



KARTA PRZEDMIOTU

| | | |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|
| Kod przedmiotu | studia stacjonarne: | M#1-S1-IB-KiK-609 |
| | studia niestacjonarne: | |
| Nazwa przedmiotu | Pirotechnika | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Pyrotechnics | |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2022/2023 | |

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|---|
| Kierunek studiów | INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA |
| Poziom kształcenia | I stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | Studia stacjonarne |
| Zakres | Kryminologia i Kryminalistyka |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych |
| Koordinator przedmiotu | Dr inż. Justyna Kasińska |
| Zatwierdził | |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | | |
|--|----------------------------------|-------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | Przedmiot specjalnościowy | |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy | |
| Język prowadzenia zajęć | Polski | |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr | studia stacjonarne | Semestr VI |
| | studia niestacjonarne | |
| Wymagania wstępne | brak | |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | |

| Forma prowadzenia zajęć | | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|---------------------------|------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne: | 15 | | | 15 | |
| | studia niestacjonarne: | | | | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|-------------------------------------|
| Wiedza | W01 | ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę, pole elektryczne, termodynamikę, magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obiektach technicznych. | IB1_W02 |
| | W02 | Ma elementarną wiedzę w zakresie chemii, w tym chemii technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem jej zastosowania w mechanice i budowie maszyn. | IB1_W03 |
| | W03 | Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki i wymiany ciepła, a także znajomość procesów fizycznych i chemicznych zachodzących podczas spalania | IB1_W08 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej. | IB1_U07 |
| | U02 | Potrafi analizować proces lotu obiektu balistycznego w polu grawitacyjnym i w atmosferze Ziemi. | IB1_U32 |
| Kompetencje społeczne | K01 | ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur | IB1_K03 |
| | K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierii bezpieczeństwa, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | IB1_K02 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|--|
| wykład | <p>Materiały stosowane w pirotechnice. Teoretyczne podstawy procesu inicjowania spalania.</p> <p>Mechanizmy i szybkości reakcji chemicznych w procesie spalania mieszanin pirotechnicznych.</p> <p>Obliczenia termochemiczne składu mieszanin pirotechnicznych</p> <p>Badania mieszanin pirotechnicznych i procesu ich spalania.</p> <p>Mieszaniny zapalające, oświetlające i sygnalizacyjne. Dymy maskujące, sygnalizacyjne i toksyczne. Mieszaniny do wykonywania opóźniaczy i smugaczy</p> <p>Gazogeneratory. Samochodowe systemy ochrony życia – poduszki, kurtyny gazowe i pirotechniczne napinacze pasów bezpieczeństwa.</p> <p>Zastosowanie wyrobów pirotechnicznych do celów specjalnych.</p> <p>Zastosowania pirotechniki w celach cywilnych.</p> |

| | |
|---------|---|
| projekt | Projekt 1. Obliczenia termochemiczne mieszanin termochemicznych Projekt 1. Projekt mieszaniny pirotechnicznej sygnalizacyjnej. |
|---------|---|

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X) | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | | | |
| W02 | | | X | | | |
| W03 | | | X | | | |
| U01 | | | | X | | |
| U02 | | | | X | | |
| K01 | | | | | | X |
| K02 | | | | | | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|---|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium |
| projekt | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z prac projektowych |

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|---|----|---|-----------------------|---|---|---|---|-----------|---|
| Lp. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | | | | | | Jednostka | |
| | | studia stacjonarne | | | | | studia niestacjonarne | | | | | | |
| | | W | C | L | P | S | W | C | L | P | S | | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 15 | | | 15 | | | | | | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | | 2 | | | | | | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 34 | | | | | | | | | | h | |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,4 | | | | | | | | | | ECTS | |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 16 | | | | | | | | | | h | |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 0,6 | | | | | | | | | | ECTS | |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 25 | | | | | | | | | | h | |

| | | | | |
|-----|--|-----|--|------|
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 1,0 | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 50 | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | | ECTS |

LITERATURA

1. S. Torecki – *Balistyka wewnętrzna*, WAT Warszawa 1980,
2. S. Wiśniewski – *Termodynamika techniczna*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980
3. H. Krier, M. Summerfield – *Interior Ballistics of Guns, Vol. 66 Progress in Astronautics and Aeronautics*, New York University, New York, 1981
4. G.M. Moss, D.W. Leeming, C.L. Farrar – *Military Ballistics*, Brassey's – London – Washington, 1995
5. L. HEGEL: *Encyklopedia materiałów wybuchowych*. WPW, Warszawa 1979