

# PROGRAM KSZTAŁCENIA

WYDZIAŁ: MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

z obszaru nauk technicznych

POZIOM KSZTAŁCENIA: II stopień, studia magisterskie

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: inżynieria i aparatura procesowa

JĘZYK STUDIÓW: język polski

Zawartość:

1. Zakładane efekty kształcenia – zał. nr 1
2. Program studiów – zał. nr 2

Uchwała Rady Wydziału z dnia 30.09.2015  
Obowiązuje od 01.10.2015

## PROGRAM STUDIÓW

## 1. Opis

|   |   |
|---|---|
| <i>Liczba semestrów: 3</i>  | <i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 90</i>  |
| <p><i>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia):</i> kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje inżynierskie do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia: wiedza z zakresu matematyki, fizyki i chemii, umożliwiająca zrozumienie podstaw mechaniki, materiałoznawstwa i zasad konstrukcji maszyn, wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn, umożliwiająca zrozumienie i projektowanie podstawowych elementów maszyn, umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych, wiedza z zakresu przepływu płynów z uwzględnieniem wszystkich procesów cieplnych, wiedza na temat zapisu konstrukcji z wykorzystaniem CAD 2D i 3D, umiejętność komunikacji w języku angielskim oraz prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym</p> | <p><i>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy:</i><br/>magister inżynier</p> <p><i>kwalifikacje II stopnia</i></p>  |
| <p><i>Możliwość kontynuacji studiów:</i> studia III stopnia doktoranckie</p>  | <p><i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> Absolwent posiada wiedzę i umiejętności w zakresie: mechaniki, projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn i systemów wytwórczych oraz technologii proekologicznych i bezpieczeństwa technicznego. Jest przygotowany do: twórczego wykorzystania metod i technologii informatycznych wspomagających projektowanie, wytwarzanie i eksploatację maszyn oraz dobór materiałów inżynierskich; kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz zarządzania procesami technologicznymi; prowadzenia badań w instytutach naukowo-badawczych; zarządzania pracowniami projektowymi z zakresu konstrukcji maszyn i procesów technologicznych; prowadzenia działalności gospodarczej. Posiada niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | projektowania, badania i eksploatacji aparatury i urządzeń dla realizacji operacji jednostkowych inżynierii procesowej m.in. filtracji, sedymentacji, mieszania, odpylania, rektyfikacji, krystalizacji, ekstrakcji, adsorpcji. Potrafi kontrolować procesy wytwarzania i przetwarzania substancji m.in. paliwa, surowce, woda, żywność, farmaceutyki, odpady. Zna język obcy na poziomie biegłości B2+ oraz drugi język obcy na poziomie A1 lub A2. |
| <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i> | Program kształcenia zgodny jest z misją uczelni w zakresie przekazywania wiedzy i umiejętności z zachowaniem wysokiej jakości kształcenia oraz kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów, poprzez rozwijanie i pielęgnowanie silnego poczucia wspólnoty akademickiej opartej na łączności intelektualnej i społecznej studentów i pracowników.  |

2. **Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia:** nauki techniczne
3. **Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy:** Zakładane efekty kształcenia zapewniają przyrost kompetencji inżynierskich uzyskanych na I stopniu kształcenia, głównie w zakresie wiedzy i umiejętności, ze szczególnym uwzględnieniem kreatywności w rozwiązywaniu określonych problemów technicznych. Program kształcenia wyposaża więc absolwenta w atrybuty umożliwiające mu dostosowanie się do dynamicznie zmieniających się wymagań rynku pracy.

## 4. Lista modułów kształcenia:

### 4.1. Lista modułów obowiązkowych:

#### 4.1.1. Lista modułów z zakresu nauk podstawowych

##### 4.1.1.1. Moduł *Matematyka*

| L.p.  | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunku.<br>efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup><br>kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup><br>zaliczenia | Kurs/grupa kursów             |                                     |                     |                  |
|-------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|       |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |  |                                   | ogólnouczelniany <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1     | MSN0616                    | Modelowanie i optymalizacja                                  | 1                        |   |   |   |   | K2MBM_W04                              | 15            | 60   | 2                | 1                     | T  | E                                 |                               |                                     | PD                  | Ob               |
| 2     | MSN0616                    | Modelowanie i optymalizacja                                  |                          | 2 |   |   |   | K2MBM_U03                              | 30            | 60   | 2                | 1,5                   | T  | Z                                 |                               | P                                   | PD                  | Ob               |
| Razem |                            |  | 1                        | 2 |   |   |   |  | 45            | 120  | 4                | 2,5                   |  |                                   |                               |                                     |                     |                  |

##### 4.1.1.2. Moduł *Fizyka*

| L.p.  | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunku.<br>efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup><br>kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup><br>zaliczenia | Kurs/grupa kursów             |                                     |                     |                  |
|-------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|       |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |  |                                   | ogólnouczelniany <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1     | MSN0462                    | Mechanika analityczna  | 2                        |   |   |   |   | K2MBM_W03                              | 30            | 60   | 2                | 1                     | T  | Z                                 |                               |                                     | PD                  | Ob               |
| Razem |                            |  | 2                        |   |   |   |   |  | 30            | 60   | 2                | 1                     |  |                                   |                               |                                     |                     |                  |

#### Razem dla modułów z zakresu nauk podstawowych:

| Łączna liczba godzin |   |   |   |   | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup> |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|
| w                    | ć | l | p | s |                          |                           |                            |   |
| 3                    | 2 |   |   |   | 75                       | 180                       | 6                          | 3,5                                       |

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.1.2. Lista modułów kierunkowych

### 4.1.2.1. Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

| L.p.  | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunk. efektu kształcenia   | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup> kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup> zaliczenia | Kurs/grupa kursów             |  |                     |                  |
|-------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|--|---------------------|------------------|
|       |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |   |                                | ogólnouczelniany <sup>4</sup> | o charakterze praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1     | MSN1363                    | Współczesne materiały inżynierskie                           | 1                        |   |   |   |   | K2MBM_W02  | 15            | 30   | 1                | 0,5                   | T   | Z                              |                               |  | K                   | Ob               |
| 2     | MSN1363                    | Współczesne materiały inżynierskie                           |                          |   | 1 |   |   | K2MBM_U02  | 15            | 30   | 1                | 0,75                  | T   | Z                              |                               | P                                      | K                   | Ob               |
| 3     | MSN1363                    | Współczesne materiały inżynierskie                           |                          |   |   |   | 1 | K2MBM_U06  | 15            | 30   | 1                | 0,75                  | T   | Z                              |                               | P                                      | K                   | Ob               |
| 4     | MSN0530                    | Mechatronika i systemy sterowania                            | 2                        |   |   |   |   | K2MBM_W01  | 30            | 90   | 3                | 1,5                   | T   | E                              |                               |  | K                   | Ob               |
| 5     | MSN0530                    | Mechatronika i systemy sterowania                            |                          |   | 2 |   |   | K2MBM_U01  | 30            | 60   | 2                | 1,5                   | T   | Z                              |                               | P                                      | K                   | Ob               |
| 6     | MSN1492                    | Zintegrowane systemy wytwarzania                             | 2                        |   |   |   |   | K2MBM_W06  | 30            | 60   | 2                | 1                     | T   | Z                              |                               |  | K                   | Ob               |
| 7     | MSN1492                    | Zintegrowane systemy wytwarzania                             |                          |   | 1 |   |   | K2MBM_U05  | 15            | 30   | 1                | 0,75                  | T   | Z                              |                               | P                                      | K                   | Ob               |
| 8     | MSN1560                    | Seminarium dyplomowe   |                          |   |   |   | 2 | K2MBM_U06<br>K2MBM_U07<br>K2MBM_K01<br>K2MBM_K03<br>K2MBM_K04<br>K2MBM_K05 | 30            | 60   | 2                | 1,5                   | T   | Z                              |                               | P                                      | K                   | Ob               |
| Razem |                            |  | 5                        |   | 4 |   | 3 |  | 180           | 390  | 13               | 8,25                  |   |                                |                               |  |                     |                  |

### Razem (dla modułów kierunkowych):

| Łączna liczba godzin |   |   |   |   | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup> |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|
| w                    | ć | l | p | s |                          |                           |                            |   |
| 5                    |   | 4 |   | 3 | 180                      | 390                       | 13                         | 8,25                                      |

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2. Lista modułów wybieralnych:

### 4.2.1. Lista modułów kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1. Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt ECTS):*

| L.p. | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunku.<br>efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup><br>kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup><br>zaliczenia | Kurs/grupa kursów              |                                     |                     |                  |
|------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|      |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |  |                                   | ogólno-uczelniane <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1    | HSN100400BK                | Przedmiot humanistyczny                                      | 1                        |   |   |   |   | K2MBM_W07<br>K2MBM_K02                 | 15            | 60   | 2                | 1                     | T  | Z                                 | O                              |                                     | KO                  | W                |
| 2    | ZSN100400BK                | Nauki o zarządzaniu  | 2                        |   |   |   |   | K2MBM_W08<br>K2MBM_K05                 | 30            | 90   | 3                | 1,5                   | T  | Z                                 | O                              |                                     | KO                  | W                |
|      |                            | Razem  | 3                        |   |   |   |   |  | 45            | 150  | 5                | 2,5                   |  |                                   |                                |                                     |                     |                  |

#### 4.2.1.2. Moduł *Języki obce (min. 3 pkt ECTS):*

| L.p. | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunku.<br>efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup><br>kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup><br>zaliczenia | Kurs/grupa kursów              |                                     |                     |                  |
|------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|      |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |  |                                   | ogólno-uczelniane <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1    | JZL100655BK                | Język obcy (kontynuacja), poziom B2+                         |                          | 1 |   |   |   | K2MBM_U08                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                  | T  | Z                                 | O                              | P                                   | KO                  | W                |
| 2    | JZL100710BK                | Język obcy (drugi), dowolny poziom                           |                          | 3 |   |   |   | K2MBM_U09                              | 45            | 60   | 2                | 1,5                   | T  | Z                                 | O                              | P                                   | KO                  | W                |
|      |                            | Razem  |                          | 4 |   |   |   |  | 60            | 90   | 3                | 2,25                  | 3  |                                   |                                |                                     |                     |                  |

#### 4.2.1.3. Moduł *Zajęcia sportowe (min. 1 pkt ECTS):*

| L.p. | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunku.<br>efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup><br>kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup><br>zaliczenia | Kurs/grupa kursów              |                                     |                     |                  |
|------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|      |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |  |                                   | ogólno-uczelniane <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1    | WF010000BK                 | Zajęcia sportowe   |                          | 1 |   |   |   | K2MBM_K06                              | 15            | 15   | 1                | 1                     | T  | Z                                 | O                              | P                                   | KO                  | W                |
|      |                            | Razem  |                          | 1 |   |   |   |  | 15            | 15   | 1                | 1                     |  |                                   |                                |                                     |                     |                  |

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Razem dla modułów kształcenia ogólnego:

| Łączna liczba godzin |   |   |   |   | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup> |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|
| w                    | ć | l | p | s |                          |                           |                            |   |
| 3                    | 5 |   |   |   | 120                      | 255                       | 9                          | 5,75                                      |

## 4.2.2. Lista modułów kierunkowych

### 4.2.2.1. Moduł *Bezpieczeństwo techniczne* (min. 3 punkty ECTS):

| L.p. | Kod kursu/grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunk. efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów | Sposób <sup>3</sup> zaliczenia | Kurs/grupa kursów              |                                     |                     |                  |
|------|------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|      |                        |  | w                        | ć | l | p | s |                                    | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |                                       |                                | ogólno-uczelniane <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
|      |                        | Bezpieczeństwo techniczne:                                   |                          |   |   |   |   |                                    |               |      |                  |                       |                                       |                                |                                |                                     |                     |                  |
| 1    | MSN0033                | Analiza awarii maszyn i urządzeń                             | 2                        |   |   |   |   | K2MBM_W05                          | 30            | 60   | 2                | 1                     | T                                     | Z                              |                                |                                     | K                   | W                |
|      | MSN0033                | Analiza awarii maszyn i urządzeń                             |                          |   | 1 |   |   | K2MBM_U04                          | 15            | 30   | 1                | 0,75                  | T                                     | Z                              |                                | P                                   | K                   | W                |
|      | MSN0034                | Failure Analysis of Machine and Devices                      | 2                        |   |   |   |   | K2MBM_W05                          | 30            | 60   | 2                | 1                     | T                                     | Z                              |                                |                                     | K                   | W                |
|      | MSN0034                | Failure Analysis of Machine and Devices                      |                          |   | 1 |   |   | K2MBM_U04                          | 15            | 30   | 1                | 0,75                  | T                                     | Z                              |                                | P                                   | K                   | W                |
|      |                        | Razem  | 2                        |   | 1 |   |   |                                    | 45            | 90   | 3                | 1,75                  |                                       |                                |                                |                                     |                     |                  |

### 4.2.2.2. Moduł *Projekt indywidualny magisterski* (min. 6 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunk. efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów | Sposób <sup>3</sup> zaliczenia | Kurs/grupa kursów              |                                     |                     |                  |
|------|------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------|
|      |                        |  | w                        | ć | l | p | s |                                    | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |                                       |                                | ogólno-uczelniane <sup>4</sup> | o charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1    | MSN1534                | Projekt indywidualny magisterski                             |                          |   |   |   | 6 |                                    |               |      |                  |                       | T                                     | Z                              |                                | P                                   | K                   | W                |
|      |                        | Razem  |                          |   |   |   | 6 |                                    |               |      |                  |                       |                                       |                                |                                |                                     |                     |                  |

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

#### 4.2.2.3. Moduł Praca dyplomowa magisterska (min. 20 pkt ECTS):

| L.p.  | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunk. efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                          | Forma <sup>2</sup> kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup> zaliczenia | Kurs/grupa kursów                       |  |                     |                  |
|-------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|---------------|------|------------------|--------------------------|---|--------------------------------|---|--|---------------------|------------------|
|       |                            |  | w                        | ć | l | p | s |                                    | ZZU           | CNPS | łącz-<br>na      | zajęć<br>BK <sup>1</sup> |   |                                | ogólno-<br>uczel-<br>niany <sup>4</sup> | o<br>charakt.<br>prakty-<br>cznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1     | MSN1610                    | Praca dyplomowa magisterska                                  |                          |   |   |   |   |                                    | 600           |      | 20               | 4                        | T   | Z                              |   | P  | K                   | W                |
| Razem |                            |  |                          |   |   |   |   |                                    | 600           |      | 20               | 4                        |   |                                |   |  |                     |                  |

#### Razem dla modułów kierunkowych:

| Łączna liczba godzin |   |   |   |   | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>3</sup> |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|
| w                    | ć | l | p | s |                          |                           |                            |   |
| 2                    |   | 1 | 6 |   | 135                      | 870                       | 29                         | 6,75                                      |

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2.3. Lista modułów specjalnościowych

### 4.2.3.1. Moduł *Przedmioty specjalnościowe (min. 33 pkt ECTS)*:

| L.p. | Kod kursu/<br>grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)   | Tygodniowa liczba godzin |   |   |   |   | Symbol kierunku.<br>efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                          | Forma <sup>2</sup><br>kursu/<br>grupy kursów | Sposób <sup>3</sup><br>zaliczenia | Kurs/grupa kursów                       |  |                     |                  |
|------|----------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|--|---------------|------|------------------|--------------------------|--|-----------------------------------|---|--|---------------------|------------------|
|      |                            |  | w                        | ć | l | p | s |  | ZZU           | CNPS | łącz-<br>na      | zajęć <sup>1</sup><br>BK |  |                                   | ogólno-<br>uczel-<br>niany <sup>4</sup> | o<br>charakt.<br>prakty-<br>cznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 1    | MSN0271                    | Komputerowe wspomaganie projektów inżynierskich                | 1                        |   |   |   |   | S2IAP_W03                              | 15            | 30   | 1                | 0,5                      |  | Z                                 |   |  | S                   | W                |
| 2    | MSN0271                    | Komputerowe wspomaganie projektów inżynierskich                |                          |   | 2 |   |   | S2IAP_U03                              | 30            | 60   | 2                | 1,5                      |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 3    | MSN0280                    | Konstrukcja i eksploatacja aparatury procesowej                | 1                        |   |   |   |   | S2IAP_W02                              | 15            | 30   | 1                | 0,5                      |  | Z                                 |   |  | S                   | W                |
| 4    | MSN0280                    | Konstrukcja i eksploatacja aparatury procesowej                |                          |   |   | 2 |   | S2IAP_U02                              | 30            | 60   | 2                | 1,5                      |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 5    | MSN0351                    | Krystalizacja i krystalizatory                                 | 2                        |   |   |   |   | S2IAP_W06                              | 30            | 60   | 2                | 1                        |  | Z                                 |   |  | S                   | W                |
| 6    | MSN0351                    | Krystalizacja i krystalizatory                                 |                          |   | 1 |   |   | S2IAP_U08                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 7    | MSN0600                    | Mieszanie i mieszalniki  |                          |   |   | 1 |   | S2IAP_U05                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 8    | MSN0600                    | Mieszanie i mieszalniki  |                          |   |   |   | 1 | S2IAP_U06                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 9    | MSN0651                    | Operacje dynamiczne w inżynierii procesowej                    | 2                        |   |   |   |   | S2IAP_W01                              | 30            | 60   | 2                | 1                        |  | E                                 |   |  | S                   | W                |
| 10   | MSN0651                    | Operacje dynamiczne w inżynierii procesowej                    |                          |   | 2 |   |   | S2IAP_U01                              | 30            | 60   | 2                | 1,5                      |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 11   | MSN1230                    | Termodynamika procesowa  | 1                        |   |   |   |   | S2IAP_W04                              | 15            | 30   | 1                | 0,5                      |  | E                                 |   |  | S                   | W                |
| 12   | MSN1230                    | Termodynamika procesowa  |                          | 1 |   |   |   | S2IAP_U04                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 13   | MSN1410                    | Wymienniki ciepła i wyparki                                    | 1                        |   |   |   |   | S2IAP_W05                              | 15            | 30   | 1                | 0,5                      |  | Z                                 |   |  | S                   | W                |
| 14   | MSN1410                    | Wymienniki ciepła i wyparki                                    |                          |   | 1 |   |   | S2IAP_U07                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 15   | MSN0421                    | Metody i aparaty do rozdzielania zawiesin                      | 1                        |   |   |   |   | S2IAP_W10                              | 15            | 30   | 1                | 0,5                      |  | Z                                 |   |  | S                   | W                |
| 16   | MSN0421                    | Metody i aparaty do rozdzielania zawiesin                      |                          | 1 |   |   |   | S2IAP_U13                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 17   | MSN0825                    | Pomiary własności roztworów, zawiesin i materiałów ziarnistych | 2                        |   |   |   |   | S2IAP_W09                              | 30            | 60   | 2                | 1                        |  | Z                                 |   |  | S                   | W                |
| 18   | MSN0825                    | Pomiary własności roztworów, zawiesin i materiałów ziarnistych |                          |   | 2 |   |   | S2IAP_U12                              | 30            | 60   | 2                | 1,5                      |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 19   | MSN0654                    | Operacje dyfuzyjno-ciepłne w inżynierii procesowej             | 2                        |   |   |   |   | S2IAP_W07                              | 30            | 60   | 2                | 1                        |  | E                                 |   |  | S                   | W                |
| 20   | MSN0654                    | Operacje dyfuzyjno-ciepłne w inżynierii procesowej             |                          |   | 2 |   |   | S2IAP_U09                              | 30            | 60   | 2                | 1,5                      |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |
| 21   | MSN0654                    | Operacje dyfuzyjno-ciepłne w inżynierii procesowej             |                          |   |   | 1 |   | S2IAP_U10                              | 15            | 30   | 1                | 0,75                     |  | Z                                 |   | P  | S                   | W                |

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

| L.p.  | Kod kursu/grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin |   |    |   |   | Symbol kierunku. efektu kształcenia | Liczba godzin |      | Liczba pkt. ECTS |                       | Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów | Sposób <sup>3</sup> zaliczenia | Kurs/grupa kursów             |                                   |                     |                  |
|-------|------------------------|--|--------------------------|---|----|---|---|-------------------------------------|---------------|------|------------------|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------|
|       |                        |  | w                        | ć | l  | p | s |                                     | ZZU           | CNPS | łączna           | zajęć BK <sup>1</sup> |                                       |                                | ogólnouczelniany <sup>4</sup> | charakt. praktycznym <sup>5</sup> | rodzaj <sup>6</sup> | typ <sup>7</sup> |
| 22    | MSN0880                | Projektowanie kompleksowe systemów technologicznych          | 2                        |   |    |   |   | S2IAP_W08                           | 30            | 60   | 2                | 1                     |                                       | Z                              |                               |                                   | S                   | W                |
| 23    | MSN0880                | Projektowanie kompleksowe systemów technologicznych          |                          |   |    | 1 |   | S2IAP_U11                           | 15            | 30   | 1                | 0,75                  |                                       | Z                              |                               | P                                 | S                   | W                |
| Razem |                        |  | 15                       | 2 | 10 | 5 | 1 |                                     | 495           | 990  | 33               | 21                    |                                       |                                |                               |                                   |                     |                  |

### Razem dla modułów specjalnościowych:

| Łączna liczba godzin |   |    |   |   | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba punktów ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup> |
|----------------------|---|----|---|---|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---|
| w                    | ć | l  | p | s |                          |                           |                            |   |
| 15                   | 2 | 10 | 5 | 1 | 495                      | 990                       | 33                         | 21  |

## 4.3. Moduł praca dyplomowa

| Typ pracy dyplomowej                             | magisterska         |         |  |
|--|---------------------|---------|--|
| Liczba semestrów pracy dyplomowej                | Liczba punktów ECTS | Kod     |  |
| 1  | 20                  | MSN1610 |  |
| Charakter pracy dyplomowej                       |                     |         |  |
| eksperymentalna/projektowa/studialno-analityczna |                     |         |  |
| Liczba punktów ECTS BK <sup>1</sup>              | 4                   |         |  |

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia**

| Typ zajęć       | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia |
|-----------------|---|
| wykład          | egzamin, kolokwium                                  |
| ćwiczenia       | test, kolokwium, ocena poszczególnych zadań         |
| laboratorium    | wejściówka, sprawozdanie z laboratorium             |
| projekt         | obrona projektu                                     |
| seminarium      | udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej         |
| praca dyplomowa | przygotowana praca dyplomowa                        |

**6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)**  
**45,25 punktów ECTS**

**7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

|   |   |
|---|---|
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | 6 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych  | 0 |
| Łączna liczba punktów ECTS                      | 6 |

**8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)**

|  |    |    |
|--|----|----|
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych<br>w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych    | 4  | 7  |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych<br>w tym:<br>zajęć laboratoryjnych i projektowych | 24 | 49 |
| praca dyplomowa  | 20 |    |
| Łączna liczba punktów ECTS   |    | 56 |

**9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**  
**9 punktów ECTS**

**10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)  
71 punktów ECTS (79 %)**

**11. Zakres egzaminu dyplomowego**

**1. Zagadnienia teoretyczne**

- 1.1. Ruch cząstki w płynie, prędkość opadania
- 1.2. Proces filtracji, podstawowe równanie, filtracja pod stałym ciśnieniem
- 1.3. Obliczanie przeponowych wymienników ciepła: rozkład temperatury, równania bilansu strumienia ciepła
- 1.4. Obliczanie mocy mieszania. Intensywność mieszania
- 1.5. Wnikanie i przenikanie masy
- 1.6. Destylacja prosta, obliczanie składu destylatu
- 1.7. Liczba teoretyczna pól w kolumnie rektyfikacyjnej
- 1.8. Obliczenia bilansowe w procesach absorpcji i desorpcji
- 1.9. Podstawy teoretyczne procesu krystalizacji
- 1.10. Istota procesu adsorpcji
- 1.11. Charakterystyka materiałów ziarnistych, definicje wielkości cząstek i współczynników kształtu

**2. Zagadnienia konstrukcyjno-eksploatacyjne**

- 2.1. Rozwiązania konstrukcyjne osadników
- 2.2. Aparaty do filtracji
- 2.3. Hydrocyklony i cyklony, konstrukcja i zasada działania
- 2.4. Budowa i zasada działania wirówek
- 2.5. Mieszalniki cieczy, rozwiązania konstrukcyjne, rodzaje mieszadeł
- 2.6. Konstrukcja przeponowych wymienników ciepła
- 2.7. Aparaty wyparne, konstrukcje, zasady działania
- 2.8. Aparaty do krystalizacji, konstrukcje, zasady działania
- 2.9. Aparaty kolumnowe półkowe i z wypełnieniem
- 2.10. Urządzenia do odpylania gazów

**3. Zagadnienia eksploatacyjne**

- 3.1. Metody wyznaczania składu granulometrycznego materiałów ziarnistych
- 3.2. Współpraca urządzeń do rozdziału zawiesin (hydrocyklon, osadnik, filtr) w procesach technologicznych.
- 3.3. Kompensacja wydłużeń cieplnych w przeponowych wymiennikach ciepła
- 3.4. Optymalny czas filtracji
- 3.5. Wytwarzanie zawiesin w mieszalnikach
- 3.6. Przepływ dwufazowy gaz – ciecz w kolumnie z wypełnieniem

- 3.7. Dobór prędkości gazu w kolumnie półkowej
- 3.8. Wybór metody krystalizacji i typu krystalizatora
- 3.9. Zastosowanie procesów absorpcyjno-desorpcyjnych
- 3.10 Zastosowanie procesu adsorpcji w przemyśle

**12. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych modułach**

| <i>Lp.</i> | <i>Kod kursu</i>                               | <i>Nazwa kursu</i>   | <i>Termin zaliczenia do...<br/>(numer semestru)</i> |
|------------|--|--|---|
| 1          | Uchwała RW<br>nr 4/D/2008<br>z dnia 19.09.2008 | Warunkiem dopuszczenia studenta do realizacji modułu <i>praca dyplomowa</i> jest zaliczenie wszystkich przedmiotów objętych planem studiów w semestrach poprzedzających semestr dyplomowy. |   |

**13. Plan studiów (załącznik nr 1)**