

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

| | |
|--|--|
| Nazwa kierunku studiów: Wood Science | |
| Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia | Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0722 |
| Profil kształcenia: ogólnoakademicki | Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister |
| Forma studiów: stacjonarne | Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 104 |
| Liczba semestrów: 4 | Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: 895 |
| 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: | 82 |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: | 5 |
| Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru: | 37 |
| Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych: | - |
| Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość | 24 |

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. Structure and wood properties | 6 | K | Wood formation and structure of cell wall. Anatomical elements of wood. The microscopic structure of softwoods and hardwood types of the temperate climate zone. Wood density is an indicator of the structural variability of wood and its properties. Methods for determining the density of the wood. The density of the wood substance. The moisture content of the wood. Effect of moisture and its changes in wood's physical and mechanical properties. Structure and function of phloem. Selected anatomical elements of softwood and hardwood types and their measurement using a computer image analyser. Microscopic and macroscopic identification of European wood species. Measurement of macrostructural parameters of wood. Determination of wood density. Moisture related wood properties. Determination of mechanical properties of wood. Determination of strength of wood: compression, tension and hardness. Determination of static bending strength and impact strength of wood. Measurement of static and dynamic modulus of elasticity. Ultrastruktura ściany komórkowej. Budowa mikroskopowa drewna rodzajów iglastych i liściastych strefy klimatu umiarkowanego. Gęstość drewna jako wyznacznik strukturalnej zmienności drewna i determinant jego właściwości. Sposoby oznaczania gęstości drewna. Gęstość substancji drzewnej. Woda w drewnie. Wpływ wilgotności i jej zmian na fizyczne i mechaniczne właściwości drewna. Elementy anatomiczne drewna rodzajów iglastych i liściastych. Mikroskopowa i makroskopowa identyfikacja europejskich gatunków drewna.. Pomiar parametrów makrostrukturalnych drewna. Oznaczanie gęstości drewna. Oznaczanie właściwości | WS2A_W02 WS2A_W05 WS2A_W06 WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U03 WS2A_U04 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03 | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| | | | mechanicznych drewna: wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie, twardość. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i udarność. Pomiar statycznego i dynamicznego modułu sprężystości. | | |
| 1.2. Wood chemistry | 5 | K | Chemical composition of wood. Wood polysaccharides. Cellulose – occurrence, molecular structure, properties, reactions. Hemicellulose (polyoses) - nature and classification, softwood and heartwood hemicelluloses, reactions. Lignin – occurrence, structure, properties, lignin-polysaccharide complex, reactions. Extractives. Terpens, fatty acids, coloring matter – occurrence, properties, chemical composition. Inorganic composition. Wood pulping. Determination of wood components solubility in water, alkali and ethanol. Determination of polysaccharides and lignin. Hydrolysis, etherification and esterification of cellulose. Skład chemiczny drewna. Polisacharydy w drewnie. Celuloza - występowanie, struktura molekularna, właściwości, reakcje chemiczne. Hemicelulozy (poliozy) – klasyfikacje i właściwości, hemicelulozy drewna iglastego i liściastego, reakcje chemiczne. Lignina - występowanie, struktura, właściwości, kompleks lignina-polisacharydy (LCC), reakcje chemiczne. Substancje uboczne w drewnie. Terpeny, kwasy tłuszczowe, substancje barwiące - występowanie, właściwości, skład chemiczny. Składniki nieorganiczne. Roztworzenie drewna. Oznaczanie rozpuszczalności składników drewna w wodzie, alkaliach i etanolu. Oznaczanie polisacharydów i ligniny. Hydroliza, eteryfikacja i estryfikacja celulozy. | WS2A_W03 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_U06 WS2A_K01 WS2A_K02 | Katedra Chemicznej Technologii Drewna |
| 1.3. Wood degradation and biodeterioration | 5 | K | Wood durability and lifetime of wooden products. Types and principles of wood degradation. Natural durability of wood. Abiotic degradation of wood. Biological degradation of wood. Structural protection of wood. Trwałość drewna i cykl życia produktów drzewnych. Typy i specyfika rozkładu drewna. Naturalna trwałość drewna. Abiotyczne czynniki niszczące drewno. Biologiczne czynniki niszczące drewno. Profilaktyka projektowo-konstrukcyjna | WS2A_W01 WS2A_W03 WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_U05 WS2A_U06 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03 WS2A_K07 WS2A_K10 | Katedra Mechanicznej Technologii Drewna |
| 1.4. Hygroscopic properties of wood and wood based panels | 4 | K | Moist air properties. Wood structure and composition as related to hygroscopic properties. Methods for determining moisture content. Hygroscopic equilibrium, equilibrium moisture content. Sorption isotherms, incl. theories of water sorption. Thermodynamics of water sorption. Water transfer at the interface moist air - wood surface. Steady-state and transient diffusion. Anomalous (non-Fickian) diffusion. Właściwości powietrza wilgotnego. Wpływ budowy i składu drewna na właściwości higroskopijne. Metody pomiaru wilgotności. Równowaga higroskopijna, wilgotność równowagowa. Izotermy sorpcji, w tym teorie sorpcji. Termodynamika sorpcji wody. Transport wody w warstwie przyściennej powietrza do powierzchni drewna. Ustalona i nieustalona w czasie dyfuzja. Dyfuzja anomalna (niefickowa). | WS2A_W01 WS2A_W08 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U06 WS2A_U08 WS2A_U11 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K04 | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| 1.5 Furniture design | 4 | K | <p>The newest global trends in furniture design will be presented as concerning kitchen furniture, upholstery furniture, cabinet furniture, furniture for seniors, furniture for children etc. Techniques for creativity development. Aesthetics and functionality, external form of furniture. Principles of color application in furniture design. Concepts of furniture – drawings and 3D models. Furniture design process. i.e. identification of a target group of users, identification of needs, generation of ideas, development of a concept of a new product, prototypes of new furniture. Methodology of <i>Design Thinking</i>.</p> <p>Najnowsze światowe trendy w projektowaniu mebli, dotyczące mebli kuchennych, tapicerowanych, skrzyniowych, mebli dla seniorów, mebli dla dzieci itp. Techniki rozwijania kreatywności. Estetyka i funkcjonalność, forma zewnętrzna mebla. Zasad używania kolorów w projektowaniu mebli. Koncepcje mebli w formie rysunków i modeli 3D. Proces projektowania mebli: identyfikacji grupy docelowej użytkowników, rozpoznanie ich potrzeb, generowanie pomysłów, rozwijanie koncepcji nowego produktu, prototypy nowych mebli. Metodologia <i>Design Thinking</i>.</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U07 WS2A_K02 WS2A_K03</p> | Katedra Meblarstwa |
| 2.1. Adhesives in woodworking industry | 5 | K | <p>Proecological adhesives in woodworking industry. Additives. Surface activation methods before gluing. Properties of adhesives in liquid state, layer form and glue-lines. Standards for adhesives. Bonding technologies (application, pressing, hardening). Veneering, laminating and edge banding technologies. Adhesives for non-wooden materials. Solventborne and reactive systems. Strength and estimation of the bonding quality.</p> <p>Kleje proekologiczne w przemyśle drzewnym. Składniki. Metody aktywacji powierzchni przed klejeniem. Właściwości klejów w stanie ciekłym, warstw i spoin klejowych. Normy dotyczące klejów. Technologie klejenia (nakładanie, prasowanie, utwardzanie). Technologie fornirowania, laminowania i okleinowania. Kleje do materiałów niedrzewnych. Systemy rozpuszczalnikowe i reaktywne. Wytrzymałość i ocena jakości klejenia.</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_W09 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02</p> | Katedra Nauki o Drewnie Techniki Ciepłej |
| 2.2. Lacquer coating | 5 | K | <p>Specific of wood and wood based materials surfaces for finishing. Adherence and wettability. Lacquer products in aspect of the VOC emission. Proecological lacquer systems for woodworking industry. Lacquer products with nanoparticles. Spreading technologies and hardening processes with the use of radiation methods. Printing technologies. Hot-coating technology. Powder coatings. Methods of investigations of lacquer products in liquid and layer state and coatings. Investigations of coatings upon mechanical, chemical and thermal factors.</p> <p>Specyfika powierzchni drewna i tworzyw drzewnych jako podłoży do uszlachetniania. Przyczepność i zwilżalność. Wyroby lakierowe w aspekcie emisji VOC. Proekologiczne systemy lakierowe w drzewnictwie. Wyroby lakierowe z udziałem nanocząstek. Technologie nanoszenia i utwardzania z zastosowaniem metod radiacyjnych. Technologie nadruku. Technologia Hot-Coating. Farby proszkowe. Metody badań wyrobów lakierowych w stanie ciekłym, postaci warstw i powłok. Badania odporności powłok na czynniki mechaniczne, chemiczne i termiczne.</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02</p> | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.3. Wood preservation and modification | 4 | K | <p>Methods of wood protection for improvement its durability. Chemical protection of wood. Modifying protection of wood.</p> <p>Types of wood modification; properties of modified wood; application of modified wood and methods of wood modification used in industry; mechanism of enhancing wood properties with wood modification; changes in the physical and chemical properties of wood owing to wood modification; new approaches that will come into prominence in future. Laboratory exercises will support the concepts being presented in lectures. thermo- and thermomechanical wood modification.</p> <p>Metody ochrony drewna w celu zwiększenia jego trwałości. Chemiczna ochrona. Ochrona poprzez modyfikację</p> <p>Rodzaje modyfikacji drewna. Właściwości drewna modyfikowanego. Zastosowanie drewna modyfikowanego oraz metody modyfikacji drewna stosowane w warunkach przemysłowych. Mechanizm poprawy właściwości drewna poprzez jego modyfikację. Zmiany właściwości fizyko-chemicznych drewna dzięki modyfikacji. Możliwości zastosowań drewna modyfikowanego w przyszłości. Termo- i termomechaniczna modyfikacja drewna</p> | <p>WS2A_W01 WS2A_W02 WS2A_W03 WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_U05 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02</p> | Katedra Mechanicznej Technologii Drewna |
| 2.4 Wood -based materials | 4 | K | <p>Raw materials used for the production of wood- based materials: characteristics, raw material selection. Wood- base materials: characteristics, classification, application, quality assessment. Technologies for the production of wood- based materials based on: veneers, shavings and wood fibers. Special purpose materials and composite materials</p> <p>Surowce wykorzystywane do produkcji tworzyw drzewnych: charakterystyka, dobór surowca. Tworzywa drzewne: charakterystyka, klasyfikacja, zastosowanie, ocena jakości. Technologie wytwarzania tworzyw drzewnych na bazie materiałów drzewnych: fornirów, wiórów i włókien drzewnych. Tworzywa specjalnego przeznaczenia oraz materiały kompozytowe.</p> | <p>WS2A_W08 WS2A_W09 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_K02 WS2A_K06 WS2A_K07</p> | Katedra Mechanicznej Technologii Drewna |
| 2.5. Quality of wood machining | 4 | K | <p>Basis of wood cutting, defining the wood and wood based materials; machining quality, dimensional stability, surface and edge geometries, chip geometries, parameters influencing WMQ, defects of different machining types, optimizing WMQ. Planning, preparing and conducting of experimental machining process, measuring techniques, data analysis and correlation.</p> <p>Podstawy obróbki skrawaniem, określanie jakości obróbki drewna i materiałów drewnopochodnych; stabilność wymiarowa, struktura geometryczna powierzchni i krawędzi, geometria wiórów, parametry wpływające na jakość obróbki, wady różnych typów obróbki, optymalizacja jakości obróbki. Planowanie, przygotowanie i przeprowadzanie eksperymentalnej obróbki, techniki pomiarowe, analiza danych i korelacje.</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U05 WS2A_K02</p> | Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn |
| 2.6 Timber drying | 5 | K | <p>Wood-water relations (properties of wood related to drying). Moist air properties, water evaporation. Drying kinetics of wood. Drying schedules. Transport processes in wood during drying (heat and water transfer). Stress development during drying. Drying defects. Drying standards incl. drying quality. Construction of drying kilns (batch and progressive). Kiln operation. Convective drying vs. less common drying methods. Air-drying (timber seasoning). Analysis of drying kinetics in batch dryers. Computer-based controlling systems of drying processes. Drying quality. Air-flow in batch dryers.</p> <p>Układ woda-drewno (właściwości drewna związane z suszeniem). Właściwości powietrza wilgotnego, parowanie wody. Kinetyka suszenia drewna. Programy suszenia. Procesy transportu w trakcie suszenia drewna (transport ciepła i wody). Rozwój naprężeń w trakcie suszenia. Wady suszenia. Normy dot. suszenia w tym jakość suszenia. Konstrukcja suszarek komorowych oraz tunelowych. Obsługa komór. Suszenie konwekcyjne a mniej popularne metody suszenia. Suszenie na wolnym powietrzu (sezonowanie drewna). Analiza kinetyki suszenia w suszarkach komorowych. Komputerowe systemy kontroli i sterowania procesami suszenia. Jakość suszenia. Przepływ powietrza w suszarkach komorowych.</p> | <p>WS2A_W01 WS2A_W08 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U06 WS2A_U08 WS2A_U11 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K04</p> | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej |

| | | | | | |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|
| 2.7. Seminar I | 2 | K, W | <p>Topics resulting from master thesis</p> <p>Tematy związane z tematyką prac magisterskich</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U09 WS2A_U14 WS2A_K03 WS2A_K05 WS2A_K06 WS2A_K07</p> | <p>Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej</p> <p>Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn Katedra Mechanicznej Technologii Drewna</p> <p>Katedra Meblarstwa</p> |
| 3.1 Wood fire protection | 5 | K | <p>Behavior of constructional timber at high temperature heating and fire. Specificity of structure and properties of timber species. Pyrolysis and thermal oxidative decomposition of timber. Ignition of timber. Heat release characteristics and combustion heat of timber. Flame propagation on timber surface. Generation of smoke and toxic products at fire of timber. Fire protection of timber building structures and constructions. Novel fire-retardant impregnation compositions for treatment of timber products. Charring parameters of timber species with fire-retardant treatment at standard fire regime. Fire protection properties of novel intumescent coatings for constructional timber. Method of oxidative modification of plant raw material and some physicochemical characteristics of the product. Environmental aspects and legal protection of wood against fire. Projects of fire retardant preservation system.</p> <p>Zachowanie drewna konstrukcyjnego w warunkach ogrzewania i bezpośredniego działania ognia. Specyfika struktury i właściwości gatunków drewna w kontekście jego palności. Piroliza i termiczny, oksydacyjny rozkład drewna. Zapłon drewna. Charakterystyka uwalniania ciepła i ciepło spalania drewna. Propagacja płomieni po powierzchni drewna. Wytwarzanie dymu i toksycznych produktów podczas pożaru drewna. Ochrona przeciwpożarowa drewnianych konstrukcji budowlanych i konstrukcji. Nowe ognioodporne środki ochrony drewna i materiałów drewnopochodnych przed ogniem. Zdolność do wytwarzania naturalnej warstwy zwęglonej drewna pod wpływem środków uniepalniających lub naturalnych składników drewna. Właściwości przeciwpożarowe nowych powłok pęczniejących do drewna konstrukcyjnego. Aspekty środowiskowe i ochrona prawna w kontekście ryzyka pożarowego. Projektowanie systemów ochrony przed ogniem.</p> | <p>WS2A_W03 WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_U05 WS2A_U06 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03</p> | <p>Katedra Mechanicznej Technologii Drewna</p> |

| | | | | | |
|---|---|------|---|--|---|
| 3.2. Properties of tropical wood species | 3 | K | <p>Characteristics of forest cover and structure of forest stand on various continents. Timber harvesting and environmental protection. The terminology used in the timber trade in Europe according to current standards. Diversity of microstructural features and colours of tropical wood. Macrostructural characteristics of wood are helpful for the determination of selected wood species. Physical and mechanical properties of major tropical wood species in terms of their use in the wood industry. Specific properties of exotic wood: toxicity, resistance to abiotic and biotic factors. The primary defects in tropical wood. Comparative analysis of the microscopic structure of American (Swietenia), African (Khaya and Entandrophragma) and Asian (Shorea) mahogany wood. Comparative analysis of the microscopic structure in tropical timber: courbaril, teak, wengè, balsa, guaiacum wood, African walnut, opepe, sucupira, afzelia, Zebrano, mansonia, iroko, ipe, Merbau. Physical and mechanical properties of selected tropical wood species.</p> <p>Terminologia stosowana w handlu drewnem w Europie zgodnie z obowiązującymi normami. Różnorodność cech mikrostrukturalnych i kolorów drewna tropikalnego. Makrostrukturalne cechy drewna przydatne do określania wybranych gatunków drewna. Właściwości fizyczne i mechaniczne gatunków drewna tropikalnego pod względem ich wykorzystania w przemyśle drzewnym. Specyficzne właściwości drewna egzotycznego: toksyczność, odporność na czynniki abiotyczne i biotyczne. Główne wady drewna tropikalnego. Analiza porównawcza struktury mikroskopowej drewna amerykańskich (Swietenia), afrykańskich (Khaya i Entandrophragma) i azjatyckich (Shorea) mahoni. Analiza porównawcza struktury mikroskopowej drewna tropikalnego: kurbial, teak, wenge, balsa, gwajak, orzech włoski, opepe, sucupira, afzelia, zebrano, mansonia, iroko, ipe, merbau. Właściwości fizyczne i mechaniczne wybranych gatunków drewna tropikalnego.</p> | <p>WS2A_W02 WS2A_W05 WS2A_W06 WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U03 WS2A_U04 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03</p> | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej |
| 3.3 Computer aided furniture engineering | 3 | K | <p>The use of computer techniques for modeling and visual presentation of furniture structures. Practical use of the CAD tools that are the most popular in the furniture industry. Adaptation of libraries provided by suppliers of furniture fittings and accessories. The design process based on the parametric models, taking into account the chosen manufacturing technology. Integration of CAD / CAM models with the transition from the design stage to the production simulation stage.</p> <p>Wykorzystywanie technik komputerowych do zapisu i prezentacji konstrukcji mebli. Praktyczne wykorzystanie najpopularniejszych narzędzi projektowych CAD w branży meblowej. Adaptacja bibliotek dostawców okuć i akcesoriów meblowych. Proces projektowania oparty na parametrycznych modelach z uwzględnieniem założonej technologii wytwarzania. Integracja modeli CAD/CAM z przejściem z etapu projektowania do etapu symulacji produkcji.</p> | <p>WS2A_W08 WS2A_W10 WS2A_U03 WS2A_U06 WS2A_U13 WS2A_K01 WS2A_K07</p> | Katedra Meblarstwa |
| 3.4 A. CNC programming | 3 | K, W | <p>Principles of wood machining, features of machines and machine tools influencing quality of processing. Evaluation of woodworking machines and machine tools with different methods.</p> <p>Zasady maszynowej obróbki drewna, cechy obrabiarek i narzędzi wpływające na jakość obróbki. Ocena obrabiarek i narzędzi różnymi metodami.</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_W11 WS2A_U04 WS2A_U11</p> | Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn |
| 3.4 B. CNC machining centres | 3 | K, W | <p>Coordination systems, G-code programming, CNC machining centers types, designs, constructions, hardware, control, tooling systems. Project in G-code and WOP system, CNC machines operating.</p> <p>Układy współrzędnych, programowanie w G-kodach, rodzaje centrów obróbkowych, konstrukcji, sprzęt, sterowanie, systemy narzędziowe. Projekt w G-kodzie oraz w systemie WOP, obsługa obrabiarek CNC.</p> | <p>WS2A_W07 WS2A_W11 WS2A_U04 WS2A_U11 WS2A_K01</p> | Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn |

| | | | | | |
|--|---|------|--|--|--|
| 3.5A. Bio-based building materials | 4 | K, W | <p>Źródło materiałów i surowców oraz skuteczność rozwiązań stosowanych w materiałach termoizolacyjnych. Rozwiązania oparte o surowce odnawialne (np. włókna drzewne) jako materiał termoizolacyjny. Materiały izolacyjne z biomasy pochodzącej z recyklingu. Materiały izolacyjne wiązane naturalnymi spoiwami. Perspektywy dla paneli izolacyjnych. Surowce lignocelulozowe w budownictwie: charakterystyka, klasyfikacja. Niekonwencjonalne materiały wykorzystywane do produkcji kompozytów wykorzystywanych w konstrukcjach budowlanych. Tworzywa drzewne przeznaczone do zastosowań w budownictwie. Technologie wytwarzania materiałów konstrukcyjnych. Wymagania stawiane drewnianym materiałom konstrukcyjnym.</p> <p>The source of materials and raw materials and effectiveness of the solutions used of thermoinsulation materials. Solutions based on renewable resources (e.g. wood fibers) as a thermoinsulation materials. Insulating materials made of recycled biomass. Insulating materials bonded with natural binders. Future approaches of bio-based insulation pannels. Lignocellulosic materials for building materials: characteristics, classification.</p> <p>Unconventional materials used in the production of composites used in construction. Wood-based materials intended for structural applications. Technologies of structural materials production. Requirements for wooden structural materials.</p> | WS2A_W05 WS2A_W07 WS2A_U02 WS2A_U08 WS2A_U11 WS2A_K01 WS2A_K02 | Katedra Mechanicznej Technologii Drewna |
| 3.5B Lignocellulosic materials for composites | 4 | K, W | <p>Materiały kompozytowe na bazie materiałów lignocelulozowych: charakterystyka, podział. Wykorzystanie produktów ubocznych przemysłu drzewnego do produkcji materiałów kompozytowych. Technologie produkcji kompozytów drzewnych. Lignocelulozowe tworzywa konstrukcyjne. Perspektywy rozwoju przemysłu tworzyw na bazie surowców lignocelulozowych. Cykl życia kompozytów lignocelulozowych. Właściwości i wytwarzanie naturalnych kompozytów o odpowiednich właściwościach mechanicznych i stabilności termicznej z wykorzystaniem polimerów naturalnych. Technologia produkcji biodegradowalnych włókien celulozowych i lignocelulozowych. Przegląd osiągnięć w dziedzinie kompozytów biodegradowalnych pod kątem rynku, metod przetwarzania, morfologii, właściwości i rozwoju produktu. Kwestie krytyczne i sugestie dotyczące przyszłych rozwiązań, podkreślające rolę materiałów i tekstyliów dla nowych „zielonych” materiałów .</p> <p>Composite materials based on lignocellulosic materials: characteristics, classification. The use of wood industry waste for the production of composite materials. Technologies of the lignocellulosic-based composites manufacturing. Lignocellulosic structural composites. Perspectives for development of lignocellulosic-based materials. Life cycle assessment of lignocellulosic composites. Properties and production of natural composites with suitable mechanical properties and thermal stability using natural polymers. Production technology of biodegradable cellulosic and lignocellulosic fibers. Overview of the developments made in the area of biodegradable composites, in terms of market, processing methods, morphology, properties and product development. Critical issues and suggestions for future work, underscoring the roles of materials and textile for the future of new “green” materials .</p> | WS2A_W05 WS2A_W08 WS2A_U05 WS2A_U11 WS2A_K01 WS2A_K05 | Katedra Mechanicznej Technologii Drewna |
| 3.6A Conservation and renovation of furniture | 3 | K, W | <p>Group work identifying the state of preservation of structures and decorative elements of selected furniture; carry out works related to the renovation of furniture.</p> <p>Praca w grupie: identyfikacja stanu zachowania konstrukcji i elementów zdobniczych wybranych mebli; przeprowadzenie prac związanych z renowacją mebli.</p> | WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03 | Katedra Meblarstwa |

| | | | | | |
|---|---|------|---|--|---|
| 3.6B Conservation of archeological wood | 3 | K, W | <p>Archaeological wood as a source of information for research. Degradation process of wood. Structure of archaeological wood. Physical and mechanical properties of archaeological wood. The chemical composition of archaeological wood. The evaluation of the degradation of archaeological wood. From excavation to conservation - passive conservation of wet archaeological wood. Method of conservation - active conservation of wet archaeological wood. Dimensional stability of wet archaeological wood – probably the most important stage of conservation process. Freeze drying of archaeological wood. Conservation of objects with complex structures (wood-iron, wood-leather). Assessment of the degree of degradation of wood on the basis of selected physical properties. Selection of the most appropriate method of conservation and conservation of wet archaeological wood. Freeze drying of archaeological wood</p> <p>Drewno archeologiczne jako źródło informacji naukowej. Proces degradacji drewna. Struktura drewna archeologicznego. Właściwości fizyczne i mechaniczne drewna archeologicznego. Skład chemiczny drewna archeologicznego. Ocena stopnia degradacji drewna archeologicznego. Od wykopalisk do konserwacji - pasywna ochrona mokrego archeologicznego drewna. Metody konserwacji – aktywna ochrona mokrego drewna archeologicznego. Stabilność wymiarowa mokrego drewna archeologicznego - najważniejszy etap procesu konserwacji. Suszenie liofilizacyjne drewna archeologicznego. Konserwacja obiektów o złożonych strukturach surowcowych (drewno-żelazo, drewno-skóra). Ocena stopnia degradacji drewna na podstawie wybranych właściwości fizycznych. Wybór optymalnej metody konserwacji i konserwacji mokrego drewna archeologicznego. Suszenie liofilizacyjne drewna archeologicznego.</p> | WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U08 WS2A_K01 WS2A_K02 | Katedra Chemicznej Technologii Drewna |
| 3.7. Seminar II | 2 | K, W | <p>Topics resulting from master thesis</p> <p>Tematy związane z tematyką prac magisterskich</p> | WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U09 WS2A_U14 WS2A_K03 WS2A_K05 WS2A_K06 WS2A_K07 | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn Katedra Mechanicznej Technologii Drewna Katedra Meblarstwa |

| | | | | | |
|---------------------|---|------|---|--|---|
| 4.1. Economics | 5 | H, O | <p>Introduction to microeconomics. The competitive markets. Market equilibrium. Firm behaviour. Profit maximization. Production function. Costs function. Consumer behaviour. Utility maximization. Public goods. Externalities.</p> <p>Introduction to macroeconomics. National income. Economic growth. Sustainable growth. Business cycle. Inflation. Unemployment. International trade. Financial system. Fiscal system.</p> <p>The concept of the business model. The templates of the Osterwalder's business model and an innovative model that takes into account the company's responsibility towards the natural environment and the society. Building a business model: Customer segmentation. Ways to generate value for the customer. Communication, distribution and sales channels. Building relationships with customers. Defining revenue streams and key company resources. Identification of key activities and key partners necessary for the proper functioning of the business model. Cost structure. Techniques supporting the design of business models. Business model visualization methods</p> <p>Wprowadzenie do mikroekonomii. Rynki konkurencyjne. Równowaga rynkowa. Maksymalizacja zysków. Funkcja produkcji. Funkcja kosztów. Zachowanie konsumenta. Maksymalizacja użyteczności. Dobra publiczne. Efekty zewnętrzne.</p> <p>Wprowadzenie do makroekonomii. Przychód narodowy. Rozwój ekonomiczny. Zrównoważony wzrost. Cykl koniunkturalny. Inflacja. Bezrobocie. Handel międzynarodowy. System finansowy. System fiskalny.</p> <p>Pojęcie modelu biznesowego. Szablony modelu biznesowego Osterwalder'a oraz innowacyjnego modelu uwzględniającego odpowiedzialność przedsiębiorstwa względem środowiska naturalnego oraz społeczeństwa.</p> <p>Tworzenie modelu biznesowego: Segmentacja klientów. Sposoby generowania wartości dla klienta. Kanały komunikacji, dystrybucji i sprzedaży. Budowanie relacji z klientami. Definiowanie strumieni przychodów oraz kluczowych zasobów przedsiębiorstwa. Identyfikacja kluczowych działań oraz kluczowych partnerów niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania modelu biznesowego. Struktura kosztów. Techniki wspomagające projektowanie modeli biznesowych. Metody wizualizacji modeli biznesowych</p> | WS2A_W04 WS2A_U10 WS2A_K08 | Katedra Ekonomii |
| 4.2. Seminar III | 2 | K, W | <p>Topics resulting from master thesis</p> <p>Tematy związane z tematyką prac magisterskich</p> | WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U09 WS2A_U14 WS2A_K03 WS2A_K05 WS2A_K06 WS2A_K07 | Katedra Nauki o Drewnie i Techniki Ciepłej Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn Katedra Mechanicznej Technologii Drewna Katedra Meblarstwa |

| | | | | | |
|-----------------------------|----|------|--|--|--|
| 4.3. MSc thesis and exam | 22 | K, W | The adoption of acquired theoretical knowledge to experimental work, the application of scientific literature and databases, independent studies and research on selected topic, the elaboration and presentation of obtained results. Stosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej do pracy doświadczalnej, korzystanie z literatury specjalistycznej i baz danych w języku angielskim. Samodzielna praca nad powierzonym tematem oraz prezentowanie wyników badań. Pisanie opracowania na podstawie wyników doświadczalnych i danych literaturowych. | WS2A_W01 WA2A_W02 WS2A_W03 WS2A_W07 WA2A_U01 WS2A_U03 WS2A_U04 WS2A_U07 | |
|-----------------------------|----|------|--|--|--|

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: | |
| WS2A_W01 | aspekty matematyki, fizyki i nauk pokrewnych dostosowane do kierunku wood science has advanced knowledge of mathematics, physic and related sciences adjusted to wood science | Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej Assessment of written or oral statements |
| WS2A_W02 | aspekty biologii i nauk pokrewnych dostosowane do kierunku wood science has advanced knowledge of biology and related sciences adjusted to wood science | Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej Assessment of written or oral statements |
| WS2A_W03 | aspekty chemii i nauk pokrewnych dostosowane do kierunku wood science has advanced knowledge of chemistry and related sciences adjusted to wood science | Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej Assessment of written or oral statements |
| WS2A_W04 | aspekty wiedzy ekonomicznej, prawnej i społecznej dostosowane do kierunku wood science oraz niezbędne do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej has advanced knowledge of economics, law and social science adjusted to wood science as well as essential knowledge to understand non-technological determinants of engineering activity | Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej Assessment of written or oral statements |
| WS2A_W05 | w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące zasobów leśnych i drzewnych, a także podstaw techniki i kształtowania środowiska dostosowaną do kierunku wood science has advanced knowledge of forest and wood resources, and basics of technology and development of environment as adjusted to wood science | Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej Assessment of written or oral statemen |

| | | |
|----------|---|---|
| WS2A_W06 | <p>aspekty funkcjonowania organizmów żywych na różnych poziomach złożoności, dostosowane do kierunku wood science</p> <p>has advanced knowledge of functions of living organisms with different levels of complexity, technological engineering tasks as adjusted to wood science</p> | <p>Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej</p> <p>Assessment of written or oral statements</p> |
| WS2A_W07 | <p>zaawansowane metody i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań dostosowanych do kierunku wood science</p> <p>reveals expertise of advanced methods and tools used for solving problems in area of wood science</p> | <p>Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej</p> <p>Assessment of written or oral statements</p> |
| WS2A_W08 | <p>zaawansowane techniki i technologie stosowanych przy rozwiązywaniu zadań dostosowanych do kierunku wood science</p> <p>reveals expertise of advanced techniques and technologies used for solving problems in area of wood science</p> | <p>Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej</p> <p>Assessment of written or oral statements</p> |
| WS2A_W09 | <p>zaawansowane materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich dla kierunku wood science</p> <p>reveals expertise of advanced materials used for solving engineering problems in area of wood science</p> | <p>Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej</p> <p>Assessment of written or oral statements</p> |
| WS2A_W10 | <p>zaawansowane metody, techniki, technologie, narzędzia i materiały w zakresie kierunku wood science pozwalających wykorzystać i kształtować potencjał przyrody w celu poprawy jakości życia człowieka</p> <p>reveals expertise of advanced method, techniques, technologies, tools and materials in the scope of wood science as it enables to utilize and develop potential of nature in order to improve human living quality</p> | <p>Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej</p> <p>Assessment of written or oral statements</p> |
| | <p>UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi: SKILLS – the graduate knows how to:</p> | |
| WS2A_U01 | <p>wyszukiwać i analizować informacje z zakresu wood science pochodzące z różnych źródeł podanych w różnych formach, a także twórczo je interpretować i wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie</p> <p>has skills to seek out, understand and analyze information in a range of wood science as coming from different sources and given in different form, as well creative interpretation of information, derive conclusions, express and justify opinion</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U02 | <p>precyzyjnie porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej, pisemnej i graficznej</p> <p>has skills for good communication with different subjects in verbal, written and graphical forms</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |

| | | |
|----------|--|--|
| WS2A_U03 | <p>stosować odpowiednie technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania i przetwarzania informacji z zakresu wood science</p> <p>is able to apply appropriate information technologies for seeking and processing different information in the area of wood science</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U04 | <p>indywidualnie lub w zespole zaplanować i przeprowadzić zadanie badawcze lub projektowe z zakresu wood science, a także dokonać analizy i ocenić poprawność wykonanego zadania</p> <p>is able for independent and in team planning and carrying out research or design tasks in the area of wood science, as well as analyzing and assessing correctness of carried out tasks</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U05 | <p>samodzielnie i wszechstronnie przeanalizować problemy wpływające na produkcję w zakresie drzewnictwa, zdrowie ludzi, stan środowiska naturalnego i zasobów naturalnych oraz stosować i optymalizować specjalistyczne techniki dostosowane do kierunku wood science</p> <p>is able for independent and comprehensive analysis of problems influencing production in wood processing industry, health of people, conditions of natural environment and natural resources; reveals expertise of applying and optimizing special techniques as adapted for wood science</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U06 | <p>dobierać i modyfikować typowe działania (z wykorzystaniem odpowiednich technik, technologii, narzędzi i materiałów), z zakresu technologii drewna, umożliwiające poprawę jakości życia człowieka przy racjonalnym korzystaniu z zasobów przyrody</p> <p>has skills for selecting and modifying typical actions in wood technology with a use of right techniques, technologies, tools and materials in order to enable improving quality of life of people together with rational utilization of natural resources</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U07 | <p>planować i przeprowadzać eksperymenty (również pomiary i symulacje komputerowe), interpretować uzyskiwane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>is able to plan and carry out experiments (incl. measurements and computer simulations), interpret the obtained results and derive conclusions</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U08 | <p>wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</p> <p>is able to use analytical methods, simulations and experiments for defining and solving engineering tasks</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |

| | | |
|----------|--|--|
| WS2A_U09 | <p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne</p> <p>is able to recognize system and non-technical aspects during defining and solving engineering tasks</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U10 | <p>dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich</p> <p>is able to make initial economic analysis of undertaken engineering actions</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> |
| WS2A_U11 | <p>dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, systemy i procesy w zakresie dostosowanym do kierunku wood science</p> <p>is able to make critical analysis of operation and assess technical solutions of installations, systems and processes in area of wood science</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U12 | <p>ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku wood science oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia</p> <p>is able to assess usefulness of typical methods and tools for solving simple, practical engineering tasks which are typical of wood science and then select and apply proper methods and tools</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U13 | <p>samodzielnie lub w grupie zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla kierunku wood science, używając właściwych metod, technik i narzędzi</p> <p>is able to design and produce simple tools, objects, systems or processes typical for wood science with use of a set specification using proper methods, techniques and tools both independent and in team</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| WS2A_U14 | <p>samodzielnie planować własną karierę</p> <p>independently plan own career</p> | <p>Ocena projektu lub prezentacji</p> <p>Assessment of project or presentation</p> |
| | <p>KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do: SOCIAL SKILLS – the graduate is ready to:</p> | |
| WS2A_K01 | <p>ciągłego uczenia się, inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób</p> <p>understands the need for continuous learning, is able to inspire and organize learning processes of other persons</p> | <p>Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji</p> <p>Assessment of team work or participation in discussion</p> |

| | | |
|----------|--|---|
| WS2A_K02 | współdziałania i pracy w zespole oraz krytycznej oceny jego pracy, zarówno jako lider jak i członek grupy is able to cooperate and work in a team and critically evaluate its work, both as a leader and a member of a team | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |
| WS2A_K03 | odpowiedniego ustalania priorytetów związanych z realizacją zadania określonego przez siebie lub innych is able to establish properly priorities connected with solving tasks being defined by a student or others/ potrafi odpowiednio ustalić priorytety związane z realizacją zadania określonego przez siebie lub innych | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |
| WS2A_K04 | rozpoznania i wyboru zoptymalizowanych rozwiązań związanych z technicznymi i technologicznymi oraz ekonomicznymi i społecznymi aspektami zawodu technologa drewna is able to identify and select optimized solutions related to technical, technological, economic and social aspects of profession of wood technologist | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |
| WS2A_K05 | ponoszenia społecznej, zawodowej i etycznej odpowiedzialności za produkcję drzewną wpływającą na otoczenie i na stan środowiska naturalnego oraz zrozumienia wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej is aware of the importance of social, professional and ethical responsibility for wood processing as influencing natural environment and understands importance of non-technical aspects of effects of engineering activities/ | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |
| WS2A_K06 | działania zmierzającego do ograniczenia ryzyka oraz do przewidywania skutków działań w zakresie szeroko rozumianego drzewnictwa knows activities for limiting risks and predicting effects of activities of forest products processing | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |
| WS2A_K07 | ukierunkowanego doksztalcania się i samodoskonalenia w różnych obszarach wiedzy związanej z kierunkiem wood science is aware of the need for oriented trainings and self-education in different areas of knowledge related to wood science processing | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |
| WS2A_K08 | myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy mając świadomość konieczności dostosowywania się do zmian w mikro- i makrootoczeniu przedsiębiorstwa oraz tworząc projekty przedsięwzięć inwestycyjnych w przemyśle drzewnym is able to think and act in business way having consciousness of the need for adaptation for changes in micro- macro- environment of companies; is also able to business plans of investments in area of wood science | Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji Assessment of team work or participation in discussion |

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)