



## Program Kształcenia

### Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Technicznych

#### I. Informacje ogólne

1. Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Zielonogórskiego, zwana dalej *szkołą doktorską*, prowadzi kształcenie w dyscyplinach naukowych:
  - 1) astronomia
  - 2) automatyka, elektronika i elektrotechnika,
  - 3) informatyka techniczna i telekomunikacja,
  - 4) inżynieria lądowa i transport,
  - 5) inżynieria mechaniczna,
  - 6) inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka,
  - 7) matematyka,
  - 8) nauki biologiczne,
  - 9) nauki fizyczne.
2. Kształcenie w szkole doktorskiej:
  - 1) przygotowuje do uzyskania stopnia doktora;
  - 2) trwa 6 semestrów i kończy się złożeniem rozprawy doktorskiej;
  - 3) jest prowadzone na podstawie programu kształcenia oraz indywidualnego planu badawczego (IPB).
3. Rekrutacja do szkoły doktorskiej odbywa się w drodze konkursu.
4. Organizację kształcenia w szkole doktorskiej określa regulamin szkoły doktorskiej.

#### II. Charakterystyka programu kształcenia

1. Kształcenie doktoranta obejmuje: realizację indywidualnego planu badawczego oraz spełnianie innych wymogów w zakresie prowadzenia badań naukowych, a także odbywanie zajęć dydaktycznych i praktyk zawodowych.
2. W programie kształcenia oraz indywidualnym planie badawczym uwzględnia się charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

3. Kształcenie w szkole doktorskiej ma charakter interdyscyplinarny i odbywa się w języku polskim i angielskim.
4. Celem kształcenia jest napisanie i złożenie przez doktoranta rozprawy doktorskiej oraz przygotowanie doktoranta do uzyskania stopnia doktora.

### III. Charakterystyki efektów uczenia się

1. Program kształcenia oraz indywidualny plan badawczy uwzględniają charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, ujęte w kategorii:
  - 1) **wiedzy**, w odniesieniu do której charakterystyka określa:
    - a) zakres i głębię – kompletność perspektywy poznawczej i zależności;
    - b) kontekst – uwarunkowania i skutki.
  - 2) **umiejętności**, w odniesieniu do których charakterystyka określa:
    - a) w zakresie wykorzystania wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania;
    - b) w zakresie komunikowania się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym;
    - c) w zakresie organizacji pracy – planowanie i pracę zespołową;
    - d) w zakresie uczenia się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.
  - 3) **kompetencji społecznych**, w odniesieniu do których charakterystyka określa:
    - a) w zakresie ocen – krytyczne podejście;
    - b) w zakresie odpowiedzialności – wypełnienie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego;
    - c) w odniesieniu do roli zawodowej – niezależność i rozwój etosu.
    - d) w odniesieniu do roli zawodowej – niezależność i rozwój etosu.

### IV. Opis efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji

Symbol efektu	Opis efektu uczenia się	Charakterystyka drugiego stopnia poziomu 8 PRK
<b>WIEDZA: zna i rozumie</b>		
W01	światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla nauk ścisłych, przyrodniczych i technicznych a w szczególności dla reprezentowanej dyscypliny naukowej, w stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów Główne tendencje rozwojowe danej dyscypliny naukowej.	P8S_WG
W02	aspekty dotyczące metodologii prowadzenia badań naukowych	P8S_WG
W03	zasady upowszechniania wyników badań, również w trybie wolnego	PS8_WG

	dostępu	
W04	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji i ich odniesienia do konkretnych obszarów w dyscyplinach w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych lub technicznych	PS8_WK
W05	ekonomiczne, prawne, etyczne i inne istotne uwarunkowania działalności naukowej	PS8_WK
W06	podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej	PS8_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI: potrafi</b>		
U01	wykorzystywać wiedzę z dziedzin nauk ścisłych, przyrodniczych i technicznych do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: - definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą	PS8_UW
U02	rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować, - wnioskować na podstawie wyników badań naukowych. Dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy	PS8_UW
U03	transferować wyniki prac badawczych do sfery gospodarczej i społecznej	PS8_UW
U04	upowszechniać wyniki badań, również w formach popularnych	PS8_UK
U05	uczestniczyć w dyskursie naukowym, inicjować debatę z zakresu konkretnej dyscypliny jak też komunikować się na tematy specjalistyczne w stopniu umożliwiającym aktywne uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym	PS8_UK
U06	posługiwać się językiem angielskim w stopniu umożliwiającym uczestnictwo w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym, co najmniej na poziomie B2	PS8_UK
U07	samodzielnie planować i prowadzić projekty badawcze oraz uczestniczyć w badaniach zespołowych, także w środowisku międzynarodowym	PS8_UO
U08	potrafi samodzielnie planować własną karierę naukową dzięki pozyskiwaniu wiedzy i kompetencji potrzebnych do formułowania problemów naukowych i ich rozwiązywania, również poprzez tworzenie własnych grup badawczych	PS8_UU
U09	przekazywać wiedzę i doświadczenie innym w formie wykładów i szkoleń oraz stosować nowoczesne techniki, technologie i metody	PS8_UU
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: jest gotów do</b>		
K01	krytycznej oceny dorobku uprawianej dyscypliny naukowej, krytycznej oceny własnego wkładu w rozwój tej dyscypliny oraz uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	PS8_KK
K02	wypełniania zobowiązań społecznych badaczy i twórców, w zakresie upowszechniania wyników badań naukowych	PS8_KO
K03	działania na rzecz interesu publicznego	PS8_KO
K04	poszanowania zasad etyki w nauce oraz respektowania zasady publicznej własności wyników badań naukowych z uwzględnieniem zasad własności intelektualnej	PS8_KR

## Va. Wykaz przedmiotów wraz z opisem, efektami uczenia się oraz sposobem ich weryfikacji

Lp.	Przedmiot / forma zajęć	Opis przedmiotu i efekty uczenia się	Sposób weryfikacji efektów uczenia się
1	Trendy badań cz.1: Nauki ścisłe, przyrodnicze i techniczne  Wykład	Prezentacja problematyki obszarów badawczych w naukach ścisłych, przyrodniczych i technicznych. Najważniejsze trendy badań. Informacja o platformach upowszechniania wiedzy w poszczególnych dyscyplinach.  W01, W04, U01, U02, U06	<i>Na zaliczenie każdy doktorant przedstawia spis literatury naukowej (wstępną bibliografię do rozprawy doktorskiej), wraz z krótkim opisem, zawierający podstawy teoretyczne badań, które ma wykonać w ramach Indywidualnego Planu Badawczego (IPB).</i>
2	Metodologia badań: mini-projekt  Wykład	Teoria i metody badań w ramach dyscyplin nauk ścisłych, przyrodniczych i technicznych.  W02, U01	<i>Na zaliczenie doktoranci przedstawiają propozycję tematu mini-projektu w grupie złożonej z przedstawicieli różnych dyscyplin - min. dwuosobowej.</i>
3	Etyka badań naukowych – prawa autorskie i patentowe  Wykład	Zapoznanie doktoranta z etyką badań naukowych oraz prawami autorskimi dotyczącymi działalności naukowej.  W05, U06, K04	<i>Na zaliczenie doktorant przygotowuje krótki opis znanego z mediów, międzynarodowego przypadku nieprzestrzegania etyki badań lub praw autorskich w swojej dyscyplinie.</i>
4	Zasady pisania projektów badawczych i recenzje artykułów  Ćwiczenia	Doktorant poznaje możliwości składania wniosków o granty badawcze. Dowiaduje się, jak konstruować poszczególne części wniosku, jakie elementy musi on zawierać. Ponadto doktorant poznaje zasady tworzenia zespołów badawczych i realizacji projektów badawczych.  U01, U02, U07, K01	<i>Na zaliczenie doktorant przygotowuje wniosek o grant do wybranej instytucji, odpowiadającej tematyce badań w ramach IPB.</i>
5	Redakcja i edycja artykułów naukowych – prezentacja wyników  Ćwiczenia	Doktorant zapoznaje się ze sposobem pisania i strukturą tekstów publikowanych w czasopismach naukowych.  W01, W03, W06, U01, U04, K01	<i>Na zaliczenie doktorant opracowuje tekst ze swojej dyscypliny - w ramach IPB i zgodnie z wymogami wybranego czasopisma.</i>
6	Seminarium 1: Prezentacja założeń IPB	Doktorant przedstawia główne założenia swojego IPB i przeprowadza dyskusję.  W01, W02, U01	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
7	Seminarium 2: Mini-projekt prezentacja wyników	Doktoranci prezentują wyniki mini-projektu i przeprowadzają dyskusję.  U02, U04, U05, U07, K01	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>

8	Seminarium 3: Prezentacja artykułu	Doktorant prezentuje wybrany przez siebie artykuł naukowy i przeprowadza dyskusję - język angielski w naukach ścisłych i technicznych  U05, U06	<i>Zaliczenie za prezentację i dyskusję z prowadzącym.</i>
9	Seminarium 4: Prezentacja wyników IPB	Doktorant prezentuje wstępne wyniki IPB i przeprowadza dyskusję.  U01, U02, U05, K01	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
10	Seminarium 5: Popularyzacja wyników	Doktorant prezentuje wyniki badań IPB w formie popularnonaukowej – adresowanej również do doktorantów innej szkoły doktorskiej oraz wszystkich osób zainteresowanych.  U03, U04, K02, K03	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
11	Seminarium SD NŚiT	Otwarte seminarium szkoły: wystąpienia zaproszonych gości.  W01, W04, K01	<i>Zaliczenie za obecność.</i>
12	Wykład monograficzny (w dyscyplinie)	Doktorant poznaje wybrane zagadnienia z zakresu danej dyscypliny.  W01, W04, U01, U02, U06, K01	<i>Zaliczenie za obecność i dyskusję.</i>
13	Trendy badań: zagadnienia szczegółowe  Wykład	Prezentacja szczegółowej problematyki obszarów badawczych w danej dyscyplinie. Informacja o platformach upowszechniania wiedzy. Kontynuacja przedmiotu nr 1.  W04, W03, U02, U06, K01	<i>Zaliczenie w ramach przedmiotu nr 1.</i>
14	Seminarium doktoranckie	Praca promotora z doktorantem. Przygotowanie do oceny śródkresowej.  W06, U02, U03, U05, U06, U08	<i>Zaliczenie za obecność, dyskusję i wykonanie zleconych zadań.</i>
15	Praktyka zawodowa	Doktorant, uczestnicząc w zajęciach dydaktycznych, zapoznaje się z metodami prowadzenia zajęć, sposobami ciekawego i efektywnego nauczania studentów oraz popularyzacji wiedzy naukowej.  U04, U05, U08, U09, K02, K03	<i>Na zaliczenie doktorant prowadzi zajęcia dydaktyczne pod opieką prowadzącego przedmiot oraz wygłasza wykłady popularnonaukowe (2 godz rocznie) poświadczone odpowiednim zaświadczeniem.</i>

**Vb. Wykaz przedmiotów wraz z opisem, efektami uczenia się oraz sposobem ich weryfikacji – doktorant wdrożeniowy**

Lp.	Przedmiot / forma zajęć	Opis przedmiotu i efekty uczenia się	Sposób weryfikacji efektów uczenia się
1	Metodologia badań: mini-projekt  Wykład	Teoria i metody badań w ramach dyscyplin nauk ścisłych, przyrodniczych i technicznych.  W02, U01	<i>Na zaliczenie doktoranci przedstawiają propozycję tematu mini-projektu w grupie złożonej z przedstawicieli różnych dyscyplin - min. dwuosobowej.</i>
2	Etyka badań naukowych – prawa autorskie i patentowe  Wykład	Zapoznanie doktoranta z etyką badań naukowych oraz prawami autorskimi dotyczącymi działalności naukowej.  W05, U06, K04	<i>Na zaliczenie doktorant przygotowuje krótki opis znanego z mediów, międzynarodowego przypadku nieprzestrzegania etyki badań lub praw autorskich w swojej dyscyplinie.</i>
3	Zasady pisania projektów badawczych i recenzje artykułów  Ćwiczenia	Doktorant poznaje możliwości składania wniosków o granty badawcze. Dowiaduje się, jak konstruować poszczególne części wniosku, jakie elementy musi on zawierać. Ponadto doktorant poznaje zasady tworzenia zespołów badawczych i realizacji projektów badawczych.  U01, U02, U07, K01	<i>Na zaliczenie doktorant przygotowuje wniosek o grant do wybranej instytucji, odpowiadającej tematyce badań w ramach IPB.</i>
4	Redakcja i edycja artykułów naukowych – prezentacja wyników  Ćwiczenia	Doktorant zapoznaje się ze sposobem pisania i strukturą tekstów publikowanych w czasopismach naukowych.  W01, W03, W06, U01, U04, K01	<i>Na zaliczenie doktorant opracowuje tekst ze swojej dyscypliny - w ramach IPB i zgodnie z wymogami wybranego czasopisma.</i>
5	Seminarium 1: Prezentacja założeń IPB	Doktorant przedstawia główne założenia swojego IPB i przeprowadza dyskusję.  W01, W02, U01	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
6	Seminarium 2: Mini- projekt prezentacja wyników	Doktoranci prezentują wyniki mini-projektu i przeprowadzają dyskusję.  U02, U04, U05, U07, K01	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
7	Seminarium 3: Prezentacja artykułu	Doktorant prezentuje wybrany przez siebie artykuł naukowy i przeprowadza dyskusję - język angielski w naukach ścisłych i technicznych  U05, U06	<i>Zaliczenie za prezentację i dyskusję z prowadzącym.</i>

8	Seminarium 4: Prezentacja wyników IPB	Doktorant prezentuje wstępne wyniki IPB i przeprowadza dyskusję.  U01, U02, U05, K01	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
9	Seminarium 5: Popularyzacja wyników	Doktorant prezentuje wyniki badań IPB w formie popularnonaukowej – adresowanej również do doktorantów innej szkoły doktorskiej oraz wszystkich osób zainteresowanych.  U03, U04, K02, K03	<i>Zaliczenie za prezentację.</i>
10	Seminarium SD NŚiT	Otwarte seminarium szkoły: wystąpienia zaproszonych gości.  W01, W04, K01	<i>Zaliczenie za obecność.</i>
11	Wykład monograficzny (w dyscyplinie)	Doktorant poznaje wybrane zagadnienia z zakresu danej dyscypliny.  W01, W04, U01, U02, U06, K01	<i>Zaliczenie za obecność i dyskusję.</i>
12	Trendy badań: zagadnienia szczegółowe  Wykład	Prezentacja szczegółowej problematyki obszarów badawczych w danej dyscyplinie. Informacja o platformach upowszechniania wiedzy.  W04, W03, U02, U06, K01	<i>Na zaliczenie każdy doktorant przedstawia spis literatury (wstępną bibliografię do rozprawy doktorskiej) naukowej, wraz z krótkim opisem, zawierający podstawy teoretyczne badań, które ma wykonać w ramach Indywidualnego Planu Badawczego (IPB).</i>
13	Seminarium doktoranckie	Praca promotora z doktorantem. Przygotowanie do oceny śródkresowej.  W06, U02, U03, U05, U06, U08	<i>Zaliczenie za obecność, dyskusję i wykonanie zleconych zadań.</i>
14	Praktyka zawodowa	Doktorant, uczestnicząc w zajęciach dydaktycznych, zapoznaje się z metodami prowadzenia zajęć, sposobami ciekawego i efektywnego nauczania studentów oraz popularyzacji wiedzy naukowej.  U04, U05, U08, U09, K02, K03	<i>Na zaliczenie doktorant prowadzi zajęcia dydaktyczne pod opieką prowadzącego przedmiot oraz wygłasza wykłady popularnonaukowe (2 godz rocznie) poświadczone odpowiednim zaświadczeniem.</i>

## Vla. Harmonogram realizacji programu kształcenia

Semestr		1	2	3	4	5	6
Moduł ogólny		Liczba godzin					
1	Trendy badań cz. 1: Nauki ścisłe, przyrodnicze i techniczne (W)	45	45				
2	Metodologia badań: mini-projekt (W)	15					
3	Etyka badań naukowych – prawa autorskie i patentowe (W)		15				
4	Zasady pisania projektów badawczych i recenzje artykułów (Ć)	15					
5	Redakcja i edycja artykułów naukowych – prezentacja wyników (Ć)		15				
6	Seminarium 1: Prezentacja założeń IPB			15			
7	Seminarium 2: Mini-projekt; prezentacja wyników			15			
8	Seminarium 3: Prezentacja artykułu	15	15	15			
9	Seminarium 4: Prezentacja wyników IPB					30	
10	Seminarium 5: Popularyzacja wyników						30
11	Seminarium SD NŚiT	5	5	5	5	5	5
Moduł dyscyplinowy							
12	Wykład monograficzny (w dyscyplinie)	15	15		15		
13	Trendy badań cz. 2: zagadnienia szczegółowe (W)	5					
14	Seminarium doktoranckie				15		
15	Praktyka zawodowa		10	10	10	10	5
<b>Suma</b>		<b>425 godzin</b>	<b>115</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
							<b>40</b>

W – wykład

Ć – ćwiczenia

Forma zaliczenia przedmiotów – zaliczenie bez oceny



## Vlb. Harmonogram realizacji programu kształcenia – doktorat wdrożeniowy

Semestr		1	2	3	4	5	6
Moduł ogólny		Liczba godzin					
1	Metodologia badań: mini-projekt (W)	15					
2	Etyka badań naukowych – prawa autorskie i patentowe (W)		15				
3	Zasady pisania projektów badawczych i recenzje artykułów (Ć)	15					
4	Redakcja i edycja artykułów naukowych – prezentacja wyników (Ć)		15				
5	Seminarium 1: Prezentacja założeń IPB			15			
6	Seminarium 2: Mini-projekt; prezentacja wyników			15			
7	Seminarium 3: Prezentacja artykułu	15	15	15			
8	Seminarium 4: Prezentacja wyników IPB					30	
9	Seminarium 5: Popularyzacja wyników						30
10	Seminarium SD NŚiT	5	5	5	5	5	5
Moduł dyscyplinowy							
11	Wykład monograficzny (w dyscyplinie)	15	15		15		
12	Trendy badań: zagadnienia szczegółowe (W)	15					
13	Seminarium doktoranckie				15		
14	Praktyka zawodowa		10	10	10	10	5
<b>Suma</b>		<b>345 godzin</b>	<b>80</b>	<b>75</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>40</b>

W – wykład

Ć – ćwiczenia

Forma zaliczenia przedmiotów – zaliczenie bez oceny