

do uchwały nr 238 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 22 marca 2023 r. w sprawie programu studiów na kierunku studiów *Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies*

PROGRAM STUDIÓW

Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies

nazwa kierunku studiów	Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies
nazwa kierunku studiów w języku angielskim / w języku wykładowym	Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies
język wykładowy	język angielski
poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
poziom PRK	7
profil studiów	profil ogólnoakademicki
liczba semestrów	4
liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	120
forma studiów	studia stacjonarne
tytuł zawodowy nadawany absolwentom (nazwa kwalifikacji w oryginalnym brzmieniu, poziom PRK)	magister
liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	65
liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5

Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w których prowadzony jest kierunek studiów

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział dyscyplin	Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się)
nauki ścisłe i przyrodnicze	nauki fizyczne	51%	nauki fizyczne
	nauki chemiczne	49%	
Razem:	-	100%	-

Efekty uczenia się zdefiniowane dla programu studiów odniesione do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym wybrane obszary nauk fizycznych i nauk chemicznych	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do realizacji zadań badawczych w wybranym obszarze nauk fizycznych lub nauk chemicznych	P7S_WG
K_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać badania naukowe w wybranym obszarze nauk fizycznych lub nauk chemicznych, z uwzględnieniem prawidłowej interpretacji wyników	P7S_WG
K_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury badawczej specyficznych dla wybranego obszaru nauk fizycznych lub nauk chemicznych	P7S_WG
K_W05	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki i chemii kwantowej	P7S_WG

K_W06	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę badawczą w wybranym obszarze nauk fizycznych lub nauk chemicznych	P7S_WK
K_W07	zna i rozumie uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością badawczą	P7S_WK
K_W08	zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	P7S_WK
K_W09	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki i chemii kwantowej	P7S_WK
K_W10	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące rozszerzonych zagadnień fizyki i chemii kwantowej	P7S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w wybranym obszarze nauk fizycznych lub nauk chemicznych	P7S_UW
K_U02	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w określonych obszarach fizyki i chemii kwantowej, w tym z użyciem metod uczenia maszynowego, działając indywidualnie lub w zespole, także przyjmując funkcję lidera	P7S_UO
K_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	P7S_UW
K_U04	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł; potrafi odtworzyć tok rozumowania lub przebieg eksperymentu opisanego w literaturze z uwzględnieniem poczynionych założeń i przybliżeń	P7S_UW
K_U05	potrafi łączyć metody i idee z różnych obszarów fizyki i chemii, zauważając, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	P7S_UW
K_U06	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki lub chemii, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	P7S_UW
K_U07	potrafi przedstawić wyniki badań eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych w formie pisemnej, ustnej, prezentacji multimedialnej lub plakatu – w języku angielskim	P7S_UK

K_U08	potrafi skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami, jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanego obszaru fizyki lub chemii kwantowej, a w szczególności potrafi komunikować wyniki badań w formie prac naukowych	P7S_UK
K_U09	potrafi zaplanować własne działania i własny rozwój z uwzględnieniem konieczności samokształcenia, a w szczególności potrafi przedstawić plan badawczy w formie wniosku o finansowanie badań naukowych	P7S_UU
K_U10	potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia oraz komunikację ze specjalistami w zakresie tej samej lub pokrewnej specjalności, zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K_U11	potrafi zastosować technologie informacyjne i komunikacyjne, w szczególności do pozyskania i przekazania rzetelnej wiedzy.	P7S_UW

Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	jest gotów do uczenia się przez całe życie oraz do inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób	P7S_KK
K_K02	jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, w różnych rolach, w szczególności w grupie badawczej	P7S_KR
K_K03	jest gotów do odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, w szczególności zadania związanego z prowadzeniem badań naukowych	P7S_KR
K_K04	jest gotów do stosowania i propagowania zasad uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, do rozstrzygania problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej, do stosowania metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	P7S_KR
K_K05	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	P7S_KR
K_K06	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	P7S_KO
K_K07	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO

K_K08	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim, w szczególności w zakresie rozszerzonych zagadnień fizyki i chemii kwantowej, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	P7S_KR
-------	---	--------

Ogólne zasady realizacji programu studiów

1. Każdy student studiuje według indywidualnego programu studiów (IPS) pod kierunkiem opiekuna naukowego i pod nadzorem zespołu doradczego.
2. Opiekun naukowy jest nauczycielem akademickim ze stopniem naukowym co najmniej doktora lub tytułem profesora, zatrudnionym na stanowisku badawczo-dydaktycznym lub badawczym i prowadzącym badania naukowe w dyscyplinie nauki fizyczne lub nauki chemiczne.
3. Nauczyciel akademicki może być opiekunem naukowym nie więcej niż dwóch studentów. W szczególnych przypadkach możliwe jest przyznanie studentowi dwóch opiekunów naukowych.
4. Opiekun naukowy jest powoływany na wniosek studenta przez właściwą radę dydaktyczną.
5. Opiekun naukowy wspiera studenta w następującym zakresie:
 - 1) w działaniach samokształceniowych realizowanych w ramach IPS,
 - 2) w realizacji badań naukowych.
6. Zaangażowanie opiekuna naukowego w opiekę nad studentem odpowiada wymiarowi 30 godzin regularnych w semestrze.
7. Zaangażowanie nauczycieli akademickich w realizację IPS, wyrażone liczbą godzin regularnych, jest określone w IPS w uzgodnieniu z właściwym kierownikiem jednostki dydaktycznej i kierownikiem jednostki organizacyjnej.
8. Zespół doradczy składa się z trzech nauczycieli akademickich ze stopniem co najmniej doktora lub z tytułem profesora, prowadzących badania naukowe w dyscyplinie nauki fizyczne lub nauki chemiczne, z zastrzeżeniem, że co najmniej jeden członek zespołu doradczego prowadzi badania naukowe w dyscyplinie nauki fizyczne i co najmniej jeden członek zespołu doradczego prowadzi badania naukowe w dyscyplinie nauki chemiczne.
9. Zespół doradczy jest powoływany przez właściwą radę dydaktyczną spośród kandydatów wskazanych przez prodziekanów ds. studenckich Wydziału Fizyki i Wydziału Chemii.
10. Postanowienia zespołu doradczego wymagają jednomyślności jego członków.
11. Zespół doradczy spotyka się co najmniej raz w semestrze ze studentem i jego opiekunem w następujących celach:
 - 1) omówienie kompetencji, w tym kompetencji badawczych, uzyskanych dotąd przez studenta,
 - 2) dyskusja planów studenta na kolejny semestr, w szczególności w kontekście projektowanego IPS.
12. IPS jest przygotowywany przez studenta w porozumieniu z opiekunem naukowym w terminie nie późniejszym niż 30 dni od rozpoczęcia zajęć danego semestru studiów.
13. IPS jest zatwierdzany przez zespół doradczy pod względem merytorycznym oraz przez kierownika właściwej jednostki organizacyjnej Uniwersytetu Warszawskiego w porozumieniu z kierownikiem właściwej jednostki dydaktycznej i kierownikiem właściwej jednostki organizacyjnej Uniwersytetu Warszawskiego – w zakresie planowania pensum nauczycieli akademickich.
14. Zespół doradczy ma prawo wprowadzić korekty do IPS w celu zapewnienia osiągnięcia efektów uczenia się określonych w programie studiów.
15. W skład IPS muszą wchodzić:
 - 1) przedmioty obowiązkowe określone w programie studiów,
 - 2) projekt badawczy prowadzony pod kierunkiem opiekuna naukowego, oceniany na podstawie przygotowanego przez studenta raportu.
16. W skład IPS mogą wchodzić:
 - 1) wybrane wykłady, ćwiczenia, konwersatoria, laboratoria, warsztaty i seminaria,

- 2) samokształcenie studenta pod kierunkiem opiekuna naukowego w określonym obszarze nauk fizycznych lub nauk chemicznych kończące się egzaminem pisemnym lub egzaminem ustnym przeprowadzonym przez egzaminatora wyznaczonego przez zespół doradczy,
 - 3) indywidualny tutoring w określonym obszarze nauk fizycznych lub nauk chemicznych prowadzony przez nauczyciela akademickiego,
 - 4) staże badawcze w innych ośrodkach naukowych, oceniane przez opiekuna naukowego na podstawie sprawozdania ze stażu przedstawionego przez studenta.
17. IPS określa nakład pracy studenta wyrażony punktami ECTS i liczbą godzin oraz nakład pracy nauczycieli akademickich wyrażony liczbą godzin.
 18. IPS zapewnia, że więcej niż 50%, ale maksymalnie 75% punktów ECTS związanych z badaniami naukowymi jest realizowane w związku z badaniami naukowymi w dyscyplinie nauki fizyczne oraz że mniej niż 51%, ale nie mniej niż 25% punktów ECTS związanych z badaniami naukowymi jest realizowana w związku z badaniami naukowymi w dyscyplinie nauki chemiczne.
 19. IPS na trzeci semestr studiów zapewnia co najmniej 2 ECTS na przygotowanie projektu badawczego wraz z wnioskiem o jego finansowanie, pod kierunkiem opiekuna naukowego lub tutora. Projekt badawczy i wniosek są oceniane przez zespół doradczy.
 20. Co najmniej jeden z elementów IPS zapewnia zdobycie kompetencji z zakresu uczenia maszynowego.
 21. Realizacja IPS jest rozliczana w cyklu rocznym.

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Rok studiów: pierwszy

Semestr studiów: pierwszy

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Intellectual property and entrepreneurship [§] (wariant A)	30								30	2		
lub												
Intellectual property and entrepreneurship with a team project [§] (wariant B)	30					75			105	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
[Własność intelektualna I przedsiębiorczość; Własność intelektualna I przedsiębiorczość z												

zespołowym projektem studenckim]												
Treści programowe	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Wariant A: egzamin pisemny. Wariant B: prezentacja wyników przygotowywanego w grupie studentów projektu prototypu przedsiębiorstwa testowanego w środowisku akademickim											
Landscape of Quantum Physics and Chemistry [Krajobraz fizyki i chemii kwantowej]						9				1	K_W05, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K05	nauki fizyczne nauki chemiczne
Treści programowe	Intensywne warsztaty organizowane na początku semestru. Prezentacja tematyki badawczej z zakresu fizyki i chemii kwantowej realizowanej na Uniwersytecie Warszawskim, w formie krótkich prezentacji liderów grup badawczych. Prezentacja aktualnych trendów rozwoju fizyki i chemii kwantowej w formie przeglądu literatury. Rozwój kompetencji studentów w zakresie wyszukiwania i przetwarzania informacji											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Krótka praca pisemna na podstawie literatury wskazanej przez prowadzących przedmiot											
Seminarium specjalistyczne lub			30			30			30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03,	nauki fizyczne nauki chemiczne

Workshop in a research group [Warsztaty w grupie badawczej]									30		K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce. Dyskusja metodologii badań naukowych na przykładzie prezentacji danych literaturowych wraz z ich krytyczną oceną, najnowszych projektów badawczych realizowanych w najbardziej znaczących ośrodkach światowych (seminarium) lub w grupie badawczej (warsztaty).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	praca pisemna lub prezentacja wyników przeglądu literatury lub badań własnych											
Zajęcia określone w IPS [§]												
wariant A									500	20	określone w IPS	nauki fizyczne
wariant B									425	17		nauki chemiczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój kompetencji studenta w zakresie fizyki i chemii kwantowej, w tym prowadzenie badań naukowych pod kierunkiem opiekuna, w sposób określony w IPS.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	określone w IPS											
Social Activity in Academic Space[#]								60	60	2	K_K02, K_K03, K_K07	

[Aktywność społeczna w przestrzeni akademickiej]												
Treści programowe dla przedmiotu	Celem zajęć jest pobudzenie studenckiej aktywności na polu społecznym i większa integracja studentów - realizujących większość programu w sposób indywidualny - ze społecznością Uniwersytetu Warszawskiego. Zajęcia polegają na samodzielnym poszukiwaniu i udziale w różnego rodzaju formach społecznej aktywności związanej z życiem Uniwersytetu, np. udział w debatach studenckich, kołach naukowych, organach przedstawicielskich studentów, wystąpienia na konferencjach, udział w dniach otwartych itp. Zajęcia pozwalają także na rozwój kompetencji interpersonalnych studentów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	sprawozdanie pisemne z załączonymi dokumentami potwierdzającymi realizację treści programowych											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Zgodnie z sylabusem przedmiotu											

#Zajęcia można także zaliczyć w drugim semestrze lub na drugim roku pod warunkiem zwiększenia o 2 liczby punktów ECTS realizowanych w ramach IPS w pierwszym semestrze kosztem punktów ECTS realizowanych w ramach IPS na odpowiednim etapie studiów..

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

§Obowiązuje wybór wariantu A lub B na cały okres trwania studiów.

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 659

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 2229

Rok studiów: pierwszy Semestr studiów: drugi

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Introduction to Philosophy [Wstęp do filozofii]		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	praca pisemna lub ciągła ocena aktywności studentów (określone w sylabusie przedmiotu)											
Seminarium specjalistyczne			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10,	nauki fizyczne nauki chemiczne

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Work placement [Praktyki zawodowe]									80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o uznanie efektów uczenia się osiągniętych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów za równoważne z efektami uczenia się przypisanymi do praktyk zawodowych, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.											

Seminarium specjalistyczne lub Workshop in a research group [Warsztaty w grupie badawczej]			30						30		2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne nauki chemiczne	
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce. Dyskusja metodologii badań naukowych na przykładzie najnowszych problemów badawczych realizowanych w najbardziej znaczących ośrodkach światowych (seminarium) lub w grupie badawczej (warsztaty).													
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	praca pisemna lub prezentacja wyników badań własnych													
Team project^s (wariant A) [Zespołowy projekt studencki]									75		5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne nauki chemiczne	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne lub nauki chemiczne. Nauka zarządzania projektem w praktyce.													

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	raport pisemny; jeśli realizacja projektu prowadzi do powstania dzieła, ocenie może podlegać publicznie zaprezentowane dzieło											
Zajęcia określone w IPS [§]												
wariant A								400	16	określone w IPS	nauki fizyczne nauki chemiczne	
wariant B								525	21			
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój kompetencji studenta w zakresie fizyki i chemii kwantowej, w tym prowadzenie badań naukowych pod kierunkiem opiekuna, w sposób określony w IPS.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	określone w IPS											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*								30	3			
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Zgodnie z sylabusem przedmiotu											

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

§Obowiązuje wybór wariantu A lub B na cały okres trwania studiów.

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 615

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 2229

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Proseminar Challenges of the modern times [Proseminarium Wyzwania współczesności]			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje i debaty studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniem nowoczesności. Rozwój kompetencji komunikacyjnych i prezentacyjnych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	ciągła ocena prezentacji i uczestnictwa w debatach podczas semestru											
Seminarium specjalistyczne			30					30			K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10,	nauki fizyczne nauki chemiczne

lub Workshop in a research group [Warsztaty w grupie badawczej]									30		K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce. Dyskusja metodologii badań naukowych na przykładzie najnowszych problemów badawczych realizowanych w najbardziej znaczących ośrodkach światowych (seminarium) lub w grupie badawczej (warsztaty).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	praca pisemna lub prezentacja wyników badań własnych											
Przedmiot kształtujący umiejętności komunikacji naukowej i popularnonaukowej®									30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne nauki chemiczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kształtowanie i rozwój umiejętności komunikacji naukowej i popularnonaukowej za pomocą uczestnictwa w prezentacjach poświęconym treściom naukowym. Obowiązkowe przygotowanie własnej prezentacji.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Określony w sylabusie przedmiotu, ale obowiązkowo oceniający prezentację ustną												
Diploma project						240				240	23	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne nauki chemiczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie												

@Przedmiotami prowadzonymi w języku angielskim, kształtującymi umiejętności komunikacji naukowej i popularnonaukowej są m.in. proseminaria specjalistyczne. Możliwe jest także określenie w IPS innego przedmiotu realizującego odpowiednie efekty uczenia się.

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 320

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 2229

Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowano kierunek studiów.

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin
nauki ścisłe i przyrodnicze	nauki fizyczne	42%
	nauki chemiczne	41%

Tłumaczenie programu studiów na język angielski

Programme of study Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies

Name of the field of study	Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies
Name of the field of study in English / in the language of instruction	Quantum Physics and Chemistry – Individual Research Studies
Language of instruction	English
Level of education	second cycle
Level in the PQF	7
Studies profile	general academic
Number of semesters	4
Number of ECTS credits to graduate	120
Form of studies	full time

Professional title awarded to the graduates (name of the qualification in its original wording, PQF level)	magister
Number of ECTS credits that the student needs to obtain for the classes conducted with direct participation of academic teachers and/or other tutors	65
Number of ECTS credits for the classes in the area of humanities and/or social sciences (not less than 5 ECTS)	5

Assignment of the field of study to a given area of study and academic disciplines

Area of study	Academic discipline	Percentage share of the academic disciplines	Leading academic discipline (more than a half of the learning outcomes)
Exact and natural sciences	Physical sciences	51%	Physical sciences
	Chemical sciences	49%	
Total:	-	100%	-

Learning outcomes defined for the field of study by reference to the descriptors of 2nd degree in the Polish Qualification Framework for qualifications at level 6–7 obtained within the framework of the Higher Education and Science System after obtaining full qualification at level 4 of the PQF

Symbol of the learning outcomes defined for the specialisation	Learning outcomes defined for the specialisation	Symbol of learning outcomes defined for the field of study
	Knowledge: the graduate knows and understands	

K_W01	knows and understands selected areas of physical and chemical sciences to an advanced degree	P7S_WG
K_W02	knows and understands advanced mathematics, mathematical methods and IT techniques necessary to carry out research tasks in a selected area of physical sciences or chemical sciences	P7S_WG
K_W03	knows and understands advanced experimental and numerical techniques that allow to plan and perform scientific research in a selected area of physical or chemical sciences, taking into account the correct interpretation of results	P7S_WG
K_W04	knows and understands the theoretical principles of operation of measurement systems and test equipment specific to a selected area of physical sciences or chemical sciences	P7S_WG
K_W05	knows and understands the current directions of development of quantum physics and chemistry	P7S_WG
K_W06	knows and understands the principles of occupational health and safety to the extent that allows for independent research work in the selected area of physical sciences or chemical sciences	P7S_WK
K_W07	knows and understands the legal and ethical conditions related to research activities	P7S_WK
K_W08	knows and understands the concepts and principles of industrial property protection and copyright as well as the need to manage intellectual property resources; is able to use patent information resources	P7S_WK
K_W09	knows and understands the general principles of creating and developing forms of individual entrepreneurship, using knowledge of quantum physics and chemistry	P7S_WK
K_W10	knows and understands specialized vocabulary in English concerning advanced issues of quantum physics and chemistry	P7S_WK
Skills: the graduate is able to		
K_U01	is able to apply the scientific method in solving problems, carrying out experiments and drawing conclusions in a selected area of physical sciences or chemical sciences	P7S_UW
K_U02	is able to plan and carry out advanced experiments, simulations or observations in specific areas of quantum physics and chemistry, including the use of machine learning methods, acting individually or in a team, also assuming the function of a leader	P7S_UO
K_U03	is able to make a critical analysis of the results of measurements, observations or theoretical calculations along with the assessment of the accuracy of the results	P7S_UW

K_U04	is able to find the necessary information in the professional literature, both from databases and other sources; is able to reproduce the reasoning or the course of the experiment described in the literature, taking into account the assumptions and approximations made	P7S_UW
K_U05	is able to combine methods and ideas from different areas of physics and chemistry, noticing that sometimes distant phenomena are described using a similar model	P7S_UW
K_U06	is able to adapt knowledge and methodology of physics or chemistry, as well as applied experimental and theoretical methods to related scientific disciplines	P7S_UW
K_U07	is able to present the results of experimental, theoretical or numerical research in written, oral, multimedia presentation or poster form - in English	P7S_UK
K_U08	is able to communicate effectively with both specialists and non-specialists in the field of issues relevant to the studied area of quantum physics or chemistry, and in particular is able to communicate the results of research in the form of scientific papers	P7S_UK
K_U09	is able to plan their own activities and their own development, taking into account the need for self-education, and in particular is able to present a research plan in the form of an application for funding scientific research	P7S_UU
K_U10	is able to use English to the extent that allows for independent completion of education and communication with specialists in the same or related specialization, in accordance with the requirements set out for level B2+ of the Common European Framework of Reference for Languages	P7S_UK
K_U11	is able to use information and communication technologies, in particular to acquire and transfer reliable knowledge.	P7S_UW

Social competences: the graduate is ready to		
K_K01	is ready for lifelong learning and to inspire and organize the learning process of others	P7S_KK
K_K02	is ready to cooperate and work in a group, in various roles, in particular in a research group	P7S_KR
K_K03	is ready to properly define priorities for the implementation of a task defined by himself or others, in particular a task related to conducting scientific research	P7S_KR

K_K04	is ready to apply and promote the principles of intellectual honesty in his own and other people's activities, to solve ethical problems in the context of research integrity, to use the scientific method in gathering knowledge	P7S_KR
K_K05	is ready to read scientific literature in order to deepen and broaden knowledge, taking into account the risks when obtaining information from unverified sources, including the Internet	P7S_KR
K_K06	is ready to take responsibility for undertaken research, experiment or observation initiatives and to take into account the social aspects of the practical application of the acquired knowledge and skills and the related responsibility	P7S_KO
K_K07	is ready to think and act in an entrepreneurial way	P7S_KO
K_K08	is ready to communicate in English, in particular in the field of extended issues of quantum physics and chemistry, in particular in international, multicultural teams	P7S_KR

EXPLANATIONS

The learning outcomes symbol for the programme of study includes:

- letter K – to highlight the fact that the learning outcome refers to the programme of study
- _ (underscore),
- one of the letters W, U and/or K – to mark the category of learning outcomes (W – knowledge (Polish: wiedza), U – skills (Polish: umiejętności), K – social competences (Polish: kompetencje społeczne),
- learning outcome number in a given category, written in the form of two digits (precede the digits 1–9 with a 0).

General rules for the implementation of the study program

1. Each student studies according to an individual program of study (IPS) under the guidance of a scientific supervisor and under the supervision of an advisory board.
2. A research supervisor is an academic teacher with at least a doctoral degree or the title of professor, employed in a research-didactic or research position and conducting research in the discipline of physical sciences or chemical sciences.
3. An academic teacher may be a tutor for no more than one student.
4. A tutor is appointed at the student's request by the appropriate teaching council.
5. The academic tutor supports the student in the following areas:
 - 1) in self-education activities carried out as part of IPS,
 - 2) in scientific research.
6. The involvement of a tutor corresponds to 30 regular hours per semester.
7. The involvement of academic teachers in the implementation of IPS, expressed in the number of regular hours, is specified in IPS in consultation with the appropriate head of the teaching unit and the head of the organizational unit.
8. The advisory board consists of three academic teachers with at least a doctoral degree or the title of professor, conducting research in the discipline of physical sciences or chemical sciences, with the proviso that at least one member of the advisory board conducts research in the discipline of physical sciences and at least one member of the advisory board conducts research in the discipline of chemical sciences.
9. The advisory board is appointed by the appropriate teaching council out of candidates nominated by the vice-deans for student affairs of the Faculty of Physics and the Faculty of Chemistry.
10. Decisions of the advisory board require unanimity of its members.
11. The advisory board meets at least once a semester with the student and his/her tutor for the following purposes:
 - 1) discussion of the competences, including research competences, obtained so far by the student,
 - 2) discussion of the student's plans for the following semester, in particular in the context of the planned IPS.
12. The IPS is prepared by the student in consultation with the academic supervisor not later than 30 days from the start of classes in a given semester of studies.
13. IPS is approved by the advisory board in terms of content and by the head of the appropriate organizational unit of the University of Warsaw in consultation with the head of the appropriate didactic unit and the head of the appropriate organizational unit of the University of Warsaw - in the scope of planning the working hours of academic teachers.
14. The advisory board has the right to make corrections to the IPS in order to ensure the achievement of the learning outcomes specified in the study program.
15. The IPS must include:
 - 1) compulsory subjects specified in the curriculum,
 - 2) a research project conducted under the supervision of a scientific supervisor, assessed on the basis of a report prepared by the student.
16. IPS may include:
 - 1) selected lectures, classes, seminars, laboratories, workshops and seminars,

- 2) self-education of the student under the guidance of a scientific tutor in a specific area of physical sciences or chemical sciences, ending with a written exam or an oral exam conducted by an examiner appointed by the advisory board,
 - 3) individual tutoring in a specific area of physical sciences or chemical sciences conducted by an academic teacher,
 - 4) research internships in other research centers, assessed by the scientific supervisor on the basis of the internship report submitted by the student.
17. IPS defines the student's workload expressed in ECTS points and the number of hours, as well as the workload of academic teachers expressed in the number of hours.
 18. IPS ensures that more than 50%, but not less than 75% of ECTS credits related to research are carried out in connection with research in the discipline of physical sciences and that less than 51%, but not less than 25% of ECTS credits related to research is carried out in connection with scientific research in the discipline of chemical sciences.
 19. IPS for the third semester of studies provides at least 2 ECTS for the preparation of a research project together with an application for its financing, under the supervision of a tutor or tutor. The research project and application are evaluated by the advisory board.
 20. At least one of the elements of IPS provides competencies machine learning.
 21. IPS implementation is assessed on an annual basis.

Classes and/or groups of classes assigned to a given term of studies

(provide a separate table for each semester/year of studies)

Semester/year of studies: first / first

Course title	Form of classes – number of hours								Total: number of class hours	Total: ECTS points	Programme of study learning outcomes	Academic discipline(s) related to the course
	Lecture	Seminar classes	Seminar	Practical classes	Laboratory classes	Workshops	Project work	Other				
Intellectual property and entrepreneurship[§] (Option A) or Intellectual property and entrepreneurship with a team project[§] (Option B)	30								30	2		
	30						75		105	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
Course Content	Developing the skills of communication, negotiation and working in a group with diverse knowledge and personality traits, creative thinking through the use of design thinking techniques, searching for a potential client for the innovation being developed and quickly checking the prototype on the target group, defining and assessing the target market for innovations, mastering the knowledge in the preparation of a business presentation. copyright laws, principles of effective											

	presentation, prototype thinking, market valuation. Definition of entrepreneur and enterprise, spin-off enterprises spin-out. Analysis of innovative activity and competitive advantage. The university as support for a start-up company, professional incubators, academic and technological incubators, parks, technology transfer networks.											
Learning outcomes assessment	Option A: written exam. Option B: presentation of the results of a project of a prototype of an enterprise, prepared in a group of students, and tested in an academic environment											
Landscape of Quantum Physics and Chemistry						9				1	K_W05, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02, K_K05	physical sciences chemical sciences
Course Content	Intensive workshops organized at the beginning of the semester. Presentation of research topics in the field of quantum physics and chemistry carried out at the University of Warsaw, in the form of short presentations of research group leaders. Presentation of current trends in the development of quantum physics and chemistry in the form of a literature review. Development of students' competences in the search and processing of information											
Learning outcomes assessment	A short written work based on the literature indicated by the course instructors											
Specialistic seminar or Workshop in a research group			30						30			
					30				30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	physical sciences chemical sciences

Course Content	Presentation of the latest problems and scientific results by invited guests, with the participation of all academic teachers conducting research in a specific topic. Discussion of the methodology of scientific research on the example of the presentation of literature data along with their critical assessment, the latest research projects carried out in the most significant world centers (seminar) or in a research group (workshops).										
Learning outcomes assessment	written work or presentation of the results of a literature review or own research										
Activities specified in the IPS ^{\$}											
Option A								500	20	specified in the IPS	physical sciences chemical sciences
Option B								425	17		
Course Content	Development of student's competences in the field of quantum physics and chemistry, including conducting research under the supervision of a supervisor, in the manner specified in the IPS.										
Learning outcomes assessment	specified in the IPS										
Social Activity in Academic Space[#]								60	60	2	K_K02, K_K03, K_K07
Course Content	The aim of the classes is to stimulate student activity in the social field and greater integration of students - who carry out most of the program individually - with the community of the University of Warsaw. Classes consist in independent search for and participation in various forms of social activity related to the life of the University, e.g. participation in student debates, scientific circles, student representative bodies, speeches at conferences, participation in open days, etc. .										
Learning outcomes assessment	a written report with attached documents confirming the implementation of program content										
General course(s)*									30	3	

Course Content	Expanding the student's competences outside the field of study.
Learning outcomes assessment	specified in the course syllabus

Classes can also be completed in the second semester or in the second year, provided that the number of ECTS points realized within the IPS in the first semester is increased by 2 at the expense of ECTS points realized within the IPS at the appropriate stage of studies.

* It is required to complete 5 ECTS subjects in the field of humanities or social sciences as part of the study program.

\$A choice between Option A and Option B for the entire duration of studies is required.

Total number of ECTS credits (per year/semester): **30**

Total number of class hours (per year/semester): **659**

Total number of class hours specified in the programme of study for every field of study, level and profile (for the entire cycle): 2229

Semester/Year of studies: second / first

Course title	Form of classes – number of hours								Total: number of class hours	Total: ECTS points	Programme of study learning outcomes	Academic discipline(s) related to the course
	Lecture	Seminar classes	Seminar	Practical classes	Laboratory classes	Workshops	Project work	Other				
Introduction to Philosophy		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	philosophy
Course Content	Introduction to reading philosophical texts and discussion of selected ontological, epistemological and axiological questions.											
Learning outcomes assessment	written work or continuous assessment of student activity (specified in the course syllabus)											
Specialistic seminar or			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10,	physical sciences chemical sciences

Workshop in a research group						30			30		K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	
Course Content	Presentation of the latest problems and scientific results by invited guests, with the participation of all academic teachers conducting research in a specific topic. Discussion of the methodology of scientific research on the example of the presentation of literature data along with their critical assessment, the latest research projects carried out in the most significant world centers (seminar) or in a research group (workshops).											
Learning outcomes assessment	written work or presentation of the results of a literature review or own research											
Activities specified in the IPS									575	25	specified in the IPS	physical sciences chemical sciences
Course Content	Development of student's competences in the field of quantum physics and chemistry, including conducting research under the supervision of a supervisor, in the manner specified in the IPS.											
Learning outcomes assessment	specified in the IPS											

Total number of ECTS credits (per year/semester): 30

Total number of class hours (per year/semester): 635

Total number of class hours specified in the programme of study for every field of study, level and profile (for the entire cycle): 2229

Semester/Year of studies: third / second

Course title	Form of classes – number of hours								Total: number of class hours	Total: ECTS points	Programme of study learning outcomes	Academic discipline(s) related to the course
	Lecture	Seminar classes	Seminar	Practical classes	Laboratory classes	Workshops	Project work	Other				
Work placement									80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Course Content	<p>The aim of the work placement is to familiarize students with the socio-economic environment relevant to the field of study. The work placement can be carried out in research institutions, enterprises and organizations that conduct scientific research, implement their results or use the results of scientific research. The tutor of professional practice, head of studies or vice-dean for student affairs directs the student to practice at his request. The student may apply to the vice-dean for student affairs for recognition of the learning outcomes achieved as part of professional work during studies or business activity conducted during studies as equivalent to the learning outcomes assigned to professional practice, presenting documents specifying the scope of the student's activities in professional work or business activity and justifying that the substantive conditions described above are met. Apprenticeships can be carried out in places indicated by students. The decision in this matter is made by the tutor of professional practice, the head of studies or the vice-dean for student affairs, taking into account the substantive conditions described above.</p>											
Learning outcomes assessment	<p>The work placement is credited on the basis of a written report in which the student presents the scope of tasks performed during the work placement. The report is confirmed by a representative of the work placement organizer. The report is reviewed by the tutor of the apprenticeship or the assistant of the tutor of the apprenticeship, who propose an assessment of the apprenticeship.</p>											

Specialistic seminar or Workshop in a research group			30						30			K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	physical sciences chemical sciences	
Course Content	Presentation of the latest problems and scientific results by invited guests, with the participation of all academic teachers conducting research in a specific topic. Discussion of the methodology of scientific research on the example of the presentation of literature data along with their critical assessment, the latest research projects carried out in the most significant world centers (seminar) or in a research group (workshops).													
Learning outcomes assessment	written work or presentation of the results of a literature review or own research													
Team project^s (Option A)									75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	physical sciences chemical sciences		
Course Content	Development of teamwork skills through the implementation of a scientific project or the application of science in the discipline of physical sciences or chemical sciences. Learning project management in practice.													

Learning outcomes assessment	written report; if the implementation of the project leads to the creation of a work, the publicly presented work may be subject to evaluation													
Activities specified in the IPS [§]													specified in the IPS	physical sciences chemical sciences
Option A									400	16				
Option B									525	21				
Course Content	Development of student's competences in the field of quantum physics and chemistry, including conducting research under the supervision of a supervisor, in the manner specified in the IPS.													
Learning outcomes assessment	specified in the IPS													
General course(s)*										30	3			
Course Content	Expanding the student's competences outside the field of study.													
Learning outcomes assessment	specified in the course syllabus													

*It is required to complete 5 ECTS subjects in the field of humanities or social sciences as part of the study program.

§A choice between Option A and Option B for the entire duration of studies is required.

Total number of ECTS credits (per year/semester): 30

Total number of class hours (per year/semester): 615

Total number of class hours specified in the programme of study for every field of study, level and profile (for the entire cycle): 2229

Semester/Year of studies: fourth / second

Course title	Form of classes – number of hours								Total: number of class hours	Total: ECTS points	Programme of study learning outcomes	Academic discipline(s) related to the course
	Lecture	Seminar classes	Seminar	Practical classes	Laboratory classes	Workshops	Project work	Other				
Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	physical sciences
Course Content	Several lectures by invited guests as well as presentations and student debates on the relationship between the latest research in physical sciences and the challenges of modernity. Development of communication and presentation skills.											
Learning outcomes assessment	continuous assessment of presentations and participation in debates during the semester											
Specialistic seminar or			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10,	physical sciences chemical sciences

Workshop in a research group						30			30		K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	
Course Content	Presentation of the latest problems and scientific results by invited guests, with the participation of all academic teachers conducting research in a specific topic. Discussion of the methodology of scientific research on the example of the presentation of literature data along with their critical assessment, the latest research projects carried out in the most significant world centers (seminar) or in a research group (workshops).											
Learning outcomes assessment	written work or presentation of the results of a literature review or own research											
A course shaping the skills of scientific and popular science communication@									30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	physical sciences chemical sciences
Course Content	Shaping and developing scientific and popular science communication skills by participating in presentations devoted to scientific content. Obligatory preparation of your own presentation.											
Learning outcomes assessment	Specified in the course syllabus, but with an obligatory oral presentation											

Diploma project						240				240	23	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08	physical sciences chemical sciences
Course Content	Research as part of scientific activity in research groups related to the preparation of a master's thesis. The equivalent of a diploma seminar and a magister thesis												
Learning outcomes assessment	Pass/fail												

[@]e.g. a specialization seminar conducted in English. It is possible to include a different course in the IPS, provided that its learning outcomes match those specified in the program.

Total number of ECTS credits (per year/semester): 30

Total number of class hours (per year/semester): 320

Total number of class hours specified in the programme of study for every field of study, level and profile (for the entire cycle): 2229

Percentage share of the number of ECTS credits in the total number of credits for each of the disciplines the field of study has been assigned to.

Area of study	Academic discipline	Percentage share of the number of ECTS credits in the total number of ECTS credits for each academic discipline
exact and natural sciences	physical sciences	42%
	chemical sciences	41%