

Uchwała nr 333/2019
Senatu Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
z dnia 3 lipca 2019 r.

w sprawie: dostosowania programu studiów na kierunku **Geoinformation Science, Earth Observation and Spatial Management**, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020, do wymagań ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*

Na podstawie art. 67 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) w związku z art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669) Senat uchwała, co następuje:

§ 1

W związku z koniecznością dostosowania programu studiów do wymagań ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, ustala się program studiów drugiego stopnia na kierunku **Geoinformation Science, Earth Observation and Spatial Management** o profilu ogólnoakademickim w załączniku do niniejszej uchwały, stanowiącym jej integralną część.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 października 2019 roku.

R e k t o r

prof. dr hab. Jan Pikul

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: Geoinformation Science, Earth Observation and Spatial Management	
Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0712
Profil kształcenia: ogólnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister
Forma studiów: stacjonarne	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 120
Liczba semestrów: 4	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 766
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (90%), geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna (10%)	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	100
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	8
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	38
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	0

2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu ¹ . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu ²	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1A. Remote sensing of agricultural and forestry land	6	W	Introduction to remote sensing. Physical basis of remote sensing. Active and passive systems. Principles of remotely sensed data (aerial photography and satellite imagery). Sensor types and acquisition platforms. Remote sensing applications in the spatial planning. Sources of error in remotely sensed data. Wprowadzenie do teledetekcji. Fizyczne podstawy teledetekcji. Aktywne i pasywne systemy teledetekcyjne. Zasady pozyskiwania danych (teledetekcja lotnicza i satelitarna). Rodzaje platform i sensorów. Zastosowanie teledetekcji w planowaniu przestrzennym. Źródła błędów w danych teledetekcyjnych.	G2A_W1 G2A_W2 G2A_U1 G2A_U3 G2A_U6 G2A_K3 G2A_K2	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
1.1B. Application of remote sensing in environmental studies	6	W	Introduction to remote sensing. Active and passive systems. Physical basis of remote sensing. Sensor types and acquisition platforms. Principles of remotely sensed data (aerial photography and satellite imagery). Remote sensing applications in the environmental studies. Sources of error in remotely sensed data. Wprowadzenie do teledetekcji. Fizyczne podstawy teledetekcji. Aktywne i pasywne systemy teledetekcyjne. Zasady pozyskiwania danych (teledetekcja lotnicza i satelitarna). Rodzaje platform i sensorów. Zastosowanie teledetekcji w planowaniu przestrzennym. Źródła błędów w danych teledetekcyjnych.	G2A_W1 G2A_W2 G2A_U1 G2A_U2 G2A_U6 G2A_K3 G2A_K2	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

1.2. Principles of field spectroscopy	4	K	<p>The role of field spectroscopy (FS) in the research and its practical application. Radiometric concepts and use of FS terms. The design and calibration of spectroradiometers Possible measurement modes. FS sampling design, measurement methods, measurement uncertainties, and metadata collection. The data processing and analysis of spectral datasets. Validation of optical Earth Observation systems.</p> <p>Znaczenie spektroskopii polowej w nauce i jej praktyczne zastosowania. Definicje i pojęcia związane z pomiarami spektrometrycznymi i radiometrycznymi. Konstrukcja i kalibracja spektroradiometrów. Spektrometryczne systemy pomiarowe i metody pomiarów radiometrycznych i spektralnych. Protokoły pomiarów spektrometrycznych, metodyka pomiarów, niepewności w wynikach pomiarów, konieczność gromadzenia metadanych. Analiza danych pomiarowych. Walidacja systemów obserwacji ziemi na podstawie naziemnych pomiarów spektrometrycznych.</p>	<p>G2A_W1 G2A_W3 G2A_W4 G2A_U6 G2A_U9 G2A_U4 G2A_K2 G2A_K3 G2A_K2</p>	Katedra Meteorologii
1.3. Municipal economy	4	H	<p>Urban economy, municipal economy - basic concepts. The concept and types of city functions. Selected research concepts (theory of central places, theory of the economic base). Functional structure of cities. Local development and urban development. Connections city - region, city - rural area. Suburban area and its development. The costs of city functioning and development. City development strategy. Territorial competitiveness of cities.</p> <p>Ekonomia miasta, ekonomia gmin – podstawowe zasady. Idea i typy funkcji miast. Wybrane koncepcje naukowe (teoria miejsc centralnych, teoria bazy ekonomicznej). Struktura funkcjonalna miast. Rozwój lokalny i urbanistyczny. Powiązania miasto-region, miasto-obszary wiejskie. Tereny podmiejskie i ich rozwój. Koszty funkcjonowania i rozwoju miast. Strategia rozwoju miasta. Terytorialna konkurencja miast.</p>	<p>G2A_W5 G2A_W8 G2A_U6 G2A_U5 G2A_K3 G2A_K6 G2A_K1</p>	jednostki WES
1.4. Modern techniques of visualization and inventory of technical infrastructure objects	4	K	<p>History and development of modern measurement techniques of technical infrastructure facilities. Basic operation of selected types of laser scanners, ultrasonic probes and surveying GPS equipment. Description and characteristics of the software used for visualization and inventory of technical facilities</p> <p>Historia i rozwój nowoczesnych technik pomiarowych do pomiarów infrastruktury technicznej. Podstawowy działania wybranych typów skanerów laserowych, sąd ultradźwiękowych oraz sprzętu geodezyjnego GPS. Opis i charakterystyka oprogramowania wykorzystywanego do wizualizacji obiektów infrastruktury technicznej.</p>	<p>G2A_W4 G2A_W2 G2A_U3 G2A_U2 G2A_K2 G2A_K3 G2A_K7</p>	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

<p>1.5A. Flood risk management</p>	<p>4</p>	<p>W</p>	<p>Introduction to the flood protection and flood risk assessment. Elements of hydraulics and hydrology important for understanding the role of flood risk assessment and methods for reduction of the risks. Overview of technical and non-technical methods for flood protection. Dikes: construction, application, impact, rules of design. Reservoirs: construction, basic features, control rules for flood conditions. Flood scenarios in the flood risk assessment. Mathematical and computer modeling of flood wave routing in the river channels. Professional computer programs for flood assessment and prediction. The basics of model calibration and verification. EU Flood Directive and its application in Poland. Flood hazard zones: purpose, required data, methods. Estimation of flood risk. Advanced methods for reservoirs control.</p> <p>Wprowadzenie do ochrony przeciwpowodziowej i oceny ryzyka powodziowego. Elementy hydrauliki i hydrologii ważne dla zrozumienia roli oceny ryzyka powodziowego i metod zmniejszania ryzyka. Przegląd technicznych i nietechnicznych metod ochrony przeciwpowodziowej. Wały: konstrukcja, zastosowanie, wpływ, zasady projektowania. Zbiorniki: budowa, podstawowe cechy, zasady kontroli warunków powodziowych. Scenariusze powodziowe w ocenie ryzyka powodziowego. Matematyczne i komputerowe modelowanie przebiegu fali powodziowej w kanałach rzecznych. Profesjonalne programy komputerowe do oceny i prognozowania powodzi. Podstawy kalibracji i weryfikacji modelu. Dyrektywa powodziowa UE i jej zastosowanie w Polsce. Strefy zagrożenia powodziowego: cel, wymagane dane, metody. Szacowanie ryzyka powodziowego. Zaawansowane metody kontroli zbiorników.</p>	<p>G2A_W2 G2A_W8 G2A_U2 G2A_U3 G2A_K2 G2A_K4 G2A_K5 G2A_K7</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>
<p>1.5B. Flood Hazard Mapping</p>	<p>4</p>	<p>W</p>	<p>The assumptions and principles of the EU Flood Directive. The extension of knowledge about 1D and 2D hydraulic modeling. The general directions of the ISOK project in Poland – the methodology of flood hazard and flood risk maps. The overview of the methods applied for preparation of the flood hazard maps. Development of the hydraulic models for real water systems with application of GIS techniques. Generation of flood hazard maps. Overview of methods for flood risk assessment. Preparation of flood risk maps. Overview of methods for flood risk reduction. The spatial modeling of scenarios for flood risk reductions.</p> <p>Założenia i zasady dyrektywy powodziowej UE. Rozszerzenie wiedzy o modelowaniu hydraulicznym 1D i 2D. Ogólne kierunki projektu ISOK w Polsce - metodologia map zagrożenia powodziowego i ryzyka powodziowego. Przegląd metod stosowanych do sporządzania map zagrożenia powodziowego. Opracowanie modeli hydraulicznych dla rzeczywistych systemów wodnych z zastosowaniem technik GIS. Generowanie map zagrożenia powodziowego. Przegląd metod oceny ryzyka powodziowego. Przygotowanie map zagrożenia powodziowego. Przegląd metod ograniczania ryzyka powodziowego. Modelowanie przestrzenne scenariuszy redukcji ryzyka powodziowego.</p>	<p>G2A_W2 G2A_W9 G2A_U8 G2A_U5 G2A_U3 G2A_U7 G2A_K2 G2A_K4 G2A_K5 G2A_K7</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>

1.6. Geoprocessing	5	K	<p>Introduction for Model Builder. Basic ideas of geoprocessing tools linking in the form of the block diagram. Creation of the variables and labels. Parameters of model input and output. Creation of the stand-alone geoprocessing tools. Management of the RAM and disk memory during model run. Decisions and conditional processing. Reading of data from processed layers. Iterative run of the model in batch model. Loops: step-by-step (FOR) and conditional (WHILE) in the Model Builder. Advanced iterative processes in Model Builder. Running of own tools in Model Builder. Model documentation.</p> <p>Wprowadzenie do programu Model Builder. Podstawowe koncepcje narzędzi geoprzetwarzania w postaci schematu blokowego. Tworzenie zmiennych i etykiet. Parametry wejścia i wyjścia modelu. Stworzenie samodzielnych narzędzi geoprzetwarzania. Zarządzanie pamięcią RAM i pamięcią dyskową podczas uruchamiania modelu. Decyzje i przetwarzanie warunkowe. Odczyt danych z przetworzonych warstw. Iteracyjny przebieg modelu w modelu wsadowym. Pętle: krok po kroku (FOR) i warunkowe (WHILE) w Konstruktorze modeli. Zaawansowane procesy iteracyjne w programie Model Builder. Uruchamianie własnych narzędzi w Model Builder. Dokumentacja modelu.</p>	G2A_W2 G2A_W6 G2A_U2 G2A_U3 G2A_U7 G2A_K1 G2A_K2 G2A_K7	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
2.1. Passive Earth Observations: new platforms, sensors and approaches	6	K	<p>Introduction to passive Earth Observation. Basics of photogrammetry. Thermal remote sensing. Principles and practice of spectroscopy. Multispectral Earth observations and imaging. Hyperspectral Earth observations and imaging. Health and safety issues and national and international legislation for the use of near-ground EO platforms. Control and navigation systems for near-ground EO platforms. Earth observation sampling strategies near-ground EO platforms.</p> <p>Omówienie systemów pasywnej obserwacji powierzchni ziemi (różne platformy: naziemne, lotnicze, UAV, satelitarne). Podstawy fotogrametrii, Teledetekcja termalna. Systemy obserwacji i zobrazowania multispektralne i hiperspektralne. Kwestie bezpieczeństwa, krajowych i międzynarodowych regulacji określających zasady wykorzystania systemów obserwacji ziemi (lotniczych i UAV). Systemy kontroli i nawigacji UAV w systemach obserwacji ziemi. Planowanie misji i strategii obserwacji powierzchni Ziemi za pomocą UAV i pomiarów naziemnych.</p>	G2A_W4 G2A_W7 G2A_W4 G2A_U10 G2A_K3 G2A_K6 G2A_K2 G2A_K4	Katedra Meteorologii
2.2A. Introduction to geostatistics	4	W	<p>Introduction into the problem of spatial data analysis in environmental science. Fields of the geostatistics application, Basic assumptions of the geostatistics, normality of the distribution and stationarity. Exploratory analysis of the dataset. Introduction into variogram analysis, characteristics of the variogram, modeling of the variogram, anisotropy. Interpolation methods, kriging, ordinary kriging, co-kriging, universal kriging, Cross-validation, Smoothing, Kriging in the presence of trend</p> <p>Wprowadzenie do problematyki analizy danych przestrzennych w naukach środowiskowych. Poza zastosowania geostatystyki. Podstawowe założenia geostatystyki, rozkład normalny i stabilność. Eksploracyjna analiza zbioru danych. Wstęp do analizy wariogramu, charakterystyka i modelowanie wariogramu, anizotropia. Metoda interpolacji, kriging, kriging standardowy, co-kriging, kriging uniwersalny, walidacja krzyżowa, wygładzanie, kriging w obecności trendu.</p>	G2A_W5 G2A_W6 G2A_U2 G2A_U9 G2A_U3 G2A_U7 G2A_K1 G2A_K4 G2A_K6	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji

2.2B. Introduction to pedometrics	4	W	<p>Scope of pedometrics. Soil statistical description and measurement scales. Effective multivariate description of soil and its environment. Pedotransfer functions and soil inference systems. Classical soil geostatistics. model-based soil geostatistics. Digital mapping of soil classes and continuous soil properties. Complex soil variation over multiple scales. Pedodiversity. Pedometric valuation of the soil resource. one-, two- and three-dimensional pedogenetic models. Variograms of soil properties for agricultural and environmental applications. Broad-scale soil monitoring schemes.</p> <p>Zakres pedometrii. Opis statystyczny gleby i skala pomiarów. Skuteczny wielowymiarowy opis gleby i jej środowiska. Klasyczna geostatystyka gleby. Geostatystyka gleby oparta na modelu. Cyfrowe mapowanie klas gleby i ciągłych właściwości gleby. Zróżnicowanie kompleksu glebowego nad skalami wielokrotnymi. Pedoróżnorodność. Pedometryczna wycena zasobów gleby. Jedno-, dwu- i trójwymiarowe modele pedogeniczne. Wariogramy właściwości gleby dla zastosowań rolniczych i środowiskowych. Systemy monitorowania gleby.</p>	G2A_W5 G2A_W6 G2A_U2 G2A_U9 G2A_U3 G2A_U7 G2A_K1 G2A_K4 G2A_K6	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
2.3. UAV mission practical exercise – part 1	2	K	<p>Rules and safety regulations for the use of UAVs. UAV flight mission planning. Data acquisition using different platform. Remote sensing data processing.</p> <p>Zasady i przepisy bezpieczeństwa użytkowania bezzałogowych statków powietrznych. Planowanie i projektowanie misji bezzałogowych statków powietrznych. Pozyskiwanie danych teledetekcyjnych z przy wykorzystaniu różnych platform. Zastosowanie danych teledetekcyjnych.</p>	G2A_W7 G2A_U10 G2A_K6 G2A_K3 G2A_K4	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
2.4A. Town planning	4	W	<p>Why cities exist? Introduction to town planning – the principles of location and theories of town development. The challenges in town planning – Strategic urban design, planning and remaking the city. The town planning in chaos – Problems of urban public space in Poland. How to fix the contemporary problems created by XX-century modern town planners? Critical look on the modern city legacy and what we should do with it now. A new beginning of the city – the town planning in contexts of natural or war disaster consequences. The old and new – how to protect the cultural identity in the live-living city? Artificial Intelligence & Cities – Solving urban problems using technology.</p> <p>Dlaczego miasta istnieją? Wprowadzenie do planowania urbanistycznego – zasady lokowania i teoria rozwoju urbanistycznego. Wyzwania w urbanistyce – Strategiczne planowanie urbanistyczne i przekształcanie się miast. Planowanie urbanistyczne w czasach chaosu – Problematyka planowania przestrzennego w Polsce. Jak naprawić współczesne problemy przestrzenne powstałe w wyniku działań XX-wiecznych urbanistów? Krytyczne spojrzenie na miejskie dziedzictwo modernistyczne i współczesne podejście do niego. Nowy początek miasta – planowanie urbanistyczne w kontekście katastrof naturalnych czy wojennych. Nowe i stare – jak chronić kulturową tożsamość w żyjącym mieście. Sztuczna inteligencja i miasta – Rozwiązywanie problemów urbanistycznych przy użyciu technologii.</p>	G2A_W8 G2A_U5 G2A_U3 G2A_K3 G2A_K1 G2A_K2	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

<p>2.4B. Planning of semi-urban areas</p>	<p>4</p>	<p>W</p>	<p>Why cities exist? Introduction to urban planning – the principles of location and theories of urban development. The challenges for semi-urban areas – Strategic urban design, planning and remaking the city. The urban planning in chaos – Problems of semi-urban public space in Poland. How to fix the contemporary problems created by XX-century modern urban planners? Critical look on the modern city legacy and what we should do with it now. A new beginning of the city – the planning of semi-urban areas in contexts of natural or war disaster consequences. The old and new – how to protect the cultural identity in the live-living city? Artificial Intelligence & Cities – Solving semi-urban problems using technology.</p> <p>Dlaczego miasta istnieją? Wprowadzenie do planowania urbanistycznego – zasady lokowania i teoria rozwoju urbanistycznego. Wyzwania w suburbanistyce – Strategiczne planowanie urbanistyczne i przekształcanie się miast. Planowanie urbanistyczne w czasach chaosu – Problematyka planowania przestrzennego terenów podmiejskich w Polsce. Jak naprawić współczesne problemy przestrzenne powstałe w wyniku działań XX-wiecznych urbanistów? Krytyczne spojrzenie na miejskie dziedzictwo modernistyczne i współczesne podejście do niego. Nowy początek miasta – planowanie urbanistyczne terenów podmiejskich w kontekście katastrof naturalnych czy wojennych. Nowe i stare – jak chronić kulturową tożsamość w żyjącym mieście. Sztuczna inteligencja i miasta – Rozwiązywanie problemów suburbanistycznych przy użyciu technologii.</p>	<p>G2A_W8 G2A_U5 G2A_U3 G2A_K3 G2A_K1 G2A_K2</p>	<p>Instytut Budownictwa i Geoinżynierii</p>
<p>2.5A. Communal or urban engineering and management</p>	<p>4</p>	<p>W</p>	<p>General issues to network infrastructure planning. Sources of drinking water and their intake works. Calculate the system requirements of a water distribution network for a small town (flow, pressure, firefighting, time variations). Describing the most important processes in water treatment at water works. Pumping stations, water tanks and towers. Characteristics of communal wastewater flows in terms of quantity and quality. Planning and design of sewerage schemes. Alternative sewerage systems comparison. Designing a sustainable urban drainage system. Analyse existing systems to identify areas in risk of flooding. Dimensioning the most important drainage system structures such as pipes, basins and overflow structures as well as local infiltration devices. Planning and design natural gas transmission and distribution systems. Electric power distribution. The smart grid and renewable energy resources. Computer software for analyzing water works, distribution networks, sewers and drainage systems.</p> <p>Zasady planowania sieciowej infrastruktury technicznej. Źródła wody pitnej i ich ujmowanie. Podstawowy wymiarowania systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w małych miastach (przepływ, ciśnienie, zabezpieczenie przeciwpożarowe, zmienność czasowa). Najważniejsze procesy uzdatniania wody do celów wodociągowych. Pompowanie wody i uzyskiwanie ciśnienia. Charakterystyka i skład jakościowy oraz ilościowy ścieków komunalnych. Planowanie i projektowanie systemów kanalizacyjnych. Projektowanie zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi. Analiza istniejących systemów kanalizacyjnych pod kontem przepehnienia. Zasady wymiarowania podstawowych elementów systemu zagospodarowania wód opadowych. Planowanie i projektowanie systemów przesyła gazu ziemnego. Dystrybucja energii elektrycznej. Sieci inteligentne i wykorzystanie źródeł odnawialnych energii elektrycznej. Oprogramowanie do prowadzenia analiz systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.</p>	<p>G2A_W9 G2A_U4 G2A_U8 G2A_K3</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>

<p>2.5B. Planning communal infrastructure</p>	<p>4</p>	<p>W</p>	<p>General issues to network infrastructure planning. Sources of drinking water and their intake works. Calculate the system requirements of a water distribution network for a small town (flow, pressure, firefighting, time variations). Describing the most important processes of water treatment to drinking water. Pumping stations, water tanks and towers. Characteristics of communal wastewater flows in terms of quantity and quality. Planning and design of sewerage schemes. Alternative sewerage systems comparison. Designing a sustainable urban drainage system. Analyse existing systems to identify areas in risk of flooding. Dimensioning the most important drainage system structures such as pipes, basins and overflow structures as well as local infiltration devices. Planning and design natural gas transmission and distribution systems. Electric power distribution. The smart grid and renewable energy resources. Computer software for analyzing water works, distribution networks, sewers and drainage systems.</p> <p>Podstawy planowania sieciowej infrastruktury technicznej. Źródła wody pitnej i ujęcia wodociągowe. Zasady wymiarowania parametrów systemów wodociągowych i kanalizacyjnych w małych miastach (przepływy, ciśnienia, zabezpieczenie przeciwpożarowe, nierównomierność przepływów). Najważniejsze procesy uzdatniania wody pitnej. Pompowanie wody i uzyskiwanie ciśnienia. Charakterystyka i skład jakościowy oraz ilościowy ścieków komunalnych. Planowanie i projektowanie systemów kanalizacyjnych. Projektowanie zrównoważonego gospodarowania wodami opadowymi. Analiza przepustowości istniejących systemów kanalizacyjnych. Zasady wymiarowania podstawowych elementów systemu zagospodarowania wód opadowych. Planowanie i projektowanie systemów przesyła gazu ziemnego. Dystrybucja energii elektrycznej. Sieci inteligentne i wykorzystanie źródeł odnawialnych energii elektrycznej. Oprogramowanie do prowadzenia analiz systemów wodociągowych i kanalizacyjnych.</p>	<p>G2A_W9 G2A_U4 G2A_U8 G2A_K3</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>
<p>2.6. Environmental economics and bioeconomics</p>	<p>4</p>	<p>H</p>	<p>Theoretical aspects of relationship between business and the local and global state of the environment. Opinions of selected economic schools for the management of natural resources. The paradigm of sustainable development as a modern concept of socio-economic development. Theory of external effects (public goods and external costs). The role of policy in regulating relationship between the economy and the environment. Classification of public goods and methods of their valuation. Selected legal regulations regarding the environmental effects of running a business.</p> <p>Teoretyczne aspekty zależności pomiędzy gospodarką a lokalnym i globalnym stanem środowiska. Opinie wybranych szkół ekonomicznych na temat zarządzania zasobami naturalnymi. Paradygmat zrównoważonego rozwoju jako nowoczesna koncepcja rozwoju społeczno-gospodarczego. Teoria efektów zewnętrznych (dobra publiczne i koszty zewnętrzne). Rola polityki w regulowaniu relacji między gospodarką a środowiskiem. Klasyfikacja dóbr publicznych i metody ich wyceny. Wybrane regulacje prawne dotyczące skutków środowiskowych prowadzenia działalności gospodarczej.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W8 G2A_U6 G2A_U5 G2A_U8 G2A_K5 G2A_K5 G2A_K1</p>	<p>jednostki WES</p>

2.7. Seminars	4	K	<p>Science, research and development. Creation and innovation. Information in scientific activity. Problem formulation and statement of hypotheses. Models in life and technical sciences. Experiments: design and realization. Data processing and interpretation. Rules of preparing MSc thesis. Consulting MSc supervisors on respective parts of theses. Presenting progress on realization of MSc thesis. Discussing on presentations</p> <p>Problematyka seminariów Nauka, badania i rozwój cywilizacyjny. Kreatywność i innowacyjność. Naukowa aktywność. Formułowanie problemów, stawianie hipotez i umiejętne odnajdowanie metod pozwalających rozwiązać problem. Modele życia i nauki techniczne. Planowanie eksperymentów i ich wykonanie. Umiejętność analizy danych i interpretacji wyników.</p>	<p>G2A_W10 G2A_U6 G2A_U1 G2A_U6 G2A_U9 G2A_U11 G2A_K1 G2A_K3 G2A_K4 G2A_K2</p>	Katedra Meteorologii
3.1A. Rural Engineering	3	W	<p>History of rural engineering. Contemporary trends in rural engineering including construction, material and equipment solutions. Rural engineering in the context of sustainability.</p> <p>Historia budownictwa wiejskiego. Współczesne tendencje w budownictwie rolniczym z uwzględnieniem rozwiązań konstrukcyjnych, materiałowych i wyposażenia obiektów. Budownictwo rolnicze a zrównoważony rozwój.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W9 G2A_U4 G2A_U6 G2A_U8 G2A_K3 G2A_K6</p>	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.1B. Homestead engineering	3	W	<p>History of homestead engineering. Contemporary trends in homestead engineering including construction, material and equipment solutions. Homestead engineering in the context of sustainable development.</p> <p>Historia budownictwa wiejskiego. Współczesne tendencje w budownictwie rolniczym z uwzględnieniem rozwiązań konstrukcyjnych, materiałowych i wyposażenia obiektów. Budownictwo rolnicze a zrównoważony rozwój.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W8 G2A_W9 G2A_U4 G2A_U6 G2A_U8 G2A_K1 G2A_K3 G2A_K6</p>	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.2. Landscape geochemistry	4	K	<p>Landscape geochemistry – definition of concepts and principles. Geochemical landscape classification. Chemistry of the epigeosphere. Element abundance. Determination of the geochemical background. Element migration in landscape. Geochemical flows in landscape. Anthropogenic changes in the environment. Types of geochemical of landscapes.</p> <p>Geochemia krajobrazu – definicja i zasady. Klasyfikacja geochemiczna krajobrazu. Chemia epigeosfery. Zasobność w pierwiastki. Określenie geochemicznych podstaw migracji pierwiastków w krajobrazie. Geochemiczne przepływy w krajobrazie. Antropogeniczne zmiany w środowisku. Typy geochemiczne krajobrazu.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W6 G2A_U5 G2A_K2 G2A_K7</p>	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji

<p>3.3. ESA & NASA Earth Observation missions, platforms and databases</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>The role and missions of ESA and NASA Earth Observation programs. ESA EO missions (Sentinel-5, Sentinel 4, Sentinel-3, Sentinel-2, Sentinel-1, Swarm, Proba-V, CryoSat, SMOS, GOCE, Envisat, Proba-1, ERS). NASA EO missions (LANDSAT, OCO-2, SeaSat, SMAP, GRACE,). ESA and NASA EO products. ESA and NASA field campaigns. Near future EO missions of ESA (FLEX). ESA and NASA databases.</p> <p>Znaczenie i rola systemów obserwacji ziemi i programów Europejskiej Agencji Kosmicznej i NASA. Systemy obserwacji ziemi ESA (Sentinel-5, Sentinel 4, Sentinel-3, Sentinel-2, Sentinel-1, Swarm, Proba-V, CryoSat, SMOS, GOCE, Envisat, Proba-1, ERS), Systemy obserwacji ziemi NASA (LANDSAT, OCO-2, SeaSat, SMAP, GRACE). Inne komercyjne systemy satelitarnej obserwacji Ziemi. Produkty systemów obserwacji Ziemi ESA I NASA. Przyszłe misje satelitarne ESA i NASA. Bazy danych ESA i NASA – jako korzystać, czego szukać oraz praktyczne zastosowanie produktów systemów obserwacji ziemi</p>	<p>G2A_W3 G2A_U1 G2A_K4 G2A_K2</p>	<p>Katedra Meteorologii</p>
<p>3.4. Application of Geo-informatics to natural hazards to mapping and monitoring</p>	<p>6</p>	<p>K</p>	<p>Introduction to the course and to the practical's and assessed assignment. Identification of natural hazards at global and regional scales, databases for natural hazards and EO data sources for natural hazards monitoring. Cyclones, tornadoes and fires hazards monitoring and assessment using EO data. Floods and drought hazards monitoring and assessment using EO data. Landslides and earthquakes hazard identification and assessment using EO data. Application of geo-informatics to assess urban hazards. Application of geo-informatics to assess the coal mine related hazards and changes of land forms and geomorphology at the mines areas. Application of geo-informatics to identify and assess the geomorphological hazards at the coast and glaciers.</p> <p>Wprowadzenie do kursu. Identyfikacja zagrożeń i katastrof naturalnych w skalach regionalnych i globalnych. Bazy danych zawierających informacje o naturalnych zagrożeniach i katastrofach, źródła danych i znaczenie danych satelitarnych w identyfikacji miejsc i skali katastrof naturalnych. Monitoring cyklonów, tornad i pożarów z zastosowaniem systemów obserwacji ziemi. Monitoring powodzi i suszy za pomocą systemów obserwacji ziemi. Monitoring osunięć ziemi i trzęsień Ziemi za pomocą systemów obserwacji Ziemi. Zastosowanie narzędzi geoinformatycznych do oceny zagrożeń i katastrof naturalnych w terenach zurbanizowanych. Zastosowanie narzędzi geoinformatycznych do oceny zagrożeń i katastrof związanych z górnictwem i zmian geomorfologicznych powierzchni ziemi. Zastosowanie narzędzi geoinformatycznych do oceny zagrożeń geomorfologicznych w strefie przybrzeżnej (w wyniku falowania i sztormów) oraz w strefie czoła lądolodów.</p>	<p>G2A_W2 G2A_W4 G2A_W6 G2A_U2 G2A_U10 G2A_K3 G2A_K1 G2A_K2</p>	<p>Katedra Meteorologii</p>

<p>3.5A. Ecology of urban areas</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>City as an ecological system. Abiotic conditions of the city (land structure, climate, soil, water, biogeochemistry). Urban heat island and air pollution at urban areas. Fauna and flora urban areas. Synanthropic and invasive species. Green areas of urban and suburban areas. Effect of urban areas on human health. Chamber ecology – sick building syndrome, in-door air pollution, electromagnetic fields, radon danger. Biodiversity conservation at urban areas. Landscape fragmentation, rural-to-urban transects, urban zones and their effect on landscape. Urban ecosystem services – assessment of potential at the different urban zones. Ecology of transport areas and compensation of negative effect of roads (transition for animals). Changes of water cycle under sealing the area. Restoration and revitalization of urban sections of the rivers. Revitalization of urban areas.</p> <p>Miasto jako system ekologiczny. Abiotyczne warunki w mieście (struktura użytkowania terenu, klimat, gleby, woda, biogeochemia). Miejska wyspa ciepła i zanieczyszczenie powietrza na terenach zurbanizowanych. Gatunki synantropijne i inwazyjne. Tereny zielone obszarów miejskich i podmiejskich. Wpływ terenów miejskich na zdrowie człowieka. Ekologia komorowa – syndrom chorych budynków, zanieczyszczenia powietrza wewnątrz budynków, pola elektromagnetyczne, zagrożenie radonem. Ochrona bioróżnorodności obszarów miejskich. Fragmentacja krajobrazu, transekty rural-to-urban, strefy miejskie i ich wpływ na krajobraz. Usługi ekosystemowe obszarów miejskich – ocena potencjału różnych stref miejskich. Ekologia terenów pod drogami i kompensacja negatywnego oddziaływania dróg (przejścia dla zwierząt). Zmiany cyklu wodnego pod terenami nieprzepuszczalnymi. Rekultywacja i rewitalizacja rzek na obszarach miejskich. Rewitalizacja obszarów miejskich.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W9 G2A_U3 G2A_U5 G2A_K3 G2A_K5 G2A_K7</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>
<p>3.5B. Natural environment of cities</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Abiotic conditions of the city (climate, sculpture of surface, soil, water). Effect of urban condition on human health. Natural environment of in-door areas – syndrome of sick building, air pollution, electromagnetic, radon threat. Urban heat island effect and air pollution in cities. Changes of water cycles caused by sealing the land in the cities. Green areas of urban and suburban areas. Fauna and flora of the cities, synanthropic organisms and protection of biological diversity in the cities. Effect of transport system on environment and decreasing of negative effect on animals by location of proper infrastructure for animals. Restoration of river section located in the cities. Restoration of urban green areas.</p> <p>Abiotyczne warunki w mieście (struktura użytkowania terenu, klimat, gleby, woda) Wpływ warunków miejskich na zdrowie człowieka. Naturalne środowisko obszarów wewnątrz budynków – syndrom chorych budynków, zanieczyszczenie powietrza, elektromagnetyczne, Zagrożenie radonem. Miejska wyspa ciepła i zanieczyszczenie powietrza w miastach. Zmiany cyklu wodnego pod terenami nieprzepuszczalnymi. Obszary zielone terenów miejskich i podmiejskich. Fauna i flora obszarów miejskich, gatunki synantropijne i ochrona bioróżnorodności obszarów miejskich. Wpływ transportu na środowisko i zmniejszanie negatywnego oddziaływania na zwierzęta poprzez lokalizację odpowiedniej infrastruktury. Rekultywacja rzek na terenie miejskim. Rewitalizacja obszarów zielonych.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W9 G2A_U3 G2A_U5 G2A_K3 G2A_K5 G2A_K7</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>

<p>3.6A. Climatic and spatial determinants of development of renewable energy sources</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Renewable energy sources definitions types and availability, Spatial and temporal variability energy budget in the landscape (solar constant, geography, landscape structure, mathematical theory of available energy etc.), solar energy (heat collectors, photovoltaic panels), Wind energy (wind farms, locations, wind statistics etc.), Geothermal energy the origin and availability (heat pumps), Biomass energy assessment and availability.</p> <p>Opis typów i dostępności odnawialnych źródeł energii, opis zmienności przestrzennej i czasowej bilansu cieplnego w krajobrazie (stała słoneczna, struktura krajobrazu, teoretyczne podstawy szacowania ciepła w krajobrazie), opis dostępności energii słonecznej w krajobrazie (kolektory ciepła, panele fotowoltaiczne), ocena dostępności energii wiatru (farmy wiatrowe, lokalizacje, statystyczny opis energii wiatru), energia geotermalna – ocena jej dostępności i pochodzenie (pompy ciepła), ocena ilości energii z biomasy.</p>	<p>G2A_W5 G2A_W6 G2A_U6 G2A_U9 G2A_K5 G2A_K3</p>	<p>Katedra Meteorologii</p>
<p>3.6B. Climate change impact on local water balances</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Temporal and spatial climate change temperature and precipitation changes), Local water and energy balances (radiation balance, precipitation, evapotranspiration, lateral outflow, interception, atmospheric suction etc.), Climate-vegetation-soil water, The impact of climate changes on landscape water balance.</p> <p>Opis zmian temperatury i opadów atmosferycznych w czasie i w przestrzeni, Oszacowanie lokalnych bilansów wody i energii (bilans promieniowania, opady, ewapotranspiracja, odpływ, retencja, zdolność ewaporacyjna atmosfery itp.), Opis kompleksu klimat –woda-rośliny-gleba, Ocena wpływu zmian klimatu na bilanse cieplny i wodny krajobrazu.</p>	<p>G2A_W5 G2A_W6 G2A_U6 G2A_U9 G2A_U8 G2A_K3 G2A_K5 G2A_K6</p>	<p>Katedra Meteorologii</p>
<p>3.7. Seminars</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<p>Science, research and development. Creation and innovation. Information in scientific activity. Problem formulation and statement of hypotheses. Models in life and technical sciences. Experiments: design and realization. Data processing and interpretation. Rules of preparing MSc thesis. Consulting MSc supervisors on respective parts of theses. Presenting progress on realization of MSc thesis. Discussing on presentations.</p> <p>Zasady przygotowania pracy dyplomowej/magisterskiej. Konsultacje merytoryczne pracy magisterskiej z promotorami. Prezentacja założeń pracy magisterskiej, metodyki pomiarów, harmonogramu i sposobu realizacji projektu/badań. Dyskusje nad sposobem prezentacji założeń i metodyki pracy magisterskiej. Krajowe i międzynarodowe stypendia i źródła finansowania badań dla młodych naukowców</p>	<p>G2A_W10 G2A_U6 G2A_U1 G2A_U6 G2A_U9 G2A_U11 G2A_K1 G2A_K3</p>	<p>Katedra Meteorologii</p>

4.1A. Sustainable development and environmental management	4	W	<p>History and idea of sustainable development. Sustainable development theories at local level. Principles of environmental management. Environmental management tools for local authorities and private developers. IPPC as an integrated way to implementation of sustainable development in the investments. EMAS Eco-Management and Audit Scheme – non-required system of environmental management in private and public organisation. Emission trade system as a new tool for enhancement of environmental management in private organisations. Sustainable development indicators. The conception of improvement of local sustainable development.</p> <p>Historia idei zrównoważonego rozwoju. Teorie zrównoważonego rozwoju na poziomie lokalnym. Zasady zarządzania środowiskiem. Narzędzia zarządzania środowiskiem dla samorządów lokalnych oraz prywatnych przedsiębiorstw. Pozwolenie zintegrowane jako zintegrowana metoda implementacji zasad zrównoważonego i rozwoju w przedsiębiorstwie. EMAS – nieobowiązkowy system zarządzania środowiskowego w prywatnych i publicznych instytucjach. Handel emisjami jako nowe narzędzie wzmocnienia zarządzania środowiskowego w prywatnych przedsiębiorstwach. Koncepcja zwiększenia poziomu zrównoważonego rozwoju na poziomie lokalnym.</p>	G2A_W8 G2A_W9 G2A_U4 G2A_K5 G2A_K1	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.1B. Environmental Impact Assessment	4	W	<p>Basics of European Union and International law for environmental impact assessments (EIA). Short history of EIA. Strategic EIA. Types of projects which require the EIA. Methods and techniques of EIA. EIA procedures. Screening and scoping stage. Preparation of EIA report. EIA for Natura 2000 areas. Public participation in EIA. Transboundary EIA.</p> <p>Podstawy prawne Unii Europejskiej i Prawa Międzynarodowego dotyczące ocen oddziaływań na środowisko (OOŚ). Krótka historia OOŚ. Strategiczne OOŚ. Rodzaje projektów wymagających OOŚ. Metody i techniki OOŚ. Procedura OOŚ. Procedura screening i scoping. Przygotowanie raportów OOŚ. OOŚ la obszarów Natura 2000. Udział społeczeństwa w OOŚ oraz oceny transgraniczne.</p>	G2A_W8 G2A_W9 G2A_U4 G2A_U5 G2A_U11 G2A_K5 G2A_K1	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.2. UAV mission practical exercise - part 2	2	K	<p>Rules and safety regulations for the use of UAVs. UAV flight mission planning. Data acquisition using different platform. Remote sensing data processing.</p> <p>Zasady i przepisy bezpieczeństwa użytkowania bezzałogowych statków powietrznych. Planowanie i projektowanie misji bezzałogowych statków powietrznych. Pozyskiwanie danych teledetekcyjnych z przy wykorzystaniu różnych platform.</p>	G2A_W7 G2A_U1 G2A_U10 G2A_K6 G2A_K3	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

<p>4.3A. Modelling of natural processes</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Air pollution – definition, present state and what are prediction of air pollution in the near future. Databases of air pollution in countries, cities and in the global scale. Landscape as a part of natural and anthropogenic environment. Changes the landscape in the past and present state. Prediction of landscape changes near urban areas and rural areas. Influence of human pressure on landscape changes. Evaluation of air pollution in the certain areas, modelling of spreading air pollution from the sources and prediction of future trends. Relation between land structure and air pollution. Modelling of effect of air pollution on crops and forests. Landscape quality analyses based on landscape metrics. Modelling of landscape changes based on available data on present structure and other parameters. Main groups of threats to biodiversity at the global level and in Poland. The manifestations and scale of the recession of biodiversity in the world, in Europe and in Poland. Essential initiatives, strategies and international and national legal regulations aimed at stopping natural losses. Biological invasions.</p> <p>Zanieczyszczenie powietrza - definicja, stan obecny i prognozy. Bazy danych zanieczyszczeń powietrza na świecie i w poszczególnych krajach i miastach. Krajobraz jako część środowiska naturalnego i antropogenicznego. Zmiany krajobrazu w przeszłości i obecnie. Przewidywanie zmian krajobrazu w pobliżu obszarów miejskich i wiejskich. Wpływ presji człowieka na zmiany krajobrazu. Ocena obszarowych zanieczyszczeń powietrza, modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza z różnych źródeł. Związek między strukturą gruntu a zanieczyszczeniem powietrza. Modelowanie wpływu zanieczyszczenia powietrza na pola uprawne i lasy. Analizy jakości krajobrazu oparte na metrykach krajobrazu. Modelowanie zmian krajobrazu na podstawie dostępnych danych o obecnej strukturze i innych parametrach. Główne grupy zagrożeń dla różnorodności biologicznej na poziomie globalnym i w Polsce. Przejawy i skala recesji bioróżnorodności na świecie, w Europie i w Polsce. Istotne inicjatywy, strategie oraz międzynarodowe i krajowe regulacje prawne mające na celu powstrzymanie degradacji siedlisk. Inwazje biologiczne.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W11 G2A_U3 G2A_U4</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>
---	----------	----------	---	---	--

<p>4.3B. Monitoring of natural resources</p>	<p>3</p>	<p>W</p>	<p>Monitoring as a powerful tool for identifying problems in the early stages, before they become dramatically obvious or crises. Monitoring scales from small local scale to many large populations and the range of the species (landscape scale). Evaluation of air pollution in the certain areas, modelling of spreading air pollution from the sources and prediction of future trends. Relation between land structure and air pollution. Monitoring of effect of air pollution on crops and forests. Landscape quality analyses based on landscape metrics. Monitoring of landscape changes based on available data on present structure and other parameters. 5. Main groups of threats to biodiversity at the global level and in Poland. The manifestations and scale of the recession of biodiversity in the world, in Europe and in Poland. Essential initiatives, strategies and international and national legal regulations aimed at stopping natural losses. Biological invasions.</p> <p>Monitorowanie jako istotne narzędzie do identyfikowania problemów środowiska na wczesnych etapach. Monitorowanie od małej skali lokalnej, poprzez monitoring w skali dużych populacji aż po monitoring w skali całego zasięgu gatunku (skala krajobrazu). Ocena zanieczyszczenia powietrza , modelowanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza i przewidywanie przyszłych trendów. Związek między strukturą gruntu a zanieczyszczeniem powietrza. Monitorowanie wpływu zanieczyszczenia powietrza na uprawy i lasy. Analizy jakości krajobrazu oparte na metrykach krajobrazu. Monitorowanie zmian krajobrazu w oparciu o dostępne dane dotyczące obecnej struktury i innych parametrów. Główne grupy zagrożeń dla różnorodności biologicznej na poziomie globalnym i w Polsce. Przejawy i skala utraty bioróżnorodności na świecie, w Europie i w Polsce. Istotne inicjatywy, strategie oraz międzynarodowe i krajowe regulacje prawne mające na celu powstrzymanie degradacji naturalnych ekosystemów. Inwazje biologiczne.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W11 G2A_U3 G2A_U4 G2A_K3 G2A_K5</p>	<p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>
<p>4.4. Spatial planning of functional areas</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Planning system in Poland (levels: national, regional and local); definition, role and meaning of functional areas; typology of functional areas, metropolitan regions and functional urban areas; criteria for delimitation of functional areas; characteristics of the main problems, development goals and principles of spatial policy of selected functional areas in Poland and Wielkopolska region; selected issues related to functional areas in the European Union; socio-economic and environmental aspects of suburbanization; urbanization in a global context.</p> <p>System planowania przestrzennego w Polsce (poziomy: krajowy, regionalny, lokalny); definicja, rola i znaczenie obszarów funkcjonalnych; klasyfikacja obszarów funkcjonalnych, regiony metropolitalne i miejskie obszary funkcjonalne, kryteria delimitacji obszarów funkcjonalnych; charakterystyka głównych uwarunkowań, problemów oraz celów rozwoju i zasad polityki przestrzennej wybranych obszarów funkcjonalnych w Polsce i Wielkopolsce; obszary funkcjonalne w Unii Europejskiej (wybrane zagadnienia); społeczno-ekonomiczne i środowiskowe aspekty suburbanizacji; urbanizacja na świecie.</p>	<p>G2A_W8 G2A_W9 G2A_U6 G2A_K3 G2A_K2 G2A_K5</p>	<p>Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji</p>

4.5. Seminars	5	K	Science, research and development. Creation and innovation. Information in scientific activity. Problem formulation and statement of hypotheses. Models in life and technical sciences. Experiments: design and realization. Data processing and interpretation. Rules of preparing MSc thesis. Consulting MSc supervisors on respective parts of theses. Presenting progress on realization of MSc thesis. Discussing on presentations. Zasady przygotowania pracy dyplomowej/magisterskiej. Konsultacje merytoryczne pracy magisterskiej z promotorami. Prezentacja wyników pracy magisterskiej. Dyskusje wyników i sposobu prezentacji wyników. Przygotowanie do obrony pracy magisterskiej	G2A_W10 G2A_U6 G2A_U1 G2A_U6 G2A_U9 G2A_K1 G2A_K3 G2A_K2	Katedra Meteorologii
------------------	---	---	--	---	-------------------------

¹ Litera (A, B, C,...) oznacza jeden z przedmiotów do wyboru.

² Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

3. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

<i>Symbol</i>	<i>Kierunkowe efekty uczenia się³</i>	<i>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się</i>
	WIEDZA – absolwent zna i rozumie: KNOWLEDGE – the graduate knows and understands:	
G2A_W1	pojęcia stosowane w teledetekcji concepts used in remote sensing	projekt końcowy, kolokwium, egzamin, raport analityczny, ocena aktywności na zajęciach.
G2A_W2	podstawy Systemów Informacji Geograficznej the basics of Geographic Information Systems	egzamin, projekt końcowy, kolokwium, sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, ocena aktywności na zajęciach.
G2A_W3	główne obszary zastosowania teledetekcji the main areas of use of Remote Sensing	kolokwium, raport analityczny, egzamin.
G2A_W4	sposoby pozyskiwania danych z teledetekcji ways of obtaining data from remote sensing	ocena aktywności na zajęciach, kolokwium, raport analityczny, projekt końcowy, egzamin.
G2A_W5	podstawy statystyki i modelowania w środowisku GIS the basics of statistics and modelling in the GIS environment	sprawdzian pisemny, egzamin praktyczny, projekt, egzamin.
G2A_W6	zasady geoprzetwarzania danych GIS rules for geoprocessing data from GIS	kolokwium, raport analityczny, projekt, egzamin, egzamin praktyczny.

G2A_W7	zasady bezpieczeństwa i planowania operacyjnego misji bezzałogowych statków powietrznych the safety regulations and operational planning in UAV missions	projekt, kolokwium, egzamin.
G2A_W8	uwarunkowania środowiskowe, społeczne i techniczne czynników wpływających na strukturę urbanistyczną environmental, social and technical conditions influencing the urban structure	test, projekt, ocena aktywności na zajęciach, raport, prezentacja.
G2A_W9	podstawowe założenia i zasady w planowaniu infrastruktury technicznej the basic concepts and principles to the planning of technical infrastructure	sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, egzamin, ocena aktywności na zajęciach, prezentacja.
G2A_W10	zasady przygotowywania prac naukowych how to prepare scientific publication	prezentacja. ocena aktywności na zajęciach, projekt.
G2A_W11	procesy przyrodnicze, fizyczne i chemiczne zachodzące w środowisku natural, physical and chemical processes occurring in the environment	raport, egzamin.
	UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi: SKILLS – the graduate knows how to:	
G2A_U1	zbierać, weryfikować, oceniać i integrować geodane z różnych źródeł acquire, verify, evaluate and integrate geodata from various sources	projekt, kolokwium, egzamin, prezentacja. ocena aktywności na zajęciach.
G2A_U2	potrafi zastosować zaawansowane technologie zdobywania i przetwarzania informacji, obliczeń statystycznych i technik graficznych w planowaniu przestrzennym, ochronie i inżynierii środowiska, jak również w gospodarce wodnej (np. GIS, CAD) apply advanced technologies to obtain and process information, statistical calculations and computer graphics in spatial planning, environmental protection and engineering as well as in water management (e.g. GIS, CAD)	projekt, kolokwium, egzamin, test, raport, egzamin praktyczny, ocena aktywności na zajęciach, raport analityczny.
G2A_U3	analizować dane przestrzenne (również z zastosowaniem narzędzi GIS) dotyczące zagadnień planowania przestrzennego, gospodarki wodnej, ochrony przeciwpowodziowej i ochrony środowiska. Potrafi zastosować proste narzędzia geodezyjne i używać kompleksową dokumentację geodezyjną analyze spatial data (also using GIS tools) for spatial planning, water management, flood protection and environmental protection; perform simple geodetic measurements and use complex geodetic documentation	egzamin praktyczny, ocena aktywności na zajęciach, test, raport, sprawdzian umiejętności praktycznych, kolokwium, egzamin.

G2A_U4	<p>formułować problemy środowiskowe i inżynierskie oraz planować metody ich rozwiązywania w zakresie gospodarki przestrzennej, inżynierii środowiska i gospodarki wodnej</p> <p>formulate environmental and engineering problems and plan methods for solving them in the field of spatial management, environmental engineering and water management</p>	kolokwium, raport analityczny, projekt końcowy, egzamin, raport.
G2A_U5	<p>zaprojektować system geoinformacyjny zgodnie z założeniami nauk geograficznych, przyrodniczych i informatyki; potrafi przeprowadzać badania w tym zakresie i znaleźć praktyczne zastosowanie geoinformacji</p> <p>design a geoinformation system in accordance with the paradigms of geography, natural and information sciences; conduct research in this field and find practical application of geoinformatics</p>	sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, egzamin, test, projekt.
G2A_U6	<p>zaprezentować swój punkt widzenia na zaawansowanym poziomie w zakresie rozwoju nowoczesnych technologii geoinformacyjnych, bazując na wiedzy z literatury, wykładów i wizyt studyjnych, stosując argumenty naukowe, społeczne i etyczne</p> <p>based on the knowledge gained from literature, lectures and study visits, present, on advanced level, a point of view on development of modern technologies in geoinformation applying scientific, social and ethical arguments</p>	projekt, kolokwium, egzamin, test, raport analityczny, prezentacja, ocena aktywności na zajęciach.
G2A_U7	<p>zastosować języki programowania i zasady komputerowego programowania w celu rozwiązania problemów geoprzestrzennych</p> <p>apply programming languages and principles of computer programming to solve geospatial problems</p>	sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, egzamin pisemny, egzamin praktyczny.
G2A_U8	<p>wykonać podstawowe badanie efektywności ekonomicznej dla inwestycji lub projektu badawczego. Potrafi przygotować prostą analizę kosztów i zysków w zakresie planowania przestrzennego, inżynierii i ochrony środowiska, jak również gospodarki wodnej</p> <p>do basic assessment of the economic effectiveness of investment or research projects; prepare a simple cost-benefit analysis in the field of spatial planning, environmental engineering and protection as well as in water management</p>	sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, egzamin, projekt, ocena aktywności na zajęciach.
G2A_U9	<p>zastosować właściwe metody analizy geoinformacyjnej; współpracować w badaniach prowadzonych w innych dyscyplinach naukowych z zastosowaniem geodanych i teledetekcji</p> <p>use the right methods of geoinformation analysis; cooperate in research in other scientific disciplines applying geodata, and remote sensing</p>	kolokwium, raport analityczny, egzamin, egzamin praktyczny, prezentacja.

G2A_U10	obsługiwać bezzałogowe statki powietrzne oraz wybierać ich najlepsze modele do specjalnego zastosowania operate UAV and select the best models of UAV for specific applications	projekt końcowy, kolokwium, egzamin, raport analityczny.
G2A_U11	przygotować i zaprezentować raport pisemny lub prezentację ustną bazując na zdobytej wiedzy prepare and present the written report or oral presentation based on acquired knowledge	prezentacja. raport, egzamin
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do: SOCIAL SKILLS – the graduate is ready to:	
G2A_K1	podwyższenia kompetencji z zakresu umiejętności zawodowych, osobistych i społecznych improve professional, personal and social skills	raport, egzamin, egzamin praktyczny projekt, prezentacja, raport analityczny.
G2A_K2	stosowania zdobytej wiedzy uwzględniając aspekty prawne i etyczne apply the gain knowledge considering legal and ethical aspects	prezentacja. projekt, raport analityczny, kolokwium, egzamin, sprawdzian umiejętności praktycznych, egzamin praktyczny, prezentacja.
G2A_K3	efektywnie działać indywidualnie oraz w zespole, przyjmując w nim różne role effectively work individually and in a team, assuming different roles in it	prezentacja. raport, egzamin, ocena aktywności na zajęciach kolokwium, raport analityczny, projekt.
G2A_K4	stosowania wiedzy inżynierskiej ze świadomością jej efektów i wpływu na środowisko naturalne apply engineering knowledge being aware of its effects and influence on natural environment	sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, egzamin, egzamin praktyczny, projekt, kolokwium, prezentacja.
G2A_K5	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy think and act creatively and enterprisingly	sprawdzian umiejętności praktycznych, test, raport, projekt, egzamin, prezentacja.
G2A_K6	rozwiązywania problemów zawodowych, rozumiejąc znaczenie zdobywania informacji z wiarygodnych źródeł solve professional problems correctly understanding the importance of gaining information from reliable sources	sprawdzian umiejętności praktycznych, raport, egzamin, projekt, test, kolokwium.

³ określone w sposób odpowiadający charakterystykom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia 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., poz. 2218)

4. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych – nie dotyczy