

Załącznik nr 23

do uchwały nr 29 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 17 marca 2021 r. w sprawie zmiany uchwały nr 414
Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

„Załącznik nr 15b

do uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

PROGRAM STUDIÓW
chemia (Chemistry)

nazwa kierunku studiów	chemia (Chemistry)
nazwa kierunku studiów w języku angielskim / w języku wykładowym	Chemistry
język wykładowy	angielski
poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
poziom PRK	7
profil studiów	profil ogólnoakademicki
liczba semestrów	4
liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	120 ECTS
forma studiów	studia stacjonarne
tytuł zawodowy nadawany absolwentom (nazwa kwalifikacji w oryginalnym brzmieniu, poziom PRK)	magister (wyższe, poziom 7 PRK)
liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	89 ECTS
liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5 ECTS

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 chemiczne	100%	Nauki chemiczne
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	chemię na poziomie zaawansowanym i rozumie miejsce chemii w systemie nauk ścisłych i przyrodniczych oraz jej znaczenie dla rozwoju ludzkości.	P7S_WG
K_W02	podstawy biochemii i rozumie znaczenie zjawisk chemicznych w procesach zachodzących w przyrodzie ożywionej.	P7S_WG
K_W03	podstawy chemii jądrowej i rozumie znaczenie promieniotwórczości w nauce, technice i medycynie.	P7S_WG

K_W04	aspekty budowy i działania nowoczesnej aparatury pomiarowej wspomagającej badania naukowe w chemii.	P7S_WG
K_W05	pogłębione pojęcia w zakresie wybranej specjalizacji chemicznej pozwalające na posługiwanie się metodami i pojęciami właściwymi dla tej specjalizacji i pozwalające na samodzielną pracę badawczą.	P7S_WG
K_W06	pogłębione pojęcia w zakresie zaawansowanej matematyki niezbędne do ilościowego opisu zjawisk i procesów chemicznych właściwych dla danej specjalizacji chemicznej.	P7S_WG
K_W07	matematyczny opis podstawowych zjawisk i procesów chemicznych, który potrafi samodzielnie wytłumaczyć.	P7S_WG
K_W08	zaawansowane techniki z zakresu metod obliczeniowych właściwych dla danej specjalizacji chemicznej.	P7S_WG
K_W09	co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych.	P7S_WG
K_W10	aspekty budowy i działania nowoczesnej aparatury pomiarowej wspomagającej badania naukowe w danej specjalizacji chemicznej.	P7S_WG
K_W11	aktualne kierunki rozwoju chemii i najnowsze odkrycia naukowe w danej specjalizacji chemicznej.	P7S_WG
K_W12	zasady BHP, a w szczególności zna zasady bezpiecznego postępowania z chemikaliami oraz selekcji i utylizacji odpadów chemicznych. Zna zasady BHP pozwalające na samodzielną pracę w laboratorium chemicznym i ocenę związanego z nią ryzyka oraz zna podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym.	P7S_WG
K_W13	uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną.	P7S_WK
K_W14	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej oraz prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7S_WK
K_W15	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu chemii.	P7S_WK

Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	posługiwać się technikami biochemii i wykorzystywać proste procesy biologiczne w chemii i technologii.	P7S_UW
K_U02	analizować problemy z zakresu chemii jądrowej, potrafi ocenić jej znaczenie i zagrożenia dla społeczeństwa.	P7S_UW
K_U03	zastosować odpowiednie metody, techniki i narzędzia badawcze w ramach danej specjalności chemicznej, konieczne dla wyjaśnienia postawionego problemu.	P7S_UW
K_U04	samodzielnie planować i wykonywać zaawansowane doświadczenia w ramach swojej specjalności chemicznej.	P7S_UW,
K_U05	samodzielnie planować i wykonywać badania teoretyczne w ramach swojej specjalności chemicznej.	P7S_UW,
K_U06	w sposób krytyczny ocenić wyniki przeprowadzonych samodzielnie obliczeń w ramach swojej specjalności chemicznej.	P7S_UW
K_U07	w sposób krytyczny ocenić wyniki przeprowadzonych samodzielnie doświadczeń w ramach swojej specjalności chemicznej, a także przedyskutować błędy pomiarowe.	P7S_UW
K_U08	znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych oraz innych źródłach informacji oraz umiejętnie ocenić rzetelność pozyskanych informacji.	P7S_UW
K_U09	zastosować zdobytą wiedzę do pokrewnych dyscyplin naukowych, a także pracować w zespołach interdyscyplinarnych.	P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO
K_U10	przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanego opracowania pisemnego (referatu, rozprawy) zawierającego opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz przeprowadzić dyskusję ich znaczenia na tle innych podobnych badań.	P7S_UW, P7S_UK
K_U11	dyskutować o miejscu chemii w systemie nauk ścisłych i przyrodniczych, oraz o jej znaczeniu dla rozwoju naszej cywilizacji.	P7S_UW, P7S_UK
K_U12	w sposób zrozumiały także dla niespecjalistów przedstawić wyniki najważniejszych odkryć dokonanych w dziedzinie chemii i nauk pokrewnych.	P7S_UK

K_U13	samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje profesjonalne umiejętności korzystając z różnych źródeł (pisanych i elektronicznych), w tym także obcojęzycznych.	P7S_UW, P7S_UU
K_U14	korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7S_UW, P7S_UU
K_U15	przygotować prace pisemne w języku polskim i angielskim, na tematy dotyczące wybranych zagadnień chemicznych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także korzystając z różnych źródeł.	P7S_UW
K_U16	przygotować wystąpienia ustne w języku polskim i angielskim, na tematy dotyczące wybranych zagadnień chemicznych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także korzystając z różnych źródeł.	P7S_UW, P7S_UK
K_U17	posługiwać się językiem angielskim w stopniu niezbędnym do posługiwania się literaturą fachową w zakresie chemii i nauk pokrewnych (na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego).	P7S_UK
K_U18	skutecznie komunikować się w zakresie chemii ze specjalistami i niespecjalistami. Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role w tym kierownicze.	P7S_UK, P7S_UO, P7S_KK
K_U19	samodzielnie uczyć się oraz określić kierunki swego dalszego kształcenia.	P7S_UU
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	ciągłego dokształcania się oraz samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze, także obcojęzycznej.	P7S_KK, P7S_UU,
K_K02	odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P7S_UO, P7S_KK, P7S_KR
K_K03	prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania związanych z wykonywaniem zawodu dylematów, zarówno natury merytorycznej, jak i metodycznej, organizacyjnej oraz etycznej.	P7S_KK, P7S_KR

K_K04	systematycznego zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy ze świadomością zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z internetu.	P7S_KK, P7S_UU
K_K05	świadomej odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji.	P7S_KK, P7S_KR, P7S_UW
K_K06	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	P7S_KO, P7S_KR
K_K07	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P7S_KO

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty uczenia się dla programu studiów,
- znak _ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0).

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: 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				
Theoretical Chemistry A^{##}	30				30				60	5	K_W01,K_W06, K_W07, K_W08,K_W09 K_U05, K_U06, K_U17	Nauki chemiczne
Treści programowe	Lecture Presentation of basic knowledge about computational methods of quantum chemistry and statistical thermodynamics. Information about the scope of applicability and expected accuracy of these methods in solving problems of structural chemistry, spectroscopy, thermochemistry, and theory of chemical reactivity. The objective of this course is: a) systematic presentation of knowledge necessary for informed application of theoretical methods in chemistry b) making the student acquainted with basic theoretical methods of describing the electronic structure of molecules c) making the student acquainted with basic ideas of statistical thermodynamics and its applications in chemistry Laboratory Gaining better understanding of the concepts presented in the lecture Theoretical Chemistry A. Usage of standard computer codes of quantum chemistry for a description of selected chemical phenomena. After completing this course a student should have basic skills of a usage of standard quantum chemistry codes and to understand the possibilities of its utilization for solving selected chemical and physicochemical problems.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Wykład - egzamin pisemny, laboratorium – wejściówki, kolokwia pisemne											
Environmental Analysis	15				30				45	4,5	K_W01, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W15 K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13 K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Lecture Student achieve the knowledge of necessities and methodology of investigation methods of the environment, and of sampling methods of environmental samples, their sampling and preparation for analytical research. Student also learn specific conditions of trace analysis laboratory and sources of errors, about the critical approach to analytical results. Students achieve the ability to plan research. Laboratory Students achieve the knowledge of investigation methods of the environment, and of sampling methods of environmental samples, their preparation for analytical research. Students also learn specific conditions of trace analysis laboratory and the critical approach to analytical results. They are aware of the requirements for sampling of environmental materials according to the standards and are skillful to design the analytical scheme of the environmental samples monitoring; to select appropriate chemical measurements procedure (fit-for purpose) according to validation data; able to evaluate the analytical results and compare with respective norms.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny, laboratorium – wejściówki, kolokwia pisemne, prezentacje											
Biochemistry	30				30				60	5	K_W01, K_W02, K_W04, K_W12, K_W15 K_U01, K_U10	Nauki chemiczne

Treści programowe	Understanding the molecular basis of functioning of living organisms by familiarizing themselves with the structure of chemical compounds, their components, their transformations, metabolic processes and role in energy processes. Basics of genetics and transmission of genetic information. Acquiring knowledge and skills in the field of laboratory techniques and methods of obtaining and testing biological materials for biochemical information. After completing the course in this subject, the student should know the mechanisms of action and regulation of protein and enzyme activity, learn the basic metabolic processes and mechanisms of their regulation and the processes of expression of genetic information											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny, laboratorium – wejściówki, kolokwia pisemne											
Nuclear Chemistry	30				30				60	5	K_W03, K_W08, K_W11, K_W12, K_W15 K_U02, K_U08, K_U10	Nauki chemiczne
Treści programowe	The lecture presents the issues of modern nuclear chemistry from the discovery of radioactivity through nuclear reactions, the effects of nuclear radiation interaction with matter, radiometry, dosimetry to the isotopic methods used in chemistry, biology, medicine and industry. As part of the laboratory, students acquire skills in working with radioactive isotopes and become familiar with basic isotopic techniques. They learn about the practical application of isotopes in selected areas of chemistry.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											
Crystallography A^{##}	10				20				30	3	K_W10, K_W11, K_U08, K_U09, K_U12, K_U13, K_U16, K_U17	Nauki chemiczne
Crystallography B^{##}	30			45					75	7,5	K_W04, K_W10 K_U04, K_U08, K_U16	Nauki chemiczne
Treści programowe	Crystallography A The aim of the lecture is to present the information that will allow students to use and understand scientific literature on the structures of small molecules determined by X-ray diffraction. The basic information about the structure of crystals, symmetry and its properties, properties of X-rays and diffraction theories are presented											

	The aim of the laboratory in crystallography A is to familiarize students with X-ray structural analysis and sample preparation methods. Students learn about both the equipment and software used in the crystallographic laboratory. Interpretation of the crystal and molecular structure based on crystallographic databases. Analysis of obtained data and analysis of structural data based on crystallographic databases is also practiced. Crystallography B The content of the lecture is correlated with the content of the tutorials. The lecture outcomes are understanding the role and significance of crystallography in modern science, understanding different varieties of symmetry, and their use to describe the structure of crystals and molecules, practical understanding of geometric crystallography, and familiarization with the basic ideas of X-ray structural analysis. Tutorials are devoted to solving tasks related to the topics discussed in the lecture on Crystallography B. Practical application of basic ideas of crystallography, understanding different types of symmetry, and their application to the description of the structure of crystals and molecules, practical understanding of point and spatial groups and geometric crystallography. Acquainting with the basic ideas of X-ray crystallography and the X-ray analysis of structural analysis.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny, laboratorium – wejściówki, kolokwia pisemne, prezentacje											
Directional Course [#]												
Theoretical Chemistry - Laboratory [#]					60				60	4	K_W01, K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U18 K_K02, K_K03, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	The student will perform calculations on selected topics using a quantum-chemical program and interpret the results. The student will know the theoretical tools to model electron structure and dynamics of nuclei in molecules, as well as the applicability and accuracy of these tools in applications to various types of molecules and the applicability and accuracy of these tools in applications to various types of molecules.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny, testy, wejściówki, raporty pisemne										
Organic Synthesis - Laboratory #				60				60	4	K_W01, K_U04, K_U19, K_K05	Nauki chemiczne
Treści programowe	Students are provided with the structure and/or name of the target compound and are obliged to find experimental procedures in the available chemical literature. Using computerized chemical databases e.g. Beilstein is strongly encouraged. Proposed syntheses are at least three stage and allows students to learn about relationship between chemical yield of the single stage and final yield of the synthesis. Students improve their skills in work under anhydrous conditions, diminished pressure and separation of compound by column chromatography. Modern spectroscopy methods are used for the elucidation of the structure of synthesized compounds. The selection of the target compound is based on the actual research conducted at the Faculty of Chemistry.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	testy, wejściówki, raporty pisemne										
Instrumental Analysis #	15			30				45	4,5	K_W01, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W15, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Instrumental Analytical Chemistry is devoted to the analytical performance of modern measurements methods and procedures. Various instrumental techniques are described, spectrometry, electrochemistry also coupled with chromatographic separation. Instrumental analytical techniques are of importance in chemistry laboratory for industry, clinical, environmental as well as food analysis The aim of the lecture is in-deep discussion of several instrumental analytical techniques, namely the physico-chemical principles as well as the range of specific applications and limitations. The criteria of selection the techniques as well as how to build a										

	scenario for the use of few analytical techniques to be fit for purpose will be discussed. The laboratory is dedicated to the practical use of discussed lectures concerning modern instrumental analysis techniques in research of selected objects.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny, testy, wejściówki, raporty pisemne										
General university courses^{\$}									45	3,5	K_U09,K_U13, K_U17, K_U18 K_K01,K_K04, K_K07
Treści programowe	Content expanding the knowledge of students in the area of education not related to the studied field, mainly in the field of social sciences and humanities.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny										

Obligatory courses Crystallography A. Student can choose course at advanced level B.

The Student is required to select one Directional Course related to the chosen specialization.

\$ During studies, the Student is required to obtain: no less than 6 ECTS and no more than 8 ECTS for subjects not related to the field of study (general university courses), including general university courses in the humanities or social sciences at a minimum of 5 ECTS.

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 360

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1375

Rok studiów: pierwszy

Semestr: 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				
Specialization Lecture no.1*	30								30	3	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11 K_U03, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13 K_K01, K_K02, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	<i>Dependent on particular course</i>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Specialization Lecture no.2*	30								30	3	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11 K_U03, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13 K_K01, K_K02, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne

Treści programowe	<i>Dependent on particular course</i>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Monographic Lecture no.1**	15								15	1,5	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11 K_U03, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13 K_K01, K_K02, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	<i>Dependent on particular course</i>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Monographic Lecture no.2**	15								15	1,5	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11 K_U03, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13 K_K01, K_K02, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	<i>Dependent on particular course</i>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											

Specialization Seminar -Inorganic and Analytical Chemistry #			30						30	4	K_W01, K_W10, K_W11, K_W13 K_U03, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Introduction to advanced methods and instrumentation for modern chemical analysis by preparation of presentation of literature introduction to the subject of diploma research. Each M.Sc. student is obliged to prepare an oral presentation under guidance of supervisor of M.Sc. diploma work. Prepared presentation should include principles of analytical methods which will be employed in diploma research, description of state-of -the-art of particular subject based on current scientific literature and detailed plan of research to be carried out. The prepared talk is presented and discussed in the meeting of all diplomats form Division of Inorganic and Analytical Chemistry. The aim of this seminar is to gain the knowledge and skills necessary for preparing oral presentations, including presentation and elaboration of experimental results and the literature data. Acquisition of proficiency and skills necessary for the oral presentations of own research results and literature reviews.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	prezentacja											
Specialization Laboratory I - Inorganic and Analytical Chemistry #					120				120	10	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13 K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18	Nauki chemiczne

											K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	
Treści programowe	During this practical course the student gain knowledge about theoretical basis and practical use of the modern analytical methods, including electron microscopy, spectroscope, electrochemistry and chromatography. The student will be able to perform validation and estimation of uncertainty of measurement of analytical methods, will be able to prepare a concise report on measurement methods and analysis of experimental results obtained during the exercise.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	testy, wejściówki, raporty pisemne											
Specialization Seminar - Theoretical and Structural Chemistry #			30						30	4	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13 K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Oral presentations (about 60 min each) pertaining basic concepts of theoretical chemistry or crystallography, chosen from a list or added to the list by the student (the latter possibility needs the approval of professor). The students learn how to plan logical structure of their lecture and how to deliver the presentation. They are expected to defend the theses of their presentation, and learn how to participate in scientific discussion. The quality of the presentation is analyzed by professor, also by other students (pros and contras, how to improve things in the future). The aim of this seminar is to gain the knowledge and skills necessary for preparing oral presentations, including presentation and elaboration of experimental results and the literature data. Acquisition of proficiency and skills necessary for the oral presentations of own research results and literature reviews.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	prezentacja											
Specialization Laboratory I - Theoretical and Structural Chemistry #					120				120	10	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13 K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Using more advanced computational chemistry techniques. Mastering the ability to apply the most important computational techniques of quantum chemistry and thermodynamics to solve specific chemical problems.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	testy, wejściówki, raporty pisemne											
Specialization Seminar- Physical and Nuclear Chemistry #			30						30	4	K_W01, K_W10, K_W11, K_W13 K_U03, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne

Treści programowe	Preparation of oral talks designed for the presentation of own research results or the reviews of chemical literature: precision of measurements, correct chemical nomenclature and the purity of Polish language will be especially controlled and demanded. Chemical articles collected by students from literature will be helpful for the preparation of Master of Science (M.Sc.) dissertations. The aim of this seminar is to gain the knowledge and skills necessary for preparing oral presentations, including presentation and elaboration of experimental results and the literature data. Acquisition of proficiency and skills necessary for the oral presentations of own research results and literature reviews.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	prezentacja											
Specialization Laboratory I- Physical and Nuclear Chemistry #					120				120	10	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13 K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Extension and enlargement of students' knowledge in Physical and Nuclear Chemistry before the preparation of M.Sc. dissertation. Gaining abilities to fulfill the given objective of master dissertation. This course consists of selected experimental and theoretical exercises connected with the scientific program developed in the research laboratories inside the Teaching Division of Physical and Nuclear Chemistry. It includes four main subjects: electrochemistry, molecular spectroscopy, thermodynamic and chemistry of plasma.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	testy, wejściówki, raporty pisemne											
Specialization Seminar- Organic Chemistry and			30						30	4	K_W01, K_W10, K_W11, K_W13 K_U03, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12,	Nauki chemiczne

Chemical Technology#											K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	
Treści programowe	The preparation of oral presentation, which includes student research update and literature reviews. The learning of IUPAC convention for chemical nomenclature. The emphasis is also put on the proper use of English language in the course of formal presentations. The aim of this seminar is to gain the knowledge and skills necessary for preparing oral presentations, including presentation and elaboration of experimental results and the literature data. Acquisition of proficiency and skills necessary for the oral presentations of own research results and literature reviews.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	prezentacja											
Specialization Laboratory I - Organic Chemistry and Chemical Technology #					120				120	10	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13 K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	Extension and enlargement of students' knowledge in Organic Chemistry and Chemical Technology before the preparation of M.Sc. dissertation. Gaining abilities to fulfill the given objective of master dissertation. The completion of experiments that include the elucidation of organic and enzymatic reaction mechanisms, redox reactions, synthesis of organic compounds (asymmetric, enzymatic, electrochemical, microwave), use of chromatographic and electrophoresis technique. Computer-assisted data processing and preparation of oral presentations.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	testy, wejściówki, raporty pisemne											
Introduction to intellectual property management	15								15	1,5	K_W12, K_W13, K_W14, K_W15 K_U14, K_K03 K_K06	Nauki prawne
Treści programowe	During the lecture, the following issues will be discussed: - definition of law, sources of law, intellectual property (IP). - review of legal acts regarding the protection of IP - copyright and related rights - definitions, procedures, protection - trademark - definitions, procedures, protection - the patent, design - definitions, procedures, protection - competition law and consumer protection law - definitions, procedures, protection - IP management at University of Warsaw											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Electives ***									45	3	K_U09, K_U13, K_U17, K_U18 K_K01, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
General university courses^{\$}									30	2,5	K_U09, K_U13, K_U17, K_U18 K_K01, K_K04, K_K07	
Treści programowe	Content expanding the knowledge of students in the area of education not related to the studied field, mainly in the field of social sciences and humanities.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny
---	-----------------

***Elective courses selected by the student (from the list of specialization lectures available in English given on Website of Department of Chemistry, updated each academic year).**

****Elective courses selected by the student (from the list of monographic lectures available in English given on Website of Department of Chemistry, updated each academic year).**

\$ During studies, the Student is required to obtain: no less than 6 ECTS and no more than 8 ECTS for subjects not related to the field of study (general university courses), including general university courses in the humanities or social sciences at a minimum of 5 ECTS.

***** During studies, the Student is required to obtain: no less than 120 ECTS, if the ECTS is insufficient the Student must select classes from the list of electives.**

The Student is required to select courses related to the chosen specialization.

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 330

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1375

Rok studiów: drugi
Semestr: trzeci

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				
Master Seminar I (oral presentation)	30								30	4	K_W01, K_W10, K_W11, K_W13 K_U03, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	In the course of the seminar students report the literature search concerning their Master projects and are acquainted with the topics of other projects carried out in the same research group (laboratory).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	prezentacja											
Specialization Laboratory II					250				250	20	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13	Nauki chemiczne

											K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	
Treści programowe	Preliminary scientific research necessary for preparation of a master project. In the course of the laboratory students complete preliminary work connected with their Master project. This includes necessary experiments and computer simulations.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	projekt											
Monographic Lecture &***	15								15	1,5	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11 K_U03, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13 K_K01, K_K02, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	<i>Dependent on particular course</i>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Electives ***									40	2,5	K_U09, K_U13, K_U17, K_U18 K_K01, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne

General university courses [§]									30	2	K_U09,K_U13, K_U17, K_U18 K_K01,K_K04, K_K07	
Treści programowe	Content expanding the knowledge of students in the area of education not related to the studied field, mainly in the field of social sciences and humanities.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											

& - Optional, monographic lecture to be selected if the overall number is below two or the number of ECTS is insufficient.

§ During studies, the Student is required to obtain: no less than 6 ECTS and no more than 8 ECTS for subjects not related to the field of study (general university courses), including general university courses in the humanities or social sciences at a minimum of 5 ECTS.

*** During studies, the Student is required to obtain: no less than 120 ECTS, if the ECTS is insufficient the Student must select classes from the list of electives.

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 365

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1375

Rok studiów: drugi
Semestr: czwarty

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				
Master Seminar II (poster)	30								30	4	K_W01, K_W10, K_W11, K_W13 K_U03, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_U12, K_U13, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	In the course of the seminar students report on their Master projects and are acquainted with other projects carried out in the same research group (laboratory).											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	prezentacja											
Specialization Laboratory III					200				200	20	K_W01, K_W05, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13	Nauki chemiczne

											K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15, K_U17, K_U18 K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07	
Treści programowe	In the course of the laboratory students work on their Master project. This includes necessary experiments and computer simulations.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	testy, wejściówki, raporty pisemne											
Monographic Lecture &***	15								15	1,5	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11 K_U03, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13 K_K01, K_K02, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne
Treści programowe	<i>Dependent on particular course</i>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Electives ***									75	4,5	K_U09, K_U13, K_U17, K_U18 K_K01, K_K04, K_K07	Nauki chemiczne

Treści programowe	Content expanding the knowledge of students in the area of education not related to the studied field, mainly in the field of social sciences and humanities.
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny

& - Optional, monographic lecture to be selected if the overall number is below two or the number of ECTS is insufficient.

\$ During studies, the Student is required to obtain: no less than 6 ECTS and no more than 8 ECTS for subjects not related to the field of study (general university courses), including general university courses in the humanities or social sciences at a minimum of 5 ECTS.

***** During studies, the Student is required to obtain: no less than 120 ECTS, if the ECTS is insufficient the Student must select classes from the list of electives.**

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): 1375

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 chemiczne	92-94%