

Załącznik nr 1 do uchwały nr 366 /XLVII/2011 Senatu PW z dnia 26 października 2011 r. w sprawie wdrożenia w Politechnice Warszawskiej Krajowych Ram Kwalifikacji

Zalecenia, terminy oraz wymagana dokumentacja stanowiąca podstawę do podjęcia przez radę wydziału uchwały w sprawie programów kształcenia na danym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia z uwzględnieniem formy studiów

§ 1

Zalecenia w okresie przejściowym

Dla wszystkich programów pierwszego i drugiego stopnia kształcenia, prowadzonych przez jednostki nieposiadające uprawnień habilitacyjnych (niespełniające wymagań określonych w art. 11 ust.1 ustawy - *Prawo o szkolnictwie wyższym*, zwanej dalej „PSW”), których realizacja rozpoczyna się w roku akademickim 2012/2013, nie zaleca się wprowadzania zmian programowych, w zakresie przedmiotów o łącznej wartości punktów ECTS przekraczającej 30% sumy punktów ECTS za cały program studiów, w porównaniu z programem z roku 2011/2012.

§ 2

Wymagane terminy

1. 31 marca 2012 r. upływa termin podjęcia uchwały rady wydziału w sprawie programów kształcenia studiów pierwszego stopnia (drugiego stopnia) i złożenia wniosku o przyjęcie efektów kształcenia dla tego programu przez Senat PW, dla studiów spełniających następujące warunki:
 - 1) studia na tym samym kierunku prowadzono w roku akademickim 2011/2012;
 - 2) przewidziano rekrutację na studia na tym kierunku w roku akademickim 2012/2013 zgodnie z uchwałą nr 329/XLVII/2011 Senatu PW z dnia 25 maja 2011 r.;
2. W przypadkach różnych od przypadków, o których mowa w ust. 1, podjęcie uchwały rady wydziału w sprawie programów kształcenia studiów pierwszego stopnia (drugiego stopnia) i złożenie wniosku o przyjęcie efektów kształcenia dla tego programu przez Senat PW powinno nastąpić z wyprzedzeniem:
 - 1) cztery miesiące - dla wydziału spełniającego warunek określony w art. 11 ust.1 ustawy PSW;
 - 2) siedem miesięcy - dla wydziału niespełniającego tego warunku, przed terminem pierwszej rekrutacji przewidzianej uchwałą Senatu PW w *sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia oraz form tych studiów na poszczególnych kierunkach prowadzonych w roku akademickim*.

§ 3

Dokumentacja

Dokumentacja programu kształcenia powinna składać się z wymienionych niżej dokumentów oraz zawierać wyszczególnione informacje.

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Należy wymienić podstawowe atrybuty programu kształcenia:

- a) nazwa kierunku studiów,
- b) poziom kształcenia,
- c) profil kształcenia,
- d) forma studiów,
- e) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia:
- f) przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia,
- g) wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych do których odnoszą się efekty kształcenia,

- h) wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju,
- i) ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów,
- j) wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia,
- k) zasady rekrutacji w przypadku studiów drugiego stopnia,
- l) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni.

2. Efekty kształcenia

Dla programu kształcenia, należy przedstawić:

- a) zamierzone efekty kształcenia (ok. 50) w formie tabeli odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych (kierunek studiów – obszar kształcenia),
- b) tabelę pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe (obszar kształcenia – kierunek studiów) wraz z uzasadnieniem wyboru jednych i pominięciem innych efektów obszarowych,
- c) tabelę pokrycia efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich przez efekty kierunkowe wraz z komentarzami (niewymagana, jeśli kierunek został przyporządkowany wyłącznie do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, a efekty kierunkowe pokrywają wszystkie efekty obszarowe).

3. Program studiów

Należy przedstawić:

- a) liczbę punktów ECTS konieczną dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego),
- b) liczbę semestrów,
- c) opis poszczególnych modułów kształcenia – wymagania przedstawiono odrębnie w § 4,
- d) wymiar, zasady i forma odbywania praktyk,
- e) macrycę efektów kształcenia (zamierzone efekty kształcenia dla programu - moduły kształcenia, w których osiągnany jest efekt),
- f) opis sposobu sprawdzenia wybranych efektów kształcenia (dla programu) z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia (przedmiotów), form zajęć i sprawdzianów realizowanych w ramach każdej w tych form,
- g) plan studiów, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta,
- h) strukturę studiów (specjalności itp.),
- i) zasady prowadzenia procesu dyplomowania,
- j) opis wydziałowego systemu punktowego (deficyt punktowy, zasady rejestracji itp.),
- k) sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów – wymagania przedstawiono odrębnie w § 4.

4. Warunki realizacji programu studiów

Dokument powinien zawierać opis spełnienia warunków prowadzenia studiów określonych w *rozporządzeniu* ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego w *sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia* oraz w wytycznych Polskiej Komisji Akredytacyjnej, zwanej dalej „PKA”, powinien w szczególności zawierać:

- a) wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku i stopnia studiów,
- b) określenie proporcji liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe do liczby studiujących,
- c) w przypadku studiów prowadzących do uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia, opis działalności naukowej lub naukowo-badawczej wydziału prowadzącego studia.

5. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia

Należy wymienić dokumenty systemu zapewnienia jakości kształcenia na wydziale.

6. Inne informacje

- a) sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych,
- b) sposób uwzględnienia wyników monitorowania karier absolwentów,
- c) sposób uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy,
- d) udokumentowanie (dla studiów stacjonarnych), że co najmniej połowa programu kształcenia jest realizowana w postaci zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich,
- e) udokumentowanie, że program studiów umożliwia studentowi wybór modułów kształcenia w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS,
- f) sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi (np. lista osób spoza wydziału biorących udział w pracach programowych lub konsultujących projekt programu kształcenia, które przekazały opinie na temat zaproponowanego opisu efektów kształcenia),
- g) dla kierunków studiów o profilu praktycznym tworzonych z udziałem podmiotów gospodarczych wymaganym dokumentem jest umowa, która powinna zawierać sposób prowadzenia i organizacji danego kierunku studiów, w szczególności:
 - zasady prowadzenia zajęć praktycznych przez pracowników podmiotów gospodarczych;
 - zasady udziału podmiotów gospodarczych w tworzeniu programu kształcenia kierunku studiów;
 - zasady finansowania studiów przez podmioty gospodarcze;
 - opis zakładanych efekty kształcenia;
 - sposób i zasady realizacji praktyk i staży w podmiocie gospodarczym, trwających co najmniej jeden semestr.

§ 4

Następujące elementy dokumentacji programu studiów:

- opis modułu kształcenia (przedmiotu, grupy przedmiotów, praktyk itp.),
- sumaryczne wskaźniki ilościowe,

powinny zawierać w szczególności niżej wymienione informacje.

1. Opis modułu kształcenia powinien obejmować:

- a) efekty kształcenia i ich odniesienie do efektów kształcenia dla programu,
- b) formy prowadzenia zajęć (z odniesieniem do efektów kształcenia),
- c) sposób sprawdzania, czy założone efekty zostały osiągnięte przez studenta,
- d) liczbę punktów ECTS (z pokazaniem sposobu jej wyznaczenia, zgodnie z zasadami systemu ECTS),

ponadto należy podać w celu określenia sumarycznych wskaźników ilościowych charakteryzujących program studiów:

- e) liczbę punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich,
- f) liczbę punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe.

2. Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów, stanowią:

- a) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich,
- b) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia,
- c) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe,

- d) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi zdobyć, realizując moduły kształcenia oferowane na innym kierunku studiów lub na zajęciach ogólnouczeniowych,
- e) w przypadku programu studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednego obszaru kształcenia - procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w łącznej liczbie punktów ECTS.

Załącznik nr 2 do Uchwały nr 366 /XLVII/2011 Senatu PW z dnia 26 października 2011 r.
w sprawie wdrożenia w Politechnice Warszawskiej Krajowych Ram Kwalifikacji

Terminy i wymagana dokumentacja stanowiąca podstawę do podjęcia przez Senat PW uchwały w sprawie efektów kształcenia na danym wydziale, na danym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia

Załącznik niniejszy określa terminy i wymaganą dokumentację przedkładaną Komisji Senackiej i Rektorowi, stanowiącą podstawę do podjęcia przez Senat PW uchwały w sprawie efektów kształcenia na danym wydziale, na danym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia.

§ 1

Wymagane terminy

1. 31 marca 2012 r. upływa termin złożenia wniosku o przyjęcie efektów kształcenia dla programów kształcenia studiów pierwszego stopnia (drugiego stopnia) przez Senat PW, dla studiów spełniających następujące warunki:
 - 1) studia na tym samym kierunku prowadzono w roku akademickim 2011/2012;
 - 2) przewidziano rekrutację na studia na tym kierunku w roku akademickim 2012/2013 zgodnie z uchwałą nr 329/XLVII/2011 Senatu PW z dnia 25 maja 2011 r.
2. W pozostałych przypadkach złożenie wniosku o przyjęcie efektów kształcenia dla programów kształcenia studiów pierwszego stopnia (drugiego stopnia) przez Senat PW powinno nastąpić z wyprzedzeniem:
 - 1) cztery miesiące - dla wydziału spełniającego warunek określony w art. 11 ust.1 ustawy PSW,
 - 2) siedem miesięcy - dla wydziału niespełniającego tego warunku, przed terminem pierwszej rekrutacji przewidzianej uchwałą Senatu PW w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia oraz form tych studiów na poszczególnych kierunkach prowadzonych w roku akademickim.
3. Uchwały Senatu PW w sprawie efektów kształcenia dla programów kształcenia, o których mowa w ust.1, po otrzymaniu rekomendacji Senackiej Komisji ds. Kształcenia, powinny być podjęte nie później niż do końca maja roku 2012.

§ 2

Dokumentacja

Wymagana dokumentacja stanowiąca podstawę do podjęcia przez Senat PW uchwały w sprawie efektów kształcenia na danym wydziale, na danym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia powinna składać się z wymienionych niżej dokumentów oraz zawierać wyszczególnione informacje.

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Należy wymienić podstawowe atrybuty programu kształcenia:

- a) nazwa kierunku studiów,
- b) poziom kształcenia,
- c) profil kształcenia,
- d) forma studiów,
- e) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta,

oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia:

- f) przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia,
- g) wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych do których odnoszą się efekty kształcenia,
- h) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni.

2. Efekty kształcenia

Dla programu kształcenia, należy przedstawić:

- a) zamierzone efekty kształcenia (ok. 50) w formie tabeli odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych (kierunek studiów – obszar kształcenia),
- b) tabelę pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe (obszar kształcenia – kierunek studiów) wraz z uzasadnieniem wyboru jednych i pominięciem innych efektów obszarowych,
- c) tabelę pokrycia efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich przez efekty kierunkowe wraz z komentarzami (niewymagana, jeśli kierunek został przyporządkowany wyłącznie do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, a efekty kierunkowe pokrywają wszystkie efekty obszarowe) .

3. Program studiów

Należy przedstawić:

- a) liczbę punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego),
- b) liczbę semestrów,
- c) wymiar, zasady i forma odbywania praktyk,
- d) matrycę efektów kształcenia (zamierzony efekt kształcenia dla programu - moduły kształcenia, w których osiągnany jest efekt),
- e) opis sposobu sprawdzenia wybranych efektów kształcenia (dla programu) z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia (przedmiotów), form zajęć i sprawdzianów realizowanych w ramach każdej w tych form,
- f) plan studiów, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta,
- g) strukturę studiów (specjalności itp.),
- h) sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów – wymagania przedstawiono odrębnie w § 4 załącznika nr 1.

4. Warunki realizacji programu studiów

Należy przedstawić opis spełnienia warunków prowadzenia studiów określonych w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego *w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia* oraz w wytycznych PKA, dokument powinien w szczególności zawierać wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku i stopnia studiów.

5. Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia

Należy wymienić dokumenty systemu zapewnienia jakości kształcenia na wydziale.

6. Inne informacje

- a) sposób wykorzystania dostępnych wzorców międzynarodowych,
- b) udokumentowanie (dla studiów stacjonarnych), że co najmniej połowa programu kształcenia jest realizowana w postaci zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich,
- c) udokumentowanie, że program studiów umożliwia studentowi wybór modułów kształcenia w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS.

Załącznik nr 3 do uchwały nr 366 /XLVII/2011 Senatu PW z dnia 26 października 2011 r.
w sprawie wdrożenia w Politechnice Warszawskiej Krajowych Ram Kwalifikacji

Wytyczne do projektowania programów studiów

1. Programy studiów, w tym plany studiów, powinny spełniać następujące warunki ogólne:
 - a) poszczególne stopnie studiów stanowią oddzielną całość edukacyjną otwartą dla kandydatów o różnym profilu dotychczasowego wykształcenia,
 - b) podstawowym wyznacznikiem określającym poszczególne stopnie studiów są założone kwalifikacje absolwenta i jego przyszłe kompetencje,
 - c) są zdefiniowane wydziałowe wymagania dla kandydatów na studia II stopnia, w tym również w odniesieniu do absolwentów innych kierunków studiów, oraz powinna być zapewniona możliwość wyrównywania braków programowych,
 - d) istnieje opracowany modelowy plan studiów na danym kierunku pozwalający na osiągnięcie założonych celów kształcenia w nominalnej liczbie semestrów,
 - e) określone są wydziałowe zasady rejestracji na poszczególne etapy studiowania (dopuszczalny deficyt punktowy) oraz zasady postępowania w przypadku przekroczenia tego deficytu.
2. Programy studiów, w tym plany studiów, uchwalane dla studiów stacjonarnych niewykorzystujących technik kształcenia na odległość powinny spełniać następujące warunki szczegółowe:
 - a) na studiach pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim nominalna liczba semestrów wynosi 6-8,
 - b) na studiach drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim nominalna liczba semestrów wynosi 3-4,
 - c) na studiach o profilu praktycznym pierwszego i drugiego stopnia nominalna liczba semestrów powinna być o jeden semestr większa niż na odpowiednich studiach o profilu ogólnoakademickim, ze względu na jednosemestralną praktykę,
 - d) w przypadku jednosemestralnej praktyki, o której mowa w lit. c, wskazane jest uwzględnienie w programie kształcenia realizacji pracy dyplomowej w zakładzie pracy, w którym odbywa się praktyka,
 - e) średnia liczba godzin zajęć w tygodniu (bez zajęć z WF, HES oraz języków obcych) powinna zawierać się pomiędzy 22 a 25 (nie dotyczy semestrów dyplomowych),
 - f) minimalna liczba godzin z matematyki i fizyki (nie dotyczy kierunków: architektura i urbanistyka, ekonomia, administracja, zarządzanie, gospodarka przestrzenna) wynosi:
matematyka: 300 (24 punkty ECTS),
w tym na pierwszym stopniu 210 (16 punktów ECTS)
fizyka: 150 (12 punktów ECTS),
w tym na pierwszym stopniu min. 105 (8 punktów ECTS).
Dla wyłączonych kierunków liczba godzin zajęć i punktów ECTS powinna być określona w uzgodnieniu z wydziałami realizującymi przedmioty matematyka i fizyka.
 - g) minimalna liczba godzin z przedmiotów nietechnicznych wynosi:
języki obce: pierwszy stopień – 180 (12 punktów ECTS)
WF: pierwszy stopień – 120 (0 punktów ECTS)
HES: pierwszy stopień – 90 (6 punktów ECTS),
drugi stopień – 60 (4 punkty ECTS).

3. Programy studiów, w tym plany studiów, uchwalane dla studiów stacjonarnych wykorzystujących technik kształcenia na odległość powinny spełniać warunki określone w pkt 2 lit. a- d oraz f , g, natomiast średnia liczba godzin zajęć w tygodniu (bez zajęć z WF, HES oraz języków obcych) powinna być nie mniejsza niż 15 godzin (nie dotyczy semestrów dyplomowych).
4. Programy studiów, w tym plany studiów, uchwalane dla studiów niestacjonarnych powinny spełniać następujące warunki szczegółowe:
 - a) czas trwania studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia może być dłuższy o 1-2 semestry od nominalnego czasu trwania studiów stacjonarnych,
 - b) czas trwania studiów niestacjonarnych drugiego stopnia może być dłuższy o 1 semestr od nominalnego czasu trwania studiów stacjonarnych,
 - c) nominalna liczba semestrów oraz liczba zjazdów w semestrze powinna być tak określona, aby liczba godzin dydaktycznych przypadająca na jeden dzień zjazdowy nie przekraczała 10.

Warunki, jaki musi spełniać program kształcenia

§ 1

Efekty kształcenia wspólne dla określonych grup kierunków studiów

1. Określa się dla studiów pierwszego stopnia, o profilu ogólnoakademickim i praktycznym:
 - a) efekty kształcenia w zakresie matematyki na kierunkach technicznych - § 4;
 - b) efekty kształcenia w zakresie fizyki na kierunkach technicznych - § 5;
 - c) efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności związane z naukami humanistycznymi, ekonomicznymi i społecznymi - § 6;
 - d) efekty kształcenia w zakresie języka obcego - § 7.
2. W przypadku konieczności wprowadzenia odstępstw od wymienionych w ust. 1 lit. a, b, c, d efektów kształcenia, określonych w niniejszym załączniku, należy wprowadzane zmiany skonsultować odpowiednio z Wydziałem Matematyki i Nauk Informacyjnych, Wydziałem Fizyki, Wydziałem Administracji i Nauk Społecznych, Studium Języków Obcych (z odpowiednią jednostką w Szkole Nauk Technicznych i Społecznych w Płocku).
3. Kompetencje społeczne dla studiów pierwszego i drugiego stopnia określono w § 8.

§ 2

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów

Określa się minimalne wartości sumarycznych wskaźników charakteryzujących program studiów dla określonego poziomu i profilu kształcenia oraz formy studiów.

1. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu dla profilu ogólnoakademickiego i praktycznego wynosi:
 - studia pierwszego stopnia 24 ECTS,
 - studia drugiego stopnia 12 ECTS.
2. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe wynosi dla wszystkich kierunków technicznych*:
 - studia o profilu ogólnoakademickim:
 - pierwszego stopnia 70 ECTS,
 - drugiego stopnia 35 ECTS,
 - studia o profilu praktycznym:
 - pierwszego stopnia 100 ECTS,
 - drugiego stopnia 40 ECTS.

§ 3

Wymiar praktyk

1. Określa się minimalny wymiar praktyk dla studiów pierwszego stopnia z uwzględnieniem obszarów kształcenia oraz profilowania studiów:
 - dla profilu ogólnoakademickiego:
 - na studiach technicznych* - 4 tygodnie (4 ECTS),
 - na pozostałych kierunkach studiów - 3 tygodnie (3 ECTS),
 - dla profilu praktycznego na wszystkich kierunkach studiów - 15 tygodni (20 ECTS).

* studia prowadzące do uzyskania odpowiednio tytułu zawodowego inżynier, magister inżynier lub równoważnego

§ 4

Efekty kształcenia w zakresie matematyki

Określa się efekty kształcenia przedmiotów matematycznych na studiach technicznych pierwszego stopnia.

Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA		
	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie analizy matematycznej, w szczególności: - rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań; - równań różniczkowych*; - metod numerycznych*.	
	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie algebry, w szczególności: - algebry liniowej; - elementów logiki i algebry abstrakcyjnej; - geometrii analitycznej i różniczkowej*; - matematyki dyskretnej*.	
	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie probabilistyki, w szczególności: - rachunku prawdopodobieństwa*; - statystyki matematycznej*.	

*) zakres fakultatywny

Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
UMIEJĘTNOŚCI		
	Umie posługiwać się regułami logiki matematycznej w zastosowaniach matematycznych i technicznych.	
	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: - umie korzystać z rachunku różniczkowego w celu rozwiązywania zadań optymalizacyjnych i aproksymacyjnych; - umie rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych opisujących zjawiska fizyczne*; - umie korzystać z rachunku macierzowego, rozwiązywać układy równań liniowych oraz umie stosować opis analityczny krzywych i powierzchni w R^3 *.	
	Potrafi zastosować wiedzę z zakresu probabilistyki do obróbki danych doświadczalnych, w szczególności: - umie wyznaczać prawdopodobieństwo typowych zdarzeń w dyskretniej przestrzeni probabilistycznej; - umie wyznaczać parametry zmiennych losowych i rozumie ich znaczenie, zna typowe rozkłady zmiennych losowych*.	

Określa się sposoby sprawdzenia wymienionych efektów kształcenia*:

- egzamin,
- kolokwium,
- odpowiedzi ustne na zajęciach,
- prace domowe.

*) zakres fakultatywny

§ 5
Efekty kształcenia w zakresie fizyki

Określa się efekty kształcenia na studiach technicznych pierwszego stopnia dla przedmiotu Fizyka.

Symbol	Efekty kształcenia dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA		
	Ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej, w szczególności: - podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, - uporządkowaną wiedzę z mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej w ujęciu Schrödingera, - podstawową wiedzę z mechaniki relatywistycznej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej.	
	Ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia.	
UMIEJĘTNOŚCI		
	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, fizyki statystycznej, elektryczności, magnetyzmu, optyki i podstaw mechaniki kwantowej.	
	Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: - potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	

Określa się sposoby sprawdzenia wymienionych efektów kształcenia:

- egzamin pisemny, obejmujący zadania i zagadnienia teoretyczne,
- egzamin ustny,
- kolokwium,
- kolokwium z opracowania niepewności pomiarowych,
- sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego,
- odpowiedzi ustne na zajęciach,
- prace domowe.

§ 6

Efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności związane z naukami humanistycznymi, ekonomicznymi i społecznymi

Określa się efekty kształcenia przedmiotów związanych z naukami humanistycznymi, ekonomicznymi i społecznymi (HES) na studiach technicznych pierwszego stopnia.

Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA		
	Zna podstawową terminologię w zakresie nauk prawnych,* nauk społecznych,* nauk ekonomicznych,* nauk humanistycznych,* rozumie jej źródła i zastosowania w praktyce.	
	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nauk prawnych,* nauk społecznych,* nauk ekonomicznych,* nauk humanistycznych,* ich podstaw, zakresu zastosowania.	
	Zna wybrane, podstawowe, teorie i koncepcje w zakresie nauk prawnych,* nauk społecznych,* nauk ekonomicznych,* nauk humanistycznych,* i potrafi je zastosować w praktyce.	
	Ma elementarną wiedzę o różnych rodzajach struktur społecznych i instytucjach życia społecznego oraz zachodzących między nimi relacjach.	
	Ma elementarną wiedzę o projektowaniu i prowadzeniu badań naukowych w zakresie nauk prawnych,* nauk społecznych,* nauk ekonomicznych,* nauk humanistycznych,* a w szczególności o problemach badawczych, metodach, technikach i narzędziach badawczych.	
	Ma podstawową wiedzę o strukturze i funkcjach systemu prawnego,* systemu społecznego,* systemu gospodarczego,* o jego celach, podstawach, organizacji i funkcjonowaniu.	

*) zakres fakultatywny

Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
UMIEJĘTNOŚCI		
	Potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych, prawnych i społecznych.	
	Umie posługiwać się regułami logiki w zastosowaniu humanistycznym.	
	Potrafi wykorzystać poznane teorie i konstrukcje do analizy podstawowych problemów.	
	Potrafi zastosować teoretyczną wiedzę z zakresu nauk prawnych,* nauk społecznych,* nauk ekonomicznych,* nauk humanistycznych,* do obróbki danych praktycznych, w szczególności: - umie wskazać istotę problemu, wyciągnąć logiczne wnioski i rozumie ich znaczenie.	
	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zdolności, korzystając z różnych źródeł i nowoczesnych technologii.	
	Posiada elementarne umiejętności badawcze pozwalające dostrzec istniejący problem i go rozwiązać.	
	Potrafi posługiwać się poznanymi zasadami, teoriami i konstrukcjami w podejmowanej i prowadzonej działalności, przewiduje skutki ewentualnych zdarzeń.	
	Potrafi dokonać analizy własnych działań i wskazać ewentualne obszary wymagające modyfikacji w przyszłym działaniu.	

*) zakres fakultatywny

Symbol	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego.	
	Ma przekonanie o sensie, wartości i potrzebie podejmowania działań w zakresie nauk prawnych,* nauk społecznych,* nauk ekonomicznych,* nauk humanistycznych,* w środowisku społecznym.	
	Ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny, refleksji na tematy prawne,* społeczne,* ekonomiczne,* humanistyczne.*	
	Odpowiedzialnie przygotowuje się do pełnienia ważnej roli w społeczeństwie, projektuje i wykonuje zadania w zakresie pracy zawodowej.	

*) zakres fakultatywny

§ 7

Efekty kształcenia w zakresie języka obcego

Określa się dla przedmiotu Język obcy efekty kształcenia na poziomie B1, B2, C1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego dla wszystkich kierunków studiów i profili kształcenia ogólnoakademickiego oraz praktycznego.

Symbol	Efekty kształcenia na poziomie B1
	WIEDZA
	Ma wiedzę ogólną, zna struktury gramatyczne i słownictwo pozwalające na rozumienie i tworzenie różnych rodzajów prostych tekstów na użytek prywatny, akademicki i zawodowy, zarówno ustnych jak i na piśmie, a także wiedzę na temat zwyczajów w danym obszarze językowym.
	UMIEJĘTNOŚCI
	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych wypowiedziach, dotyczących znanych jej spraw i zdarzeń typowych. Potrafi radzić sobie z większością sytuacji komunikacyjnych. Potrafi tworzyć proste, spójne wypowiedzi ustne i pisemne, krótko uzasadniając bądź wyjaśniając swoje opinie i plany.

Symbol	Efekty kształcenia na poziomie B2
	WIEDZA
	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i związaną z dziedziną, którą studiuje, znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny oraz wiedzę na temat aktualnych wydarzeń oraz na temat kultury i zwyczajów, panujących w danym obszarze językowym.
	UMIEJĘTNOŚCI
	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, w tym w dyskusji na tematy z zakresu swojej specjalności. Potrafi prowadzić rozmowę z rodzimym użytkownikiem danego języka na tyle płynnie i spontanicznie, by nie powodować napięcia u którejkolwiek ze stron. Potrafi formułować przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne w szerokim zakresie tematów, wyjaśniać swoje stanowisko, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.

Symbol	Efekty kształcenia na poziomie C1
	WIEDZA
	Ma wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji.
	Posiada wiedzę na temat kultury, zwyczajów i aktualnych wydarzeń w danym obszarze językowym.
	UMIEJĘTNOŚCI
	Rozumie szeroki zakres trudnych, dłuższych tekstów, dostrzegając znaczenia ukryte. Potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury fachowej, przygotować notatkę, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, czy prezentację z zakresu swojej dyscypliny. Skutecznie i swobodnie potrafi posługiwać się językiem w kontaktach towarzyskich i społecznych, edukacyjnych bądź zawodowych.

Określa się sposoby sprawdzenia wymienionych efektów kształcenia:

- krótkie, zapowiedziane prace kontrolne (znajomość słownictwa oraz bieżących zagadnień gramatycznych,
- testy modułowe, przeprowadzane po zakończeniu każdego modułu (30 godzin) we wcześniej podanym do wiadomości studentów terminie,
- wypowiedzi ustne na zajęciach,
- prace domowe: ćwiczenia leksykalne i gramatyczne oraz dłuższe wypowiedzi pisemne,
- egzamin końcowy na poziomie B1, B2 lub C1,
- prezentacje – głównie dla poziomu C1.

§ 8

Kompetencje społeczne

Określa się następujące kompetencje społeczne dla trzech obszarów kształcenia: nauk technicznych (T), społecznych (S) i ścisłych (X) dla kwalifikacji pierwszego i drugiego stopnia.

Kompetencje społeczne			
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia		Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia	
T1A_K01 S1A_K01 X1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	T2A_K01 S2A_K01 X2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi samodzielnie i krytycznie planować proces samokształcenia, w tym uzupełniania wiedzy i umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
T1A_K02 S1A_K02 X1A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T2A_K02 S2A_K02 X2A_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
T1A_K03 S1A_K03 X1A_K03	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T2A_K03 S2A_K03 X2A_K03	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
T1A_K04 S1A_K04 X1A_K04	potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania	T2A_K04 S2A_K04 X2A_K04	potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania
X1A_K05	rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	X2A_K05	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność
S1A_K05	potrafi wnieść wkład w przygotowanie projektów społecznych (politycznych, gospodarczych, obywatelskich) uwzględniając aspekty prawne, ekonomiczne i polityczne	S2A_K05	potrafi wnieść wkład w przygotowanie projektów społecznych (politycznych, gospodarczych, obywatelskich); potrafi przewidywać wielokierunkowe skutki społeczne swojej działalności
T1A_K05	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje (tech.)	T2A_K05	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
T1A_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały (tech.)	T2A_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i techniki oraz innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia

Definicje pojęć stosowanych do opisu studiów

Wprowadza się następujące definicje pojęć stosowanych do opisu studiów.

Program kształcenia - określany jest dla danego kierunku studiów, danego poziomu i profilu kształcenia; na program kształcenia składają się:

- **opis zakładanych efektów kształcenia,**
- **program studiów.**

Program studiów – stanowi opis procesu kształcenia prowadzący do uzyskania **zakładanych efektów kształcenia**; program studiów określa w szczególności:

- opis **modułów kształcenia** wraz z przypisanymi do poszczególnych modułów punktami ECTS, opisem zakładanych efektów kształcenia oraz sposobów weryfikacji efektów kształcenia osiągniętych przez studenta;
- **plan studiów** prowadzonych w formie stacjonarnej lub niestacjonarnej.

Moduł kształcenia – przedmiot lub grupa przedmiotów, również „praktyka”, „przygotowanie pracy dyplomowej” itp.

Przedmiot – zespół zajęć określonych wspólną nazwą, przewidzianych do realizacji w tym samym semestrze planu studiów, podlegających łącznej ocenie, któremu przypisano całkowitą liczbę punktów ECTS.

Opis zakładanych efektów kształcenia dla programu kształcenia – opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągniętych w procesie kształcenia przez studenta; opis jest sporządzany zgodnie z opisem efektów kształcenia dla obszaru (obszarów) kształcenia, któremu (którym) jest przyporządkowany rozpatrywany program, określonym w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji.

Opis zakładanych efektów kształcenia dla modułu kształcenia (przedmiotu bądź grupy przedmiotów itp.) - opis zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągniętych przez studenta, który zaliczył dany moduł kształcenia; opis powinien odnosić się do opisu efektów kształcenia dla programu kształcenia.