

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

| | |
|--|--|
| Nazwa kierunku studiów: Forestry | |
| Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia | Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0821 |
| Profil kształcenia: ogólnoakademicki | Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister |
| Forma studiów: studia stacjonarne | Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 113 |
| Liczba semestrów: 4 | Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 924 |
| Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: nauki leśne | |
| Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | 93 |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: | 6 |
| 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 |
|--|------|-----------------------------------|---|---|----------------------------|
| 1.1. Biometry for forest growth science | 4 | K | <p>Scientific methods – general approach. Terms and Definitions. Descriptive statistics for samples and general populations. Formulating and testing hypotheses. Parametric and non-parametric tests. ANOVA and multiple comparisons. Regression and modeling. Allometric equations. Sampling and Selection Systems for Forest Inventory purposes. Designing experiments in forest sciences. Data processing. Basic rules of tree measuring, single tree volume and stands survey. Methods of wide area forest inventory. Defining the aim and scale of inventory. Defining traits to be measured. Sampling techniques. Analysis of desired accuracy and calculating the sample size. Localization of samples and measurement techniques. Creating the database and data adjustment. Calculating characteristics for forest complexes. Modelling of stand growth and increment. Foundations of model construction. Models of: individual tree, classes of thickness, entire stand, estate. Application of modelling in managing forest estates. Mathematical statistics as the main tool in scientific observation in forestry. Solving problems and case studies comprising elements of descriptive statistics, ANOVA and regression analysis, data management and sampling planning and experiment design. Wide area inventory based on simple sampling. Selection of sampling technique. Wide area inventory based on systematic sampling. Processing the results of traditional measurements and ground-based LIDAR measurements. Basic elements and algorithms of stand models. Preparation of source data for stand modelling. Comparison of results derived from different models. Modelling as element of problem analysis and decision-making process. Application of modelling results in forest estate planning.</p> <p>Podstawowe cechy metody naukowej. Pojęcia i definicje. Statystyki opisowe prób i populacji. Formułowanie i testowanie hipotez. Testy parametryczne i nieparametryczne. ANOVA i analizy wieloczynnikowe. Regresja i modelowanie. Równania allometryczne. Systemy pobierania próbek i selekcji do celów inwentaryzacji</p> | F2A_W01 F2A_W05 F2A_W06 F2A_W16 F2A_U01 F2A_U06 F2A_U11 F2A_U13 F2A_K01 | Katedra Urządzenia Lasu |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|----------------------|
| | | | <p>lasów. Projektowanie eksperymentów w naukach leśnych. Przetwarzanie danych. Podstawowe zasady pomiaru drzew, określanie miąższości pojedynczego drzewa i drzewostanów. Metody wielkoobszarowej inwentaryzacji lasu. Zdefiniowanie celu i zakresu badania reprezentacyjnego. Zdefiniowanie jednostki statystycznej i cech podlegających pomiarowi, ustalenie sposobu określania cechy, określenie operatu losowania, wybór schematu losowania, analiza pożądanego dokładności metody i ustalenie wielkości próby, ustalenie techniki losowania próby. Tworzenie bazy danych i integracja danych. Obliczanie charakterystyk kompleksów leśnych. Modelowanie wzrostu i przyrostu drzewostanu. Podstawy budowy modeli. Modele: pojedynczego drzewa, klas grubości, całego drzewostanu, nieruchomości. Zastosowanie modelowania w zarządzaniu nadleśnictwami. Statystyka matematyczna jako główne narzędzie obserwacji naukowych w leśnictwie. Rozwiązywanie problemów i studia przypadków obejmujące elementy statystyki opisowej, analizy ANOVA i analizy regresji, zarządzanie danymi i planowanie próbkowania i projektowanie eksperymentów. Inwentaryzacja wielkoobszarowa oparta na losowaniu prostym, zwrotnym. Wybór techniki pobierania próbek. Inwentaryzacja wielkoobszarowa w oparciu o losowanie warstwowe. Przetwarzanie wyników tradycyjnych pomiarów i naziemnych pomiarów LIDAR. Podstawowe elementy i algorytmy modeli drzewostanów. Przygotowanie danych wejściowych do modelowania drzewostanów. Porównanie wyników uzyskanych z różnych modeli. Modelowanie jako element analizy problemu i procesu decyzyjnego. Zastosowanie wyników modelowania w planowaniu gospodarstwa leśnego.</p> | | |
| 1.2. Selection, seed management and forest nurseries | 4 | K | <p>Selection of forest trees (seed stand, seed orchards, plus trees). Vegetative propagation of plants, cryopreservation of tissues. Fast-growing plantation, GMO. Forest nursery (bareroot and container seedling production). DNA isolation, genetic markers. Seed management. Seed storage, preparation to sowing. Seed testing. Bare and container seedlings production.</p> <p>Selekcja drzew leśnych (plantacje i drzewostany nasienne, drzewa mateczne). Rozmnażanie wegetatywne. Plantacje drzew szybko-rosnących, GMO. Szkółkarstwo leśne (produkcja sadzonek z nagim i zakrytym systemem korzeniowym). Izolacja DNA, markery genetyczne. Gospodarka nasienna. Przechowywanie, przygotowania i wysiew nasion. Testowanie nasion. Produkcja sadzonek.</p> | F2A_W03 F2A_U01 F2A_U02 F2A_U03 F2A_K01 F2A_K02 F2A_K03 F2A_K04 | Katedra Hodowli Lasu |
| 1.3. Techniques of silviculture | 2 | K | <p>The concept of forest management and cutting methods. Types and forms of felling and their classification. Cutting elements. Characteristics of different cuttings and their relation to forest regeneration. Natural and artificial regeneration of the forest. The tending of the forest - concepts. Natural development processes and thinnings in a forest stand. Features that characterize thinning methods. Methods of thinning from historical to modern. Characteristics of thinnings in Poland. Modern goals and tasks of thinnings. Stand conversion and transformation. The environmental role of afforestation. Regeneration cuttings used in Poland. Forest culture - the importance of tree species in the forest and the principles of designing the species composition. Initial density, spacing and forms of mixing tree species in forest cultures. Evaluation of selective thinning performed during field exercises. Principles of establishing and tending tree-stands in areas in former agricultural use – afforestation design.</p> <p>Koncepcja gospodarki leśnej i metod cięć. Typy i formy rębni i ich klasyfikacja. Elementy cięć. Charakterystyka różnych cięć i ich relacja do odnowienia lasu. Odnowienie naturalne i sztuczne. Koncepcje cięć pielęgnacyjnych. Naturalne procesy rozwojowe i trzebieże w drzewostanie. Cechy metod trzebieży. Metody trzebieży – od historycznych do współczesnych. Cechy trzebieży w Polsce. Współczesne cele i zadania trzebieży. Przebudowa drzewostanów. Środowiskowa rola zalesień. Cięcia odnowieniowe stosowane w Polsce. Uprawy leśne – znaczenie gatunków drzew leśnych w lesie i zasady ustalania składu gatunkowego. Gęstość i więźba upraw, formy zmieszania. Ocena trzebieży selekcyjnej podczas ćwiczeń terenowych. Zasady zakładania i pielęgnacji drzewostanów na terenach porolnych.</p> | F2A_W03 F2A_W06 F2A_W10 F2A_U01 F2A_U02 F2A_U06 F2A_U09 F2A_K03 F2A_K04 F2A_K05 | Katedra Hodowli Lasu |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|----------------------------------|
| 1.4. Forest ecology | 4 | K | <p>Basic ecological concepts and laws. Uniqueness of the forest ecosystem. Interactions between plants and animals. Forest biomes. Definition of forest site. Physiography. Forest light. Forest temperature. Water relations in the forest. The role of wind in the forest ecosystem. Ecological requirements of forest trees.</p> <p>Podstawowe pojęcia ekologii i jej prawa. Wyjątkowość ekosystemu leśnego. Interakcje między roślinami i zwierzętami. Biomy leśne. Definicja siedliska leśnego. Fizjografia. Światło, temperatura i woda w lesie. Rola wiatru w lesie. Ekologiczne wymagania drzew leśnych.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W03 F2A_W06 F2A_U15 F2A_K01 F2A_K06</p> | Katedra Hodowli Lasu |
| 1.5. Forest pathology | 2 | K | <p>Diseases in forest nursery production. Root and trunk diseases of trees. Leaf and needle diseases of woody plants. Diagnostics of tree diseases – symptoms on different parts of trees. Diagnosis of tree diseases – microscopic identification.</p> <p>Choroby w leśnej produkcji szkółkarskiej. Choroby korzeni i pni drzew. Choroby liści i igieł roślin drzewiastych. Diagnostyka chorób drzew: symptomy na różnych częściach drzew, identyfikacja mikroskopowa.</p> | <p>F2A_W12 F2A_W03 F2A_W06 F2A_U03 F2A_U02 F2A_K01 F2A_K04</p> | Katedra Fitopatologii Leśnej |
| 1.6. Forest management and economics | 3 | K | <p>Foundations of forest management. Rules and methods for estimation of the forest value. Principles and methods for the valuation of losses in the forest stand. Analysis of the economic activity in forest management. Valuation of the forest by classical methods. Valuation of the forest by means of array methods. Estimation of growth losses of stands. Estimation of losses caused by premature logging of stands. Estimating losses due to the destruction of the stands.</p> <p>Podstawy gospodarki leśnej. Reguły i metody oceny wartości lasu. Zasady i metody oceny strat w drzewostanie. Analiza działalności ekonomicznej w leśnictwie. Ewaluacja lasu metodami klasycznymi i metodami tablicowymi. Ocena strat na przyroście drzewostanów. Ocena strat powodowanych przez przedwczesny wyręb drzewostanów i skutek zniszczenia drzewostanów.</p> | <p>F2A_W02 F2A_W15 F2A_W17 F2A_W18 F2A_U11 F2A_U12 F2A_U14 F2A_K01 F2A_K03 F2A_K07</p> | Katedra Ekonomiki Leśnictwa |
| 1.7. Game management | 2 | K | <p>General situation of main game species in Poland and Europe. Main principles of game management in Poland and Europe. Ecological foundations of game management. Biology and ecology of big game species. Red deer, Fallow deer, Roe deer, Wild boar and hare. Population balance and methods of counting big and small game shooting rates. Environmental impact of game – how to reduce damage causes by animals. Introduction, reintroduction and restitution methods for different animal species. Principles of game management planning . Game Breeding Centers. Hunting traditions.</p> <p>Przegląd ważniejszych gatunków zwierzyny w Polsce i w Europie. Główne zasady gospodarowania zwierzyną w Polsce i w Europie. Ekologiczne podstawy łowiectwa. Biologia i ekologia gatunków zwierzyny grubej. Jeleń, daniel, sarna, dzik i zając. Równowaga populacji i metody obliczania wskaźników odstrzału zwierzyny grubej i drobnej. Wpływ zwierzyny na środowisko - jak ograniczyć szkody powodowane przez zwierzynę. Metody introdukcji, reintrodukcji i restytucji różnych gatunków zwierząt. Ośrodki hodowli zwierzyny. Tradycje łowieckie.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W03 F2A_W05 F2A_W11 F2A_W19 F2A_W20 F2A_U04 F2A_U08 F2A_U14 F2A_K04</p> | Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu |

| | | | | | |
|---------------------------|---|---|---|--|----------------------------|
| 1.8. Forest botany | 2 | K | <p>Basic terminology. Plants and the environment. Ecological forms of plants. General characteristic of flora of Poland. Review of forest vegetation of Poland. Synanthropic plants. Human impact in vegetation forming. Plants as bioindicators of habitats. Lichens, mosses, clubmosses, horstails, ferns, gymnosperms and angiosperms – characteristic and identification of selected species from following forest communities: 1. <i>Peucedano-Pinetum</i>, <i>Leucobryo-Pinetum</i>, <i>Cladonio-Pinetum</i>, <i>Empetro nigri-Pinetum</i>, 2. <i>Quercus robur-Pinetum</i>, <i>Calamagrostis arundinaceae-Quercetum</i>, 3. <i>Potentilla albae-Quercetum</i>; 4. <i>Tilio cordatae-Carpinetum</i>, <i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>, <i>Stellario holosteae-Carpinetum</i>; 5. <i>Galio odorati-Fagetum</i>, <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>; 6. <i>Ficario-Ulmetum minori</i>, <i>Fraxino-Alnetum</i>; <i>Salicetum albo-fragilis</i>, <i>Populetum albae</i>, <i>Ribes nigri-Alnetum</i>. Invasive species – characteristic and identification.</p> <p>Podstawowa terminologia. Rośliny a środowisko. Ekologiczne formy roślin. Ogólna charakterystyka flory w Polsce. Rośliny synantropijne. Rola człowieka w formowaniu roślinności. Rośliny jako bioindykatory habitatów. Porosty, mchy, widłaki, skrzypy, paprocie, rośliny nagozalążkowe i okrytozalążkowe – charakterystyka i oznaczanie wybranych gatunków z następujących zbiorowisk leśnych: 1. <i>Peucedano-Pinetum</i>, <i>Leucobryo-Pinetum</i>, <i>Cladonio-Pinetum</i>, <i>Empetro nigri-Pinetum</i>, 2. <i>Quercus robur-Pinetum</i>, <i>Calamagrostis arundinaceae-Quercetum</i>, 3. <i>Potentilla albae-Quercetum</i>; 4. <i>Tilio cordatae-Carpinetum</i>, <i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>, <i>Stellario holosteae-Carpinetum</i>; 5. <i>Galio odorati-Fagetum</i>, <i>Luzulo pilosae-Fagetum</i>; 6. <i>Ficario-Ulmetum minori</i>, <i>Fraxino-Alnetum</i>; <i>Salicetum albo-fragilis</i>, <i>Populetum albae</i>, <i>Ribes nigri-Alnetum</i>. Gatunki inwazyjne – charakterystyka i oznaczanie.</p> | F2A_W01 F2A_W03 F2A_U02 F2A_K01 F2A_K05 F2A_K06 | Katedra Botaniki Leśnej |
| 1.9. Forest technology | 4 | K | <p>General legal aspects of machines (Machine directive). The philosophical aspect of technology. Classification of forest machines and their roles in forest operations. Machinery used in cut-to-length and long wood system. Stacking the timber – legal and organisational requirements. Road transport of round timber – legal frames and industry code of practice. Human factor and safety in forest machines. Environmental impacts of machines in forests. Planning and organisation of timber procurement operations. Productivity and costs of timber extraction. Calculation of volume and extraction distance of timber procured from specific area. Calculation of productivity, time consumption and costs of extraction. Planning and organisation of extraction and stacking of timber. Organisation and calculations of road transport of extracted timber.</p> <p>Ogólne aspekty prawne związane z maszynami (Dyrektywa maszynowa). Aspekt filozoficzny techniki. Klasyfikacja maszyn leśnych i ich rola w operacjach leśnych. Maszyny stosowane w metodzie pozyskiwania drewna CTL i drewna długiego. Układanie drewna w stopy – wymagania prawne i organizacyjne. Transport drogowy drewna okrągłego – ramy prawne i przemysłowy kodeks praktyk. Czynniki ludzkie i bezpieczeństwo w maszynach leśnych. Wpływ maszyn na środowisko leśne. Planowanie i organizacja operacji pozyskiwania i transportu drewna. Wydajność i koszty zrywki drewna. Obliczenia miąższości i odległości zrywki drewna pozyskiwanego z określonego obszaru. Obliczenia wydajności, pracochłonności i kosztów zrywki. Planowanie i organizacja zrywki i układania drewna w stopy. Organizacja i obliczenia transportu drogowego zerwanego drewna.</p> | F2A_W09 F2A_W10 F2A_W13 F2A_U01 F2A_U07 F2A_U12 F2A_K04 F2A_K06 | Katedra Techniki Leśnej |

| | | | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|---|--|--|
| <p>1.10. Forest protection</p> | <p>2</p> | <p>K</p> | <p>Objective and tasks of forest protection. Influence of meteorological factors on trees and stands (light, temperature, wind, atmospheric electricity, atmospheric precipitation and deposits, glaze ice, fluctuations in groundwater levels). Effect of industrial pollution on trees and forests (impact on leaves, roots, soil and forest soil microorganisms, environmental risk assessment of forest in Poland, compensation, general principles of management in the areas under the influence of emissions, methods of measuring air pollution from industry, the designation of vulnerable zones, legislation). Forest fires: causes, types of fires, the conditions conducive to the emergence of fires. Forest fires: methods of prediction and fire detection, prevention. Firefighting tactics, equipment, measures. Work with the maps - the location of the fire. Elements of recreational forest management. Damage caused by human activity (crimes). Damage caused by improper forest management and exploitation of forest resources (wrong choice of thinning, wrong tree species composition, negligence in care, the impact of heavy equipment used in wood harvesting and transport on trees and forest soils).</p> <p>Cele i zadania ochrony lasu. Wpływ czynników meteorologicznych na drzewa i drzewostany (światło, temperatura, wiatr, elektryczność atmosferyczna, opady, osady, okiść, fluktuacje poziomu wód gruntowych). Wpływ przemysłowych zanieczyszczeń powietrza na drzewa i lasy (wpływ na liście, korzenie, glebę, mikroorganizmy glebowe, ocena ryzyka środowiskowego lasów w Polsce, metody pomiaru zanieczyszczeń powietrza pochodzących od przemysłu, wyznaczanie stref zagrożenia, prawo). Pożary leśne: przyczyny, typy pożarów, warunki sprzyjające powstawaniu pożarów. Przewidywanie pożarów, detekcja, prewencja. Taktyka zwalczania pożarów. Praca z mapami – lokalizacja pożarów. Elementy turystycznego zagospodarowania lasu. Szkodnictwo leśne. Szkody wskutek nieprawidłowo prowadzonej gospodarki leśnej i eksploatacji zasobów leśnych (nieprawidłowy wybór trzebieży, wpływ ciężkiego sprzętu stosowanego w pozyskiwaniu i transporcie drewna na drzewa i glebę leśną).</p> | <p>F2A_W02 F2A_W03 F2A_W06 F2A_W12 F2A_W20 F2A_U04 F2A_U07 F2A_U08 F2A_U09 F2A_K04 F2A_K05</p> | <p>Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu</p> |
| <p>2.1. Forest soil science</p> | <p>3</p> | <p>K</p> | <p>Geological basics of soil development in Poland. Physical properties and organic matter of forest soils. Forest soil classifications, soil mapping. Legal regulations of soil protection with main emphasis on the dominant threat to soils. Degradation of soils - types, processes and symptoms. Biological circulation of nutrients in the forest environment. Organic and mineral fertilization in the reclamation of forest soils. Examples of methods of soil remediation. Recognition and description of basic minerals and rocks affecting the properties of forest soils. Determination of basic soil physical and chemical properties. Determination of organic matter in forest soils and assessment its main properties. Soil reclamation - general principles, basic directions and methods. Preparation of projects of soil reclamation: after extraction of sand, gravel, peat, clay; after a forest fire; post-mining fields; soils contaminated with heavy metals and hydrocarbons.</p> <p>Geologiczne podstawy rozwoju gleb w Polsce. Właściwości fizyczne oraz materia organiczna gleb leśnych. Klasyfikacje gleb leśnych, tworzenie map leśnych. Regulacje prawne ochrony gleb z naciskiem na główne zagrożenia środowiska glebowego. Degradacja gleb - typy, procesy i symptomy. Biologiczny obieg składników w środowisku leśnym. Nawożenie mineralne i organiczne w rekultywacji gleb leśnych. Przykłady metod remediacji gleb. Rozpoznawanie i opis podstawowych minerałów i skał mających wpływ na właściwości gleb leśnych. Określanie podstawowych właściwości fizycznych i chemicznych gleb leśnych. Określanie materii organicznej w glebach leśnych oraz ich głównych właściwości. Rekultywacja gleb – główne zasady, kierunki i metody. Przygotowanie projektów rekultywacji gleb: po wydobyciu piasku, żwiru, torfu, gliny; po pożarach leśnych; na terenach po wydobyciu węgla; gleb skażonych metalami ciężkimi i węglowodorami.</p> | <p>F2A_W04 F2A_W06 F2A_W20 F2A_U16 F2A_U14 F2A_K01 F2A_K03 F2A_K04</p> | <p>Katedra Siedliskoznawstwa i Ekologii Lasu</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|-------------------------------------|
| 2.2. Forest products | 2 | K | <p>Importance of wood and non-wood forest products. Macrostructure of coniferous wood. Macrostructure of broadleaved wood. Identification of tree species based on wood structure. Wood defects in timber. Selected wood properties – methods of testing.</p> <p>Znaczenie drewna i leśnych surowców niedrzewnych. Makrostruktura drewna iglastego i liściastego. Rozpoznawanie gatunków drzew na podstawie budowy drewna. Wady drewna. Wybrane własności drewna – metody badań.</p> | <p>F2A_W07 F2A_W08 F2A_U06 F2A_U14 F2A_K05 F2A_K06</p> | Katedra Użytkowania Lasu |
| 2.3. Forest entomology | 4 | K | <p>Identification of insect species diversity in forest ecosystems at the level of orders, families and species. Understanding the life strategies of phytophagous, xylophagous, ragweed, ambrosia- and coprophagous insects. Identification of the most important pest insects in the forests of the Central European zone. Procedures for protecting stands against insects. Mass outbreaks of pest insects, practical methods of monitoring and reducing the number of pest insects. Impact of forest management on ecosystems - saproxylic insects, protected insects. Alien and invasive species in the aspect of climate change. Entomological research in the past and today.</p> <p>Identyfikacja różnorodności gatunkowej owadów w ekosystemach leśnych na poziomie rzędów, rodzin i gatunków. Poznanie strategii życiowych owadów filiofagicznych, ksylofagicznych, ambrozcyjnych, pasożytniczych i koprofagicznych. Identyfikacja najważniejszych szkodliwych owadów w lasach strefy środkowoeuropejskiej. Procedury ochrony drzewostanów przed owadami. Masowe pojawy owadów szkodliwych, praktyczne sposoby monitoringu i ograniczania liczebności owadów szkodliwych. Wpływ gospodarki leśnej na ekosystemy – owady saproksyliczne, owady chronione. Gatunki obce i inwazyjne w aspekcie zmian klimatycznych. Badania entomologiczne dawniej i dziś.</p> | <p>F2A_W12 F2A_U01 F2A_U03 F2A_K03</p> | Katedra Entomologii Leśnej |
| 2.4. Sustainable forest management planning | 5 | K | <p>Historical outline and legal background. Basic terms and definitions. Methods of forest inventory. Calculation and estimation of detailed stands' attributes together with management directions for single stands. Analysis and prediction of forest condition and resources. Rules of forest management plan's preparation. Regulation and optimization of forest utilization (main cutting plan, plan of intermediate cuttings, forest conversion plan). Silvicultural management plan. Forest nature protection plan. Recreation development plan. National Forest Inventory (NFI). Geographic Information System (GIS). Remote sensing and photogrammetry. Photointerpretation. Spatial analysis.</p> <p>Rys historyczny i podstawy prawne. Podstawowe pojęcia i definicje. Metody inwentaryzacji lasu. Obliczanie i ustalanie elementów taksacyjnych drzewostanów wraz ze wskazaniem gospodarczymi. Analiza i prognoza stanu lasu i zasobów drzewnych. Zasady opracowywania planu urządzania lasu. Regulacja i optymalizacja użytkowania lasu (plan użytkowania rębego, plan użytkowania przedrębego, plan przebudowy lasu). Plan hodowli lasu. Plan ochrony przyrody. Plan zagospodarowania rekreacyjnego. Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasu (WISL). System Informacji Przestrzennej (SIP). Teledetekcja i fotogrametria. Fotointerpretacja. Analiza przestrzenna.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W02 F2A_W05 F2A_W06 F2A_W16 F2A_W17 F2A_U01 F2A_U06 F2A_U09 F2A_U10 F2A_U11 F2A_U17 F2A_K04 F2A_K06</p> | Katedra Urządzania Lasu |
| 2.5. Forest pedagogy | 3 | H | <p>Pedagogical bases of forest pedagogy. Pedagogical methods. Preparation and use of teaching aids. Interactive methods of teaching. Lesson scenario – how to write it. How to conduct a lesson? Main rules and legal aspects of forest education in Poland and EU. How to write a leaflet about a Forest District?</p> <p>Pedagogiczne podstawy edukacji leśnej. Metody pedagogiczne. Przygotowanie i stosowanie pomocy pedagogicznych. Interaktywne metody nauczania. Scenariusz lekcji – jak napisać? Jak prowadzić lekcję? Główne zasady i podstawy prawne edukacji leśnej w Polsce i Unii Europejskiej. Jak napisać broszurę o nadleśnictwie.</p> | <p>F2A_W14 F2A_W20 F2A_U10 F2A_U14 F2A_K02 F2A_K04 F2A_K06</p> | Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu |

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| 2.6. Plant ecophysiology | 2 | K | <p>Roots of plant ecophysiology. Structure of the photosynthetic apparatus. The light and dark reactions of photosynthesis. Farquhar's model of photosynthesis. Responses of photosynthesis and respiration to the abiotic environment. Growth and biomass allocation. Application of ecophysiological methods in silviculture and plant protection. Use of the gas analyzer in practice. Biophysical and physiological interpretation of the chlorophyll <i>a</i> fluorescence parameters. Measurements of chlorophyll <i>a</i> fluorescence in practice.</p> <p>Podstawy ekofizjologii roślin. Struktura aparatu fotosyntetycznego. Reakcje fazy jasnej i ciemnej fotosyntezy. Model fotosyntezy Farquara. Reakcje fotosyntezy i oddychania na środowisko abiotyczne. Wzrost i alokacja biomasy. Zastosowanie metod ekofizjologii w hodowli ochronie lasu. Praktyczne zastosowanie analizatora gazu. Interpretacja biofizyczna i fizjologiczna parametrów fluorescencji chlorofilu <i>a</i>. Praktyczne pomiary fluorescencji chlorofilu <i>a</i>.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W03 F2A_W06 F2A_U15 F2A_K01 F2A_K06</p> | Katedra Hodowli Lasu |
| 2.7. Methodology in forest sciences | 2 | K | <p>Forest Sciences – problems, challenges and achievements. Methodology of experimental forestry. How to plan a good experiment. Presentation of research's results.</p> <p>Nauki leśne- problem, wyzwania i osiągnięcia. Metodologia leśnictwa eksperymentalnego. Jak zaplanować dobry eksperyment. Prezentacja wyników badań.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W05 F2A_W15 F2A_U13 F2A_U14 F2A_K02 F2A_K03</p> | Katedra Fitopatologii Leśnej |
| 2.8. Seminars – recent trends in forest research | 2 | K | <p>Students will have an opportunity to meet teachers, learn about new research trends in forestry, discuss their areas of scientific interest and learn about possible research opportunities. They will be finally able to decide that they would like to specialize in and in which scientific area they will prepare their master theses. Students will have an opportunity to formulate the title of their theses.</p> <p>Studenci będą mieli możliwość spotkania nauczycieli, poznania nowych trendów w badaniach leśnych, przedyskutowania swoich zainteresowań naukowych i uzyskania informacji na temat możliwości prowadzenia badań. Będą mogli zdecydować w jakim obszarze naukowym chcieli by się specjalizować i przygotować swoje prace magisterskie. Studenci będą mieli możliwość sformułowania tytułów swoich prac dyplomowych.</p> | <p>F2A_W01 F2A_U13 F2A_U14 F2A_K03 F2A_K06</p> | Zależnie od wybranej tematyki pracy dyplomowej |
| 2.9.A. Forest monitoring | 3 | W | <p>Basic terms and definitions. Methods of forest monitoring. National Forest Inventory (NFI) in Poland and EU. Analysis and prediction of forest condition and resources. Local systems of forest monitoring. Detailed analysis of forest monitoring results.</p> <p>Podstawowe pojęcia i definicje. Metody monitoringu lasu. Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasu (WISL) w Polsce i UE. Analiza i prognoza stanu lasu i zasobów drzewnych. Lokalne systemy monitoringu lasu. Szczegółowa analiza wyników monitoringu lasu.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W06 F2A_U01 F2A_U06 F2A_U09 F2A_K04 F2A_K06</p> | Katedra Urządzania Lasu |
| 2.9.B. Practical aspects of forest monitoring | 3 | W | <p>Working with forest inventory and monitoring equipment. Forest monitoring measurements on National Forest Inventory (NFI) permanent sample plots. Forest monitoring measurements on local monitoring sample plots.</p> <p>Praca ze sprzętem do inwentaryzacji i monitoringu lasu. Pomiary monitoringu lasu na stałych powierzchniach próbnych Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu (WISL). Pomiary monitoringu lasu na powierzchniach próbnych lokalnych systemów monitoringu.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W06 F2A_U01 F2A_U06 F2A_U09 F2A_K04 F2A_K06</p> | Katedra Urządzania Lasu |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---------------------------|
| 2.9.C. Renewable Energy Sources | 3 | W | <p>Energy sources in the world. The problem of fossil fuels. Climate change, greenhouse gas emissions. The carbon cycle. Renewable energy sources – definition, classification and use. Geothermal, solar, wind and hydro energy sources. Biomass as a source of energy, different types and uses of biomass. Wood, its structure and composition in relation to its energy content. Energy wood harvesting technologies. The problem of logging residues. Energy woody plantations, short rotation coppice. Combustion systems of woody fuels.</p> <p>Źródła energii na świecie. Problem kopalnych źródeł energii. Zmiany klimatu, emisje gazów cieplarnianych. Cykl obiegu węgla. Odnawialne źródła energii – definicja, klasyfikacja i wykorzystanie. Geotermalne, słoneczne, wiatrowe i wodne źródła energii. Biomasa jako źródło energii, różne jej rodzaje i zastosowania. Drewno, jego budowa i skład a zawartość energetyczna. Technologie pozyskiwania drewna do celów energetycznych. Problem pozostałości zrębowych. Plantacje energetyczne, plantacje roślin drzewiastych o krótkiej kolei ręb. Systemy spalania paliw drzewnych.</p> | <p>F2A_W07 F2A_W08 F2A_U01 F2A_U07 F2A_K04 F2A_K06</p> | Katedra Techniki Leśnej |
| 2.9.D. Linear programming in forestry | 3 | W | <p>Principles of linear programming: formulations (standard formulation, spreadsheet formulation), solutions: graphic solution, solver solution. The simplex method. Duality in linear programming. Assigning scarce resources to mutually competing activities. The transportation problems. Sensitivity analysis of the optimal solution.</p> <p>Zasady programowania liniowego: formułowanie problemów (zapis standardowy, zapis w arkuszu kalkulacyjnym), rozwiązania: rozwiązanie graficzne, rozwiązanie w narzędziu solver. Metoda Simplex. Dualność w programowaniu liniowym. Rozdział ograniczonych zasobów pomiędzy konkurujące ze sobą rodzaje działalności. Problem transportowy. Analiza wrażliwości rozwiązania optymalnego.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W10 F2A_U01 F2A_U13 F2A_K06</p> | Katedra Techniki Leśnej |
| 2.9.E. Forest conversion | 3 | W | <p>Basic terms and definitions. Rules of stands' conversion. Forest conversion system.</p> <p>Podstawowe pojęcia i definicje. Zasady przebudowy lasu. System przebudowy lasu.</p> | <p>F2A_W02 F2A_W17 F2A_U01 F2A_U09 F2A_U17 F2A_K04 F2A_K06</p> | Katedra Urządzania Lasu |
| 3.1. Forest hydrology and forest engineering | 3 | K | <p>Water balance elements and hydrologic processes in forest ecosystems. Interactions between the forest and water. Spatiotemporal variability of water sources in forests. Spatiotemporal variability of water sources in forests. Extreme events and their impact on the forest environment (droughts, water excess, surface flooding). Water as a factor modulating the forest productivity. Water as a factor modulating forest habitats, and processes within forest habitats. Civil engineering infrastructure in forest management and protection of the forest environment. Impact of the engineering infrastructure on the forest environment. The investment cycle of engineering infrastructure, its phases, the managerial activities of forest administration during the investment cycle and in maintaining civil engineering infrastructure.</p> <p>Elementy bilansu wodnego i procesy hydrologiczne w ekosystemach leśnych. Interakcje między środowiskiem leśnym i wodą. Czasowa i przestrzenna zmienność źródeł wody w ekstremach leśnych. Zjawiska ekstremalne i ich wpływ na ekosystemy leśne (susze, nadmiar wody, zalewy powierzchniowe). Woda jako czynnik współkształtujący produkcję biomasy. Woda jako czynnik kształtujący siedliska leśne i procesy zachodzące w siedliskach leśnych. Przekształcenia leśnych siedlisk hydrogenicznych oraz sposoby ich ochrony i restytucji. Infrastruktura budowlana w gospodarce leśnej i ochronie środowiska leśnego. Wpływ infrastruktury budowlanej na środowisko leśne. Cykl budowlany i jego fazy, rola administracji leśnej w prowadzeniu inwestycji budowlanych oraz utrzymaniu obiektów budowlanych.</p> | <p>F2A_W01 F2A_W05 F2A_W06 F2A_W10 F2A_W13 F2A_W15 F2A_W19 F2A_U06 F2A_U09 F2A_U11 F2A_U13 F2A_U15 F2A_U17 F2A_K04 F2A_K05 F2A_K06</p> | Katedra Inżynierii Leśnej |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|----------------------------------|
| 3.2. Environmental ethics | 3 | H | <p>Definitions and terms useful in ethics. Environmental ethics in the largest world's religions. Albert Schweizer's and Aldo Leopold's holistic point of view. Green fire movie. Animal Liberation Movement (Peter Singer, Tom Regan and Andrew Lindzey). Henryk Skolimowski's ecophilosophy. Arne Naess and his deep ecology. Ecofeminism and Gaia Hypothesis – a fairytale or truth? Ethics and Economics: Managing Public Lands. Pluralism, Pragmatism and Sustainability. Movie: MindWalk, Fritjof Capra's philosophy in a popular way.</p> <p>Pojęcia i definicje przydatne w etyce. Etyka środowiskowa w głównych religiach świata. Holistyczny punkt widzenia Alberta Schweizera i Aldo Leopolda. Film Green Fire. Ruch Wyzwolenia Zwierząt (Peter Singer, Tom Regan and Andrew Linzey). Ekofilozofia Henryka Skolimowskiego. Arne Naess i jego ekologia głęboka. Ekofeminizm i hipoteza Gai – bajka czy prawda? Etyka i ekonomia: Zarządzanie terenami publicznymi. Pluralizm, pragmatyzm i zrównoważony rozwój. Film: MindWalk, filozofia Fritjofa Capry popularnie.</p> | F2A_W02 F2A_W14 F2A_W19 F2A_W20 F2A_U12 F2A_U14 F2A_K04 | Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu |
| 3.3. Forest utilisation | 2 | K | <p>Forest utilisation as part of forestry and global economy with examples in the Baltic Sea Region and New Zealand: contemporary thinning operations with productivity aspects, harvester thinning operations in broadleaved stands – challenges and potential results, final felling – short wood or long wood system? Working on a project: designing thinning operations with respect to management and economic aspects: introduction and design structure of thinning operation, selection of thinning operation for particular stand conditions, access to the forest: designing strip roads, strip roads impact on the intensity of thinning operation; analysis of scenarios with different thinning intensities and number of timber assortments. The environmental impact of forest operations.</p> <p>Użytkowanie lasu jako część leśnictwa i gospodarki globalnej na przykładzie regionu morza Bałtyckiego i Nowej Zelandii: współczesne operacje trzebieżowe z aspektami produkcyjnymi, operacje trzebieżowe z użyciem harwesterów w drzewostanach liściastych – wyzwania i potencjalne rezultaty, cięcia rębne – system drewna krótkiego czy długiego? Praca nad projektem: projektowanie operacji trzebieżowych w aspekcie organizacyjnym i ekonomicznym: wprowadzenie i projekt struktury operacji trzebieżowej, wybór operacji trzebieżowej dla określonych warunków drzewostanowych. Udostępnianie lasu: projektowanie szlaków zrywkowych, wpływ szlaków zrywkowych na intensywność trzebieży; analiza scenariuszy z różnymi intensywnościami trzebieży i liczbą sortymentów drzewnych. Wpływ operacji leśnych na środowisko.</p> | F2A_W01 F2A_W08 F2A_W13 F2A_U06 F2A_U11 F2A_K01 F2A_K03 | Katedra Użytkowania Lasu |
| 3.4.A. Practical aspects of forest management planning | 3 | W | <p>Qualitative characteristics of a stand. Timber dendrometrical attributes of a stand. Determining management tasks for stands resulted from their silvicultural, conversion and cutting requirements.</p> <p>Jakościowa charakterystyka i ocena drzewostanu. Drzewne atrybuty dendrometryczne drzewostanu. Określanie wskazań gospodarczych drzewostanów na podstawie przesłanek: hodowlanych, przebudowy i użytkowania.</p> | F2A_W02 F2A_W17 F2A_U01 F2A_U09 F2A_U17 F2A_K04 F2A_K06 | Katedra Urządzania Lasu |
| 3.4.B. Game management in game breeding centre | 3 | W | <p>Purpose and history of game breeding centres. Game management in Zielonka Game Breeding Centre. How to established and maintain watchtowers, feeding racks, salt licks, shelter belts, meadows and hunting fields. Safety protocol for dealing with animal carcass after hunting.</p> <p>Cele i historia ośrodków hodowli zwierzyny. Gospodarka łowiecka w Ośrodku Hodowli Zwierzyny w Zielonce. Jak zakładać i utrzymywać wieże obserwacyjne, paśniki, lizawki, pasy ochronne. Łąki i poletka łowieckie. Protokół bezpieczeństwa w postępowaniu z tuszą zwierzęcą po polowaniu.</p> | F2A_W02 F2A_W06 F2A_W11 F2A_W20 F2A_U08 F2A_U11 F2A_K04 | Katedra Łowiectwa i Ochrony Lasu |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|-------------------------|
| 3.4.C. Root systems of woody plants | 3 | W | <p>Root systems of trees. Root systems research techniques. Comparison of fine root traits among selected forest tree species. The influence of geographical origin on fine root lifespan and physiology of Scots pine. Fine root biomass and morphology of young Scots pines originating from self-seeding and growing on abandoned farmland . The influence of initial spacing on fine root biomass and morphology of common oak in untended pole forest. The role of roots in interaction mechanisms between sessile oak and black cherry. The influence of regulated water deficit on root systems of selected tree species at juvenile growth stage.</p> <p>Systemy korzeniowe drzew. Techniki badań systemów korzeniowych. Porównanie cech drobnych korzeni wybranych gatunków drzew leśnych. Wpływ pochodzenia geograficznego na długość życia drobnych korzeni i fizjologię sosny zwyczajnej. Biomasa drobnych korzeni, ich morfologia u sosny zwyczajnej pochodzącej z samosiewu i z terenów porolnych. Wpływ więźby początkowej na biomasę drobnych korzeni i ich morfologię na przykładzie dębu szypułkowego w niepielegnowanej drągowinie. Rola korzeni w mechanizmach interakcyjnych pomiędzy dębem bezszypułkowym i czeremchą amerykańską. Wpływ regulowanego deficytu wody na systemy korzeniowe wybranych gatunków drzew leśnych w młodocianych stadiach rozwojowych.</p> | F2A_W01 F2A_W03 F2A_U01 F2A_U14 F2A_U15 F2A_K01 F2A_K06 | Katedra Hodowli Lasu |
| 3.4.D. Genomic selection and breeding of forest tree species | 3 | W | <p>Trees – peculiarities of life-history, ecology, genetic structure genome organization. Economic importance and breeding objectives and achievements. Introduction to genomics – technics and approaches. Neutral genomic variation – conservation genomics. Adaptive genomic variation. Association mapping. Genomic approach in breeding – marker assisted selection. Conifer genome sequence. Practices in computational genetics. Practices in genetic databases.</p> <p>Drzewa jako specyficzna grupa roślin – cechy historii życia, ekologia i struktura genetyczna oraz organizacja genomów. Znaczenie ekonomiczne drzew, cele hodowlane i osiągnięcia. Wprowadzenie do genomiki – metody badawcze i koncepcje. Wzorce zmienności neutralnej – ochrona zasobów genowych i gatunków. Zmienność adaptacyjna. Mapowanie genomów. Genomika w rozmnażaniu – selekcja w oparciu o markery. Sekwencjonowanie genomów iglastych. Metody obliczeniowe w genetyce. Genetyczne bazy danych.</p> | F2A_W01 F2A_W05 F2A_U18 F2A_K06 | Katedra Hodowli Lasu |
| 3.4.E. Practical aspects of forest inventory | 3 | W | <p>Working with forest inventory equipment. Forest measurements and collecting detailed stands' attributes. Estimation of management directions for stands.</p> <p>Praca ze sprzętem do inwentaryzacji lasu. Pomiary lasu i zbieranie szczegółowych danych taksacyjnych. Określanie wskazań gospodarczych dla drzewostanów.</p> | F2A-W01 F2A_W06 F2A_U01 F2A_U06 F2A_K01 F2A_K06 | Katedra Urządzania Lasu |

| | | | | | |
|--|----|-----|---|---|--|
| 3.5. Diploma seminars | 6 | K | <p>Presentation of the concept of the master's thesis and the research plan against the background of the research activity carried out in the department and against the background of previous research in this area. Creating relationships in a research team, elements of the division and strategies for organizing research work. Familiarizing students with the principles of writing scientific papers and the structure of a master's thesis. The practice of writing individual chapters of their work, e.g. literature review, purpose and scope, material and methods, results, discussion, based on their own research material and literature studies, which will eventually form the thesis. Students will present the research methods used and the results obtained.</p> <p>Prezentacja koncepcji pracy magisterskiej i planu badań na tle realizowanej działalności badawczej w jednostce (katedrze) oraz na tle dotychczasowych badań w tym obszarze. Tworzenie relacji w zespole badawczym, elementy podziału pracy, strategię organizacji pracy badawczej. Zapoznanie studentów z zasadami pisania prac naukowych i ze strukturą pracy magisterskiej. Praktyka pisania poszczególnych rozdziałów ich pracy, np. przegląd literatury, cel i zakres, materiał i metody, wyniki, dyskusja, w oparciu o ich własny materiał badawczy i studia literaturowe, co ostatecznie znajdzie swoją formę w postaci pracy magisterskiej. Studenci będą prezentować zastosowane metody badań i uzyskane wyniki.</p> | F2A_W01 F2A_U13 F2A_U14 F2A_K03 F2A_K06 | Zależnie od wybranej tematyki pracy dyplomowej |
| 4.1. Diploma seminars | 6 | K | <p>Scientific mentoring by master thesis's supervisors and scientific discussion on the issues of the implemented diploma theses. Preparation of papers and co-papers by students on selected scientific problems and their presentation with discussion. Presenting the state of knowledge and the results of research carried out in the countries of origin of the students.</p> <p>Naukowa opieka mentorska promotorów i dyskusja naukowa dotycząca problematyki realizowanych prac dyplomowych. Opracowywanie przez studentów referatów i koreferatów na temat wybranych problemów naukowych i ich przedstawianie wraz z dyskusją. Prezentowanie stanu wiedzy i wyników badań naukowych, realizowanych w krajach pochodzenia dyplomantów.</p> | F2A_W01 F2A_U13 F2A_U14 F2A_K03 F2A_K06 | Zależnie od wybranej tematyki pracy dyplomowej |
| 4.2. Forest geomatics | 3 | K | <p>Training course of GIS software (ArcMap, QuantumGIS, ArcPad). Working with geomatical equipment: palmtop with GPS receiver. Forest measurements and collecting detailed stands' attributes using geomatical sources of information – practical training of photointerpretation.</p> <p>Kurs obsługi specjalistycznego oprogramowania (ArcMap, QuantumGIS, ArcPad). Obsługa urządzenia rejestrującego typu palmtop wyposażonego w odbiornik GPS. Pomiary i taksacja lasu z wykorzystaniem materiałów geomatycznych – praktyczna fotointerpretacja.</p> | L2A_W05 L2A_W16 L2A_U01 L2A_U10 L2A_U11 L2A_K04 L2A_K06 | Katedra Urządzania Lasu |
| 4.3. Master's thesis and preparation for the diploma exam | 20 | K W | <p>Students process their result data and write their master's theses. Self-study for the diploma exam.</p> <p>Studenci dokonują obróbki zebranych danych i piszą swoje prace magisterskie. Samodzielne przygotowanie do egzaminu dyplomowego.</p> | F2A_W01 F2A_U14 F2A_K06 | Zależnie od wybranej tematyki pracy dyplomowej |

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

² Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczeniowy, 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: | |
| F2A_W01 | zaawansowaną problematykę z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych umożliwiającą interpretowanie zagadnień związanych z leśnictwem advanced problems in mathematical and life sciences facilitating interpretation of problems connected with forestry | Ocena indywidualnych ćwiczeń, prezentacja, egzamin pisemny, egzamin ustny, raport z projektu, projekt, test wielokrotnego wyboru, test pisemny, raport pisemny |
| F2A_W02 | zagadnienia ekonomiczne, społeczne i prawne konieczne do analizowania i rozwiązywania problemów w zakresie leśnictwa economic, social and legal problems needed to analyse and solve problems in forestry | Egzamin ustny lub pisemny, dyskusja, sprawdzian pisemny, wyniki pracy terenowej |
| F2A_W03 | pogłębioną problematykę z zakresu biologii (w tym botaniki leśnej dendrologii i zoologii leśnej) oraz ekologii i fizjologii roślin, grzybów i zwierząt leśnych, ich roli w ekosystemach, zależności między nimi i oddziaływania na środowisko przyrodnicze advanced problems in biology (including forest botany, dendrology and forest zoology) as well as ecology and physiology of plants, fungi and forest animals, their role in ecosystems, dependencies between them and their effect on the natural environment | Projekt, egzamin pisemny, egzamin ustny, prezentacja, test wielokrotnego wyboru, sprawdzian praktyczny, sprawdzian pisemny |
| F2A_W04 | zagadnienia z zakresu własności fizycznych i chemicznych gleb leśnych, procesów zachodzących w środowisku glebowym, ochrony i rekultywacji oraz geografii i kartografii gleb leśnych, a także z zakresu hydrologii i typologii leśnej problems within physical and chemical properties of forest soils, processes occurring in the soil environment, protection and reclamation as well as geography and cartography of forest soils, and hydrology and forest typology | Sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, test końcowy, przygotowanie projektu/raportu |
| F2A_W05 | narzędzia statystyczne i przestrzenne oraz bazy danych wykorzystywane do charakterystyki środowiska leśnego i procesów w nim zachodzących statistical and spatial tools and data bases used to characterise the forest environment and processes occurring in it | Ocena indywidualnych ćwiczeń, ocena wyników i prezentacji ze studiów przypadku, egzamin ustny, projekt, prezentacja, egzamin, raport pisemny |
| F2A_W06 | wpływ siedliska oraz czynników abiotycznych, biotycznych i antropogenicznych na wzrost, przyrost, produktywność, stabilność i zamieranie drzewostanów, a także wpływ globalnych zmian środowiskowych na ekosystemy leśne the effect of the forest site and abiotic, biotic and anthropogenic factors affecting growth, increments, productivity, stability and dying-back of stands, as well as the effect of global environmental changes on forest ecosystems | Projekt, egzamin pisemny, egzamin ustny, sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, rozmowa, raport pisemny, test wielokrotnego wyboru, sprawdzian praktyczny, ocena indywidualnych ćwiczeń, ocena wyników i prezentacji ze studiów przypadku, wyniki pracy terenowej |

| | | |
|---------|---|---|
| F2A_W07 | <p>problematykę dotyczącą surowca drzewnego, budowy drewna, jego właściwości, z uwzględnieniem warunków środowiskowych i stosowanych zabiegów gospodarczych</p> <p>problems of timber, wood structure, its properties, in view of environmental conditions and applied management procedures</p> | Test, prezentacja, rozmowa |
| F2A_W08 | <p>zagadnienia dotyczące ubocznych użytków leśnych oraz sposoby ich pozyskiwania i wykorzystania</p> <p>problems concerning forest by-products as well as methods of their harvesting and uses</p> | Raport z projektu, test, prezentacja, rozmowa |
| F2A_W09 | <p>zagadnienia budowy i eksploatacji maszyn do prac hodowlanych, ochronnych, inżynieryjnych oraz do pozyskania, zrywki i wywozu drewna</p> <p>the design and operation of machines for silvicultural, protection and engineering operations, as well as those for harvesting, extraction and transport of timber</p> | Projekt pisemny, egzamin pisemny |
| F2A_W10 | <p>zasady planowania i prowadzenia prac szkółkarskich, odnowieniowych, pielęgnacyjnych, ochronnych, inżynieryjnych, ścinkowo-zrywkowych i transportowych</p> <p>how to plan and perform nursery, regeneration, tending, protection, engineering, felling and extraction and transport operations</p> | Projekt, egzamin ustny, egzamin pisemny, raport, |
| F2A_W11 | <p>problematykę gospodarki łowieckiej i jej wpływ na kształtowanie populacji zwierząt w ekosystemach</p> <p>problems of game management and its effect on modification of animal populations in ecosystems</p> | Egzamin ustny, projekt, sprawdzian praktyczny, wyniki pracy terenowej |
| F2A_W12 | <p>objawy, przebieg i sposoby zwalczania chorób lasu powodowane przez grzyby i owady, metody określania stopnia zagrożenia gradacjami szkodników i sposoby ich zwalczania oraz sposoby prognozowania i ograniczania zagrożenia pożarowego oraz problematykę walki z pożarami lasu</p> <p>symptoms and course of forest diseases and control methods for forest diseases caused by fungi and insects, methods to assess the risk of pest gradations and methods of their control as well as methods to forecast and reduce fire hazard and forest fire control</p> | Test, projekt, egzamin ustny |
| F2A_W13 | <p>zmiany w środowisku leśnym wywołane prowadzonymi pracami oraz stosowaniem maszyn i technologii</p> <p>changes in the forest environment caused by performed operations and use of machinery and technologies</p> | Raport z projektu, sprawdzian pisemny, projekt pisemny, egzamin ustny, test wielokrotnego wyboru, prezentacja |
| F2A_W14 | <p>problematykę z zakresu ochrony przyrody, sieci „Natura 2000”, edukacji przyrodniczo-leśnej i public relations</p> <p>problems of nature protection, the Natura 2000 network, nature and forestry education and public relations</p> | Egzamin ustny, projekt, dyskusja |

| | | |
|---------|--|---|
| F2A_W15 | <p>problematykę leśnictwa wielofunkcyjnego i prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej oraz istotę leśnictwa proekologicznego i sposoby wdrażania proekologicznego modelu gospodarstwa leśnego</p> <p>problems of multi-functional forestry and running sustainable forest economy as well as the essence of environmentally-friendly forestry and methods to implement an ecologically friendly model of forestry</p> | Egzamin ustny lub pisemny, indywidualny raport z projektu, sprawdzian pisemny, |
| F2A_W16 | <p>możliwości wykorzystania innowacyjnych technik w leśnictwie (GIS, SIP)</p> <p>possibilities for the application of innovative techniques in forestry (GIS, SIP)</p> | Ocena indywidualnych ćwiczeń, ocena wyników i prezentacji ze studiów przypadku, egzamin ustny |
| F2A_W17 | <p>zagadnienia planowania gospodarczego, ekonomiki leśnictwa, marketingu i wyceny funkcji lasu</p> <p>problems concerning economic planning, forestry economics, marketing and valuation of forest functions</p> | Egzamin ustny lub pisemny, indywidualny raport z projektu |
| F2A_W18 | <p>problematykę zarządzania zasobami ludzkimi, rzeczowymi i finansowymi oraz prawne i organizacyjne aspekty prowadzenia działalności gospodarczej</p> <p>problems of the management of human, material and financial resources as well as legal and organisational aspects of running economic activity</p> | Egzamin ustny lub pisemny, indywidualny raport z projektu |
| F2A_W19 | <p>wpływ leśnictwa na rozwój obszarów wiejskich i jakość życia człowieka</p> <p>the effect of forestry on development of rural areas and quality of human life</p> | Egzamin ustny, projekt, sprawdzian pisemny, dyskusja, test wielokrotnego wyboru, prezentacja |
| F2A_W20 | <p>podstawowe przepisy i procedury prawne dotyczące prowadzenia gospodarki leśnej, ochrony przyrody, ochrony środowiska, szkodnictwa leśnego, certyfikacji gospodarki leśnej, prawa pracy, ochrony pracy, zamówień publicznych oraz prawa autorskiego, ochrony własności przemysłowej i informacji patentowej</p> <p>basic regulations and legal procedures concerning forest economy, nature protection, environmental protection, forestry education, certification of forest economy, labour law, work protection, public tenders and copyright, protection of industrial property and patent information</p> | Egzamin ustny, projekt, test, ocena aktywności na zajęciach, dyskusja, sprawdzian praktyczny, test końcowy, przygotowanie projektu/raportu, wyniki pracy terenowej |
| | <p>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi: SKILLS – the graduate knows how to:</p> | |
| F2A_U01 | <p>posługiwać się językiem/ami obcym/i uznawanym/i za podstawowy/e na poziomie B2+ wg ESOKJ - do porozumiewania się i korzystania z literatury z zakresu leśnictwa</p> <p>use a foreign language(-s), considered basic, at the B2+ level according to the CEFR to communicate and use literature sources in the field of forestry</p> | Projekt, egzamin ustny, test, projekt pisemny, sprawdzian praktyczny, rozmowa, sprawdzian pisemny, ocena indywidualnych ćwiczeń, ocena wyników i prezentacji ze studiów przypadku, raport pisemny |
| F2A_U02 | <p>rozpoznać krajowe gatunki drzew i krzewów, najważniejsze gatunki drzew introdukowanych oraz gatunki wskaźnikowe runa występujące w lasach Polski</p> <p>identify native tree and shrub species, the most important tree species introduced in Poland and indicator ground cover species found in Polish forests</p> | Projekt, egzamin pisemny, egzamin ustny |

| | | |
|---------|---|--|
| F2A_U03 | <p>rozpoznać grzyby występujące w lesie ze szczególnym uwzględnieniem gatunków wywołujących choroby drzew, określić stan zagrożenia oraz ustalić środki i sposoby profilaktyki i zwalczania</p> <p>identify fungi found in the forest, particularly species causing tree diseases, determine the hazard and specify prevention and control means and methods</p> | Test, projekt, egzamin ustny |
| F2A_U04 | <p>rozpoznać zwierzęta bytujące w lesie, w tym owady, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków stwarzających zagrożenie dla ekosystemów leśnych i gatunków pożytecznych oraz zdiagnozować stopień zagrożenia gradacjami szkodników i sposoby ich zapobiegania i zwalczania</p> <p>identify animals living in the forest, including insects, particularly species posing a threat to forest ecosystems and beneficial species, as well as diagnose the threat of pest gradations and methods of their prevention and control</p> | Egzamin ustny, projekt, sprawdzian praktyczny |
| F2A_U05 | <p>określić zbiorowisko roślinne, zidentyfikować siedlisko leśne oraz siedlisko przyrodnicze i wskazać jego znaczenie w gospodarce leśnej</p> <p>identify a plant community, identify a forest site and natural habitat, and indicate its role in forest economy</p> | Sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, test |
| F2A_U06 | <p>wykonać pomiar drzewa i drzewostanu oraz ustalić ilość i jakość surowca drzewnego, posługując się odpowiednimi sposobami, metodami i przyrządami innowacyjnymi, a także wykorzystać uzyskane wyniki do określenia podstawowych cech taksacyjnych drzewostanu</p> <p>take measurements of trees and stands and determine quantities and quality of timber using appropriate methods, means and innovative equipment, as well as use recorded results to determine basic stand taxation characteristics</p> | Projekt, egzamin ustny, raport z projektu, test, prezentacja, ocena indywidualnych ćwiczeń, ocena wyników i prezentacji ze studiów przypadku, test wielokrotnego wyboru, prezentacja |
| F2A_U07 | <p>zorganizować w terenie i ocenić wykonanie kompleksowych prac i zabiegów z nasiennictwa, szkółkarstwa, odnowieniowych, pielęgnacyjnych, ochronnych, inżynierskich, ścinkowo-zrywkowych i transportowych</p> <p>organise on site and evaluate performance of complex works and operations in seed production, nursery production, regeneration, tending, protection, engineering, felling and extraction and transport</p> | Egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt pisemny, rozmowa |
| F2A_U08 | <p>ocenić ślady bytowania oraz płeć i wiek zwierząt łownych, określić podstawowe parametry populacyjne, w tym przeprowadzić inwentaryzację zwierzyny, zorganizować polowanie oraz podjąć działania ograniczające szkody od zwierzyny</p> <p>assess traces of living animals as well as sex and age of game, determine basic population parameters, including game inventory, organise huntings and undertake actions limiting damage caused by animals</p> | Egzamin ustny, projekt, sprawdzian praktyczny, wyniki pracy terenowej |

| | | |
|---------|---|--|
| F2A_U09 | <p>przeprowadzić kompleksową inwentaryzację i ocenę ekosystemu leśnego i zasobów leśnych oraz dokonać wielostronnej analizy wyników i przedstawić długofalową prognozę rozwoju lasu, ze szczególnym uwzględnieniem sporządzania planów gospodarczych i ochronnych</p> <p>conduct a comprehensive survey and evaluation of the forest ecosystem and forest resources, as well as conduct a multifaceted analysis of results and present a long-term forecast of forest development, particularly prepare management and protection plans</p> | Projekt, sprawdzian pisemny, egzamin ustny, test wielokrotnego wyboru, prezentacja |
| F2A_U10 | <p>biegle dokumentować w wersji elektronicznej zagadnienia związane z prowadzeniem gospodarki leśnej, z wykorzystaniem aktualnie stosowanych technologii i aplikacji, w tym technik innowacyjnych</p> <p>efficiently document in the electronic form problems connected with forest economy, using currently applied technologies and applications, including innovative techniques</p> | Egzamin ustny, projekt |
| F2A_U11 | <p>kompleksowo wykorzystywać w praktyce dokumentację, instrukcje, bazy danych i inne opracowania związane z leśnictwem</p> <p>comprehensively use in practice documentation, manuals, data bases and other studies connected with forestry</p> | Raport z projektu, egzamin ustny lub pisemny, indywidualny raport z projektu, sprawdzian pisemny, sprawdzian praktyczny, ocena indywidualnych ćwiczeń, ocena wyników i prezentacji ze studiów przypadku, projekt pisemny, wyniki pracy terenowej |
| F2A_U12 | <p>przeprowadzić pogłębioną analizę ekonomiczną, społeczną i prawną podejmowanych działań</p> <p>conduct an in-depth economic, social and legal analysis of undertaken operations</p> | Egzamin ustny lub pisemny, indywidualny raport z projektu, dyskusja |
| F2A_U13 | <p>wielokierunkowo pozyskiwać, przetwarzać, integrować i prezentować informacje z zakresu leśnictwa posługując się technologiami informatycznymi, w tym technikami innowacyjnymi</p> <p>collect, process, integrate and present - in a multifaceted manner - information concerning forestry using information technologies, including innovative techniques</p> | Sprawdzian pisemny, prezentacje, ocena indywidualnych ćwiczeń, egzamin, raport pisemny |
| F2A_U14 | <p>przygotować prace pisemne i wystąpienia publiczne, elokwentnie wygłosić prezentację oraz prowadzić dyskusję na tematy związane z leśnictwem w różnych środowiskach i na różnych poziomach w zakresie ogólnym, zawodowym i edukacyjnym</p> <p>prepare written papers and public presentations, deliver a presentation and carry on a discussion on subjects connected with forestry in different circles of the society and at different levels in the general, professional and educational sense</p> | Prezentacja, egzamin ustny lub pisemny, indywidualny raport z projektu, projekt, test wielokrotnego wyboru, dyskusja, sprawdzian pisemny, test końcowy, przygotowanie projektu/raportu |
| F2A_U15 | <p>zauważyć reakcje ekosystemów leśnych na globalne zmiany środowiska i ocenić ich znaczenie dla hodowli lasu oraz skojarzyć symptomy zamierania lasu z ekologicznymi właściwościami gleb i ekofizjologią systemów korzeniowych drzew leśnych</p> <p>observe response of forest ecosystems to global environmental changes and evaluate their importance for silviculture and associate symptoms of forest dying-back with ecological properties of soils and ecophysiology of roots systems of forest trees</p> | Egzamin pisemny, egzamin ustny, test wielokrotnego wyboru, prezentacja, rozmowa, dyskusja, sprawdzian pisemny |

| | | |
|---------|--|--|
| F2A_U16 | <p>kartować gleby, zastosować właściwe sposoby zachowania żyzności i produktywności gleb leśnych, rozpoznać stopień degradacji gleb leśnych i zastosować odpowiednie zabiegi rekultywacyjne w celu podniesienia ich żyzności i produktywności.</p> <p>map soils, apply proper methods to maintain fertility and productivity of forest soils, identify the degree of degradation of forest soils and apply appropriate reclamation measures in order to improve their fertility and productivity</p> | Sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, test końcowy, przygotowanie projektu/raportu |
| F2A_U17 | <p>rozpoznać elementy leśnictwa proekologicznego oraz podejmować działania zgodne z proekologicznym modelem gospodarstwa leśnego, zapewniające jego trwałość i wielofunkcyjność</p> <p>identify elements of environmentally-friendly forestry and undertake actions consistent with the environmentally-friendly model of forest economy, ensuring its stability and multifunctionality</p> | Sprawdzian pisemny, egzamin ustny |
| F2A_U18 | <p>korzystać z genetycznych baz danych</p> <p>use genetic databases</p> | Sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, test |
| | KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do: SOCIAL SKILLS – the graduate is ready to: | |
| F2A_K01 | <p>do pracy w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p>team work, assuming different roles in the group</p> | Prezentacja, egzamin ustny, egzamin pisemny, raport z projektu, sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, test wielokrotnego wyboru, projekt |
| F2A_K02 | <p>przewodzenia na różnych poziomach i jako lider zespołu jest świadomy odpowiedzialności za efekty jego pracy</p> <p>be a leader at different levels and as a team leader he/she is aware of their responsibility for the effects of its work</p> | Egzamin ustny, projekt |
| F2A_K03 | <p>wskazania priorytetowych celów służących realizacji postawionego przez siebie lub innych zadania</p> <p>indicate priority objectives aiming at the realisation of a task imposed by themselves or others</p> | Projekt, egzamin ustny, raport z projektu, test, sprawdzian pisemny, ocena aktywności na zajęciach, prezentacje |
| F2A_K04 | <p>świadomego pojmowania misji wykonywanego zawodu z uwzględnieniem aspektów społecznych i etycznych oraz odpowiedzialności za stan środowiska naturalnego</p> <p>be fully aware of the mission of the profession taking into consideration social and ethical aspects as well as responsibility for the condition of the natural environment</p> | Projekt, egzamin ustny, test, sprawdzian pisemny, rozmowa, ocena aktywności na zajęciach, prezentacja, test wielokrotnego wyboru, dyskusja, wyniki pracy terenowej |
| F2A_K05 | <p>wieloaspektowej oceny skutków prowadzonej działalności dla środowiska przyrodniczego i ludzi, w tym za bezpieczeństwa pracy własnej i innych</p> <p>comprehensively assess the effects of run activity for the natural environment and the public, including work safety for themselves and others</p> | Projekt, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawdzian pisemny, prezentacja, test, rozmowa, dyskusja, sprawdzian praktyczny, test wielokrotnego wyboru, |

| | | |
|---------|---|---|
| F2A_K06 | <p>realizacji potrzeby uczenia ustawicznego, ciągłego poszerzania wiedzy i umiejętności w zakresie wykonywanego zawodu, a także inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób</p> <p>realize the need for continuous learning, to continuously broaden their knowledge and skills in their profession, and to inspire and organise the learning process for others</p> | <p>Egzamin pisemny, egzamin ustny, sprawdzian pisemny, rozmowa, projekt, test wielokrotnego wyboru, sprawdzian pisemny, prezentacja, raport pisemny</p> |
| F2A_K07 | <p>myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p> <p>think and act in an entrepreneurial manner</p> | <p>Indywidualny raport z projektu</p> |

³określone 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)