



### KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                                                 |                            |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:                             | E-ID2G-16-s2, E-ID2G-14-s3 |
|                                      | studia niestacjonarne:                          | E-2I2ZG-1006-s3            |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Fizyka i silniki fizyczne w animacji</b>     |                            |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Physics and physics engines in animation</b> |                            |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2022/23</b>                                  |                            |

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Informatyka</b>                                                                                           |
| Poziom kształcenia               | <b>II stopień</b>                                                                                            |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                                                                                      |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>                                                                   |
| Zakres                           | <b>Grafika komputerowa</b>                                                                                   |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Systemów Informatycznych</b>                                                                      |
| Koordinator przedmiotu           | <b>Mgr inż. Michał Sydoryk</b>                                                                               |
| Zatwierdził                      | <b>Dziekan Wydziału Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki<br/>dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk</b> |

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                          |                       |                                              |
|------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów |                       | <b>Przedmiot specjalnościowy</b>             |
| Status przedmiotu                        |                       | <b>Wybieralny</b>                            |
| Język prowadzenia zajęć                  |                       | <b>Polski</b>                                |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne    | <b>Semestr II lub Semestr III</b>            |
|                                          | studia niestacjonarne | <b>Semestr II lub Semestr III</b>            |
| Wymagania wstępne                        |                       | <b>Fizyka, Podstawy grafiki komputerowej</b> |
| Egzamin (TAK/NIE)                        |                       | <b>Nie</b>                                   |
| Liczba punktów ECTS                      |                       | <b>3</b>                                     |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt   | Inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>30</b> |           | <b>15</b>    | <b>15</b> |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>18</b> |           | <b>9</b>     | <b>9</b>  |      |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty uczenia się                                                                                           | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Student zna podstawowe elementy kinetyki, dynamiki i kinematyki mające zastosowanie w grafice i animacji.    | INF2_W07                            |
|                       | W02           | Student zna techniki symulacji zjawisk fizycznych.                                                           | INF2_W07                            |
|                       | W03           | Student umie scharakteryzować przykładowe silniki fizyczne.                                                  | INF2_W07                            |
| Umiejętności          | U01           | Student potrafi zasymulować przykładowe zjawiska fizyczne: trajektorie rzutów, kolizje obiektów, itp.        | INF2_U01, INF2_U10                  |
|                       | U02           | Student potrafi zasymulować ruch pojazdów (samochodów, samolotów, łodzi).                                    | INF2_U01, INF2_U10                  |
|                       | U03           | Student umie wykorzystać przykładowe silniki fizyczne.                                                       | INF2_U01                            |
| Kompetencje społeczne | K01           | Student umie podzielić problem programistyczny na elementy i współpracować w grupie przy jego implementacji. | INF2_K02                            |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

| Forma zajęć  | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe elementy kinetyki, dynamiki i kinematyki mające zastosowanie w grafice i animacji.</li> <li>2. Symulacja przykładowych układów obiektów z zachowaniem praw fizycznych.</li> <li>3. Podstawy pracy z silnikiem fizycznym.</li> <li>4. Zastosowanie praw fizyki, symulacja pojazdów w grafice.</li> <li>5. Zaawansowane elementy silnika fizycznego.</li> <li>6. Zaawansowane zastosowania fizyki w grafice 3D.</li> </ol> |
| laboratorium | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Symulacja przykładowych praw i zjawisk fizycznych (rzut, ruch obrotowy, równia pochyła, przyłożenie siły, wahadło).</li> <li>2. Symulacja ruchu pojazdów.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                |
| projekt      | Zadanie projektowe polegające na przygotowaniu aplikacji z zastosowaniem silnika fizycznego w formie biblioteki (np. PhysX, Havok) odzwierciedlającej określone prawa fizyki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów uczenia się |                 |           |         |              |      |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W02           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| W03           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U01           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U02           |                                        |                 | X         |         |              |      |
| U03           |                                        |                 | X         | X       | X            |      |
| K01           |                                        |                 |           | X       | X            |      |

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

| Forma zajęć  | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                                                              |
|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.                                        |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadania laboratoryjne oraz z kolokwium końcowego. |
| projekt      | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów za wykonane zadanie projektowe oraz sprawozdanie.             |

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                 |                       |   |    |    |   |                          |   |   |   |   |                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---|----|----|---|--------------------------|---|---|---|---|----------------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                                                               | Obciążenie studenta   |   |    |    |   |                          |   |   |   |   | Jed-<br>nostka |
|                     |                                                                                                 | studia<br>stacjonarne |   |    |    |   | studia<br>niestacjonarne |   |   |   |   |                |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                     | W                     | C | L  | P  | S | W                        | C | L | P | S | h              |
|                     |                                                                                                 | 30                    |   | 15 | 15 |   | 18                       |   | 9 | 9 |   |                |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                                                                     | 2                     |   | 2  | 2  |   | 2                        |   | 2 | 2 |   | h              |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                       | 66                    |   |    |    |   | 42                       |   |   |   |   | h              |
| 4.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,64                  |   |    |    |   | 1,68                     |   |   |   |   | ECTS           |
| 5.                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 9                     |   |    |    |   | 33                       |   |   |   |   | h              |
| 6.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 0,36                  |   |    |    |   | 1,32                     |   |   |   |   | ECTS           |
| 7.                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     | 30                    |   |    |    |   | 18                       |   |   |   |   | h              |
| 8.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            | 1,20                  |   |    |    |   | 0,72                     |   |   |   |   | ECTS           |
| 9.                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                            | 75                    |   |    |    |   | 75                       |   |   |   |   | h              |
| 10.                 | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 3                     |   |    |    |   |                          |   |   |   |   | ECTS           |

**LITERATURA**

1. Jacek Matulewski, Tomasz Dziubak, Marcin Sylwestrzak, Radosław Płoszajczak, "Grafika. Fizyka. Metody numeryczne. Symulacje fizyczne z wizualizacją 3D", PWN, 2010
2. David M. Bourg, "Fizyka dla programistów gier", Helion, 2003
3. NVIDIA PhysX SDK 4.0 Documentation — NVIDIA PhysX SDK 4.0 Documentation
4. Professor Krishna Kumar, "Learning Physics Modeling with Physx", Packt Publishing, 2013