prowadzącego zajęcia w sposób indywidualny lub grupowy. Prezentacja i analiza przygotowanych tematów podczas zajęć seminaryjnych.

#### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Zajęcia seminaryjne: W trakcie zajęć seminaryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

#### **Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:**

Obecność na seminariach jest obowiązkowa.

Student, który opuścił więcej niż 20% zajęć seminaryjnych nie uzyska zaliczenia z danego przedmiotu i nie będzie dopuszczony do zaliczenia poprawkowego. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć.

Sposób odrobienia przez studenta ewentualnych nieobecności na jakiegokolwiek formie zajęć z danego przedmiotu: opracowanie uzgodnionego z prowadzącym tematu/zagadnienia.

Formy zaliczenia:

- wykładów - Kolokwium zaliczeniowe,

- seminarium - prezentacja referatu i udział w dyskusji.

### **Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:**

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania prezentacji oraz efekt końcowy.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa: 0, 4 z Kolokwium zaliczeniowego + 0, 4 referat na seminarium + 0, 2 aktywność na zajęciach

### **Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:**

Sposób odrobienia przez studenta ewentualnych nieobecności na jakiegokolwiek formie zajęć z danego przedmiotu: opracowanie uzgodnionego z prowadzącym tematu/zagadnienia.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Kolokwium zaliczeniowe sprawdzający wiedzę teoretyczną i umiejętność rozwiązywania zadań. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia z zajęć seminaryjnych

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1 Augustyn J., Śledziwski E.: Awary konstrukcji stalowych. Arkady, Warszawa 1976.

2 Mitzel A., Stachurski W., Suwalski J.: Awary konstrukcji betonowych i murowych. Arkady, Warszawa 1979.

3 Kobiak J., Błędy w konstrukcjach żelbetowych - doświadczenia z ekspertyz, Arkady, Warszawa 1973.

4 Masłowski E., Spiżewska D., Wzmacnianie konstrukcji budowlanych, Arkady, Warszawa 2002.

5 Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN, Warszawa 2010 (tom I).

6 Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T., Diagnostyka konstrukcji żelbetowych, PWN, Warszawa 2011 (tom II).

7 Ściślewski Z., Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 1999.

8 Fagerlund G., Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady, Warszawa 1997.

9 Materiały konferencyjne - Awary Konstrukcji Budowlanych - Szczecin-Międzyzdroje (od 1996 r.).

10 Małyszko L., Orłowicz R.: „Konstrukcje murowe. Zarysowania i naprawy”, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińskiego - Mazurskiego, Olsztyn 2000.

11 Czarnecki L., Emmons P.H., Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych, Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2002.

12 Zurański J.: Awary i katastrofy dachów pod ciężarem śniegu w Polsce. XXII Konferencja Naukowo-Techniczna. Awary budowlane, Szczecin-Międzyzdroje 2007.

13 Zurański A.: Nowe normy obciążenia śniegiem a bezpieczeństwo konstrukcji istniejących. Prace ITB nr19/2008.

14 Lorkowski J., Lachniewicz-Złotowska A.: Błędy podparcia dźwigarów drewnianych na słupach w hali widowiskowo-sportowej. Konferencja Naukowo-Techniczna. „Budownictwo Ogólne. Zagadnienia konstrukcyjne, materiałowe i ciepłno-wilgotnościowe w budownictwie”. Bydgoszcz 2007.

15 Materiały konferencji REMO: „Problemy remontowe w budownictwie ogólnych i obiektach zabytkowych” od 1996

16 Materiały konferencyjne: „Awary budowlane”, Szczecin od 1996

17 Materiały konferencji: „Warsztat pracy projektanta konstrukcji”, od 1998

18 Materiały konferencji REW-INŻ. od 1996

- 19 Materiały konferencji „Structural Analysis of Historical Constructions”, od 2004
- 20 Jarominiak A., Rosset A. Katastrofy i awarie mostów. W-wa. 1986.
- 21 Teoretyczne podstawy budownictwa. T. 5, Badania doświadczalne i awarie konstrukcji budowlanych / pod red. nauk. Marcina Gajewskiego i Stanisława Jemioła
- 22 Kawulok M. Szkody górnicze w budownictwie. Warszawa: Wydawnictwa Instytutu Techniki Budowlanej, 2010.
- 23 Szer J., Katastrofy budowlane. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2018.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

1. Kinash R.: Metody oceny niezawodności konstrukcji budowlanych przy niepełnych parametrach —// *Górnictwo i Geoinżynieria / Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków* — 2008 R. 32 R. 2 s. 187 -195.
2. Kinash R.: Niezawodność wzorów obliczeniowych do probabilistycznej oceny wytrzymałości wzmocnionych belek żelbetowych // *W: Geotechnika i budownictwo specjalne / pod red. Danuty Flisiak i Marka Cały ; Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH. — Kraków : Wydawnictwo KGBiG AGH, 2006. —nr 29. — S. 263-273.*
3. Kinash R.: Ocena niezawodności belek żelbetowych budynków szkieletowych // *W: Geotechnika w budownictwie i górnictwie = Geotechnics in civil engineering and mining : XXX Zimowa Szkoła Mechaniki Górnotworu i Geoinżynierii : Szklarska Poręba, 11 -16 marca 2007 r. / zespół red. Tomasz Adach, Marek Kawa. — Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007. — (Prace Naukowe Instytutu Geotechniki i Hydrotechniki Politechniki Wrocławskiej ; nr 76. Seria: Konferencje ; nr 42). — S. 333-338.*
4. Kinash R.: Estimation of Reliability of Building Structures by Means of the Method of Interval Calculation. *Materiały XLIV Konferencji naukowej. Tom 3. Krynica 1998, Polska. p. 101-107.*
5. Kinash R.: Creating Software for Reliability Calculation of Reinforced Concrete Structures. *Proceedings of the 13th FIP Congress 1998, Amsterdam, vol. 2. p. 823-827.*
6. Kinash R.: Application of Interval and Histogram Methods to the Task of Reliability of Building Structures. *Proceedings of the 14th FIP Congress 1999, Praha, vol.2. p. 535-536.*
7. Kinash R.I.: Interval-analysis-based Methods of Calculation of Building Structures Reliability. *Górnictwo i Geoinżynieria. Kwartalnik AGH. 2003. r. 27 z. 3-4. p. 359-364.*
8. Kinash R.I.: Concept of Safety Factor's Histogram in the Reliability Calculations of Reinforced Concrete Structures. *Górnictwo i Geoinżynieria. Kwartalnik AGH. 2003. r. 27 z. 3-4. p. 349-357*
9. Kinash R.I.: Ocena niezawodności żelbetowej kratownicy na podstawie ograniczonej liczby danych doświadczalnych — Estimation of reliability of reinforced concrete truss on basis of limited number of experimental data / Roman KINASH // *Górnictwo i Geoinżynieria / Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków ; ISSN 1732-6702. — Tyt. poprz.: Górnictwo (Kraków). — 2005 R. 29 z. 3/1 s. 255-264.*
10. Kinash R.I.: Odwrotne zadanie niezawodności konstrukcji budowlanych w przedstawieniu interwałowym — The inverse task for reliability of building structures in the interval form / Roman KINASH // *W: Geotechnika i budownictwo specjalne 2004 : XXVII [dwudziesta siódma] Zimowa Szkoła Mechaniki Górnotworu : Zakopane, 14-19 marca 2004. T. 1 / red. Danuta Flisiak ; Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH. — Kraków : Wydawnictwo KGBiG AGH, 2004. — S. 391-397.*
11. KINASH R. , Gladyshev D. Analysis of factors that influence longevity and safety of the thin-walled concrete constructions // *Czasopismo Techniczne = Technical Transactions / Politechnika Krakowska ; ISSN 0011-4561 ; R. 111 z. 15. Architektura = Architecture — 2014 8-A, s. 59-69.*
12. KINASH R. The failure cause analysis for reinforced concrete precast roofing slab // *W: Awarie budowlane, Politechnika Szczecińska, Wydział Budownictwa i Architektury;1997, T.1, s.303-308.*
13. KINASH R. Analiza przyczyn katastrofy konstrukcji stalowej dachu hali przemysłowej// *W: Awarie budowlane : zapobieganie, diagnostyka, naprawy, rekonstrukcje : XXIII konferencja naukowo-techniczna : Szczecin-Międzyzdroje 23-26 maja 2007. — Szczecin : Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, 2007, s.601-606.*

### **Informacje dodatkowe**

Obecność na seminariach jest obowiązkowa.

Student, który opuścił więcej niż 20% zajęć seminaryjnych nie uzyska zaliczenia z danego przedmiotu i nie będzie dopuszczony do zaliczenia poprawkowego. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest wcześniejsze uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć.