

## Program studiów

## 1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: <b>Wood Science</b>	
Poziom kształcenia: <b>studia drugiego stopnia</b>	Klasyfikacja ISCED-F 2013: <b>0722</b>
Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: <b>magister</b>
Forma studiów: <b>stacjonarne</b>	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: <b>102</b>
Liczba semestrów: <b>4</b>	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: <b>850</b>
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: <b>nauki leśne</b>	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>82</b>
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	<b>5</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	<b>32</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	-

## 2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu <sup>1</sup> . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu <sup>2</sup>	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbole kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Wood sciences	6	K	Wood formation and structure of cell wall. Anatomical elements of wood. Microscopic structure of softwoods and hardwood types of the temperate climate zone. Wood density as an indicator of the structural of variability of wood and determinants its properties. Methods for determining density of the wood. Density of wood substance. Moisture content of wood. Effect of moisture and its changes in the physical and mechanical properties of wood. 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 types of wood. 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	WS2A_W02 WS2A_W05 WS2A_W06 WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U03 WS2A_U04 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03	Katedra Nauki o Drewnie

			rodzajów iglastych i liściastych. Mikroskopowa i makroskopowa identyfikacja europejskich gatunków drewna.. Pomiar parametrów makrostrukturalnych drewna. Oznaczanie gęstości drewna. Oznaczanie właściwości mechanicznych drewna: wytrzymałość na ściskanie, rozciąganie, twardość. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie i udarności. Pomiar statycznego i dynamicznego modułu sprężystości		
1.2. Wood chemistry	5	K	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>WS2A_W03 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_U06 WS2A_K01 WS2A_K02</p>	Instytut Chemicznej Technologii Drewna
1.3. Wood biodeterioration and its preservation	6	K	<p>Wood durability and lifetime of wooden products. Types and principles of wood degradation. Natural durability of wood. Methods of wood protection for improvement its durability. Abiotic degradation of wood. Biological degradation of wood. Structural protection of wood. Chemical protection of wood. Modifying protection of wood</p> <p>Trwałość drewna i cykl życia produktów drzewnych. Typy i specyfika rozkładu Drewna. Naturalna trwałość drewna. Metody ochrony drewna w celu zwiększenia jego trwałości. Abiotyczne czynniki niszczące drewno. Biologiczne czynniki niszczące drewno. Profilaktyka projektowo-konstrukcyjna. Chemiczna ochrona. Ochrona poprzez modyfikację</p>	<p>WS2A_W01 WS2A_W03 WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U04 WS2A_U05 WS2A_U06 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03</p>	Instytut Chemicznej Technologii Drewna

<p>1.4. Hygroscopic properties of wood and wood based panels</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<p>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.</p> <p>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).</p>	<p>WS2A_W01 WS2A_W08 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U06 WS2A_U08 WS2A_U11 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K04</p>	<p>Katedra Mechaniki i Techniki Ciepłej</p>
<p>2.1. Adhesives in wood based composites production</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<p>Types of adhesives in wood based composites production. Additives. types of conventional composite materials. General manufacturing issues. Standards for adhesives and wood based composites. Laminated wood materials. particle and fiber composites. Wood &amp; non-wood composites. special technologies: bio-composites, wood-plastic composites. Recent researches on wood composites.</p> <p>Rodzaje klejów do produkcji tworzyw drzewnych. Dodatki (modyfikacje żywic). Typy konwencjonalnych materiałów kompozytowych. Ogólne zagadnienia związane z produkcją. Wymagania normatywne dla klejów i tworzyw drzewnych. Tworzywa drzewne laminowane. Drzewne i nie drzewne materiały kompozytowe. Technologie specjalne: bio-tworzywa, kompozyty WPC. Najnowsze badania nad tworzywami drzewnymi.</p>	<p>WS2A_W07 WS2A_W09 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02</p>	<p>Katedra Tworzyw Drzewnych</p>
<p>2.2. Lacquer coating</p>	<p>5</p>	<p>K</p>	<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 podłoża 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>	<p>Katedra Tworzyw Drzewnych</p>

<p>2.3. Wood fire protection</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<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>Institut Chemicznej Technologii Drewna</p>
<p>2.4. Furniture design</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<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>	<p>Katedra Meblarstwa</p>

<p>2.5. Properties of tropical wood species</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Characteristics of forest cover and structure of forest stands 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 colors of tropical wood. Macrostructural features of wood useful for the determination of selected wood species. Physical and mechanical properties of major tropical wood species in terms of its use in the wood industry. Specific properties of exotic wood: toxicity, resistance to abiotic and biotic factors. The main defects in tropical wood. Comparative analysis of microscopic structure of American (<i>Swietenia</i>), African (<i>Khaya</i> and <i>Entandrophragma</i>) and Asian (<i>Shorea</i>) mahogany wood. Comparative analysis of the microscopic structure of tropical wood: courbaril, teak, wengè, balsa, quaiacum 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 (<i>Swietenia</i>), afrykańskich (<i>Khaya</i> i <i>Entandrophragma</i>) i azjatyckich (<i>Shorea</i>) 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>	<p>Katedra Nauki o Drewnie</p>
<p>2.6. Quality of wood machining</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<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>	<p>Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn</p>

<p>2.7. Multi-sensor characterization and evaluation of bio- materials</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Different aspects of bio-materials surface and bulk characterization with presentation of diverse instruments capable of quantification their properties; interrelation between properties and necessity for multi-senor and multi-scale evaluation; background of sampling theory and experiment design; introduction for data fusion, data mining and evaluation with special focus on Multivariate Data Analysis; examples of practical implementation of this knowledge for solving industrial problems.</p> <p>Różne aspekty charakterystyki powierzchni i samych bio-materiałów z prezentacją różnych instrumentów służących określaniu ich właściwości; zależności pomiędzy właściwościami a potrzebą wielo-czujnikowej i wielo-skalowej oceny, podstawy teorii próbkowania i projektowania badań eksperymentalnych, wprowadzenie do data fusion, data mining i oceny ze szczególnym uwzględnieniem wieloimiennej analizy danych, przykłady praktycznego zastosowania tej wiedzy do rozwiązywania problemów przemysłowych.</p>	<p>WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U06 WS2A_K01</p>	<p>Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn</p>
<p>2.8. Seminar I</p>	<p>2</p>	<p>W</p>	<p>Topics resulting from master works</p> <p>Tematy związane z tematyką rac magisterskich</p>	<p>WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U09 WS2A_U14 WS2A_K03 WS2A_K05 WS2A_K06 WS2A_K07</p>	
<p>3.1. Wood modification</p>	<p>4</p>	<p>K</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>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_W07 WS2A_W10 WS2A_U01 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02</p>	<p>Katedra Tworzyw Drzewnych</p>

3.2. 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 Mechaniki i Techniki Ciepłej
3.3A. Woodworking machines and tools testing	3	K	<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_W7 WS2A_W10 WS2A_U06 WS2A_K01</p>	Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn
3.3B. CNC machining centres			<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_U04 WS2A_U11 WS2A_U13 WS2A_K01</p>	Katedra Obrabiarek i Podstaw Konstrukcji Maszyn
3.4. Conservation and renovation of furniture	3	K	<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>	<p>WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U12 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03</p>	Katedra Meblarstwa

<p>3.5A. Performance of bio-based building materials</p>	<p>3</p>	<p>K</p>	<p>Bio-materials – definition. Bio-materials as attractive alternative to many traditional building materials. Deterioration effects on aesthetic, functionality and safety, from the service life perspective. Assessment methods with special focus on non-destructive techniques that allows in-situ assessment. State-of-the-art concepts and newest trends for end-of-life solutions with the focus on their environmental impact</p> <p>Bio-materiały - definicja. Bio-materiały jako atrakcyjna alternatywa dla tradycyjnych materiałów budowlanych. Skutki obniżenia estetyki, funkcjonalności i bezpieczeństwa z punktu widzenia żywotności. Metody oceny ze szczególnym uwzględnieniem technik nieniszczących, które umożliwiają ocenę <i>in situ</i>. Najnowocześniejsze koncepcje i najnowsze trendy w rozwiązywaniu problemów z produktami wycofanymi z eksploatacji z naciskiem na ich wpływ na środowisko.</p>	<p>WS2A_W05 WS2A_W07 WS2A_U02 WS2A_U08 WS2A_U11 WS2A_K01 WS2A_K02</p>	<p>Instytut Chemicznej Technologii Drewna</p>
<p>3.5B. Application of spectroscopy in wood science and technology</p>			<p>Spectroscopy – theory, instrumentation and measurement. Implementation of spectroscopy for discrimination of provenance, evaluation of modification type, quality control monitoring, assessment of decay, ageing, waterlogging, and weathering kinetic and intensity.</p> <p>Spektroskopia - teoria, aparatura i pomiar. Wykorzystanie spektroskopii do rozróżniania pochodzenia drewna, oceny typu modyfikacji, monitorowania kontroli jakości, oceny degradacji, starzenia się, nasycania wodą jak również kinetyki i intensywności zmian pod wpływem czynników zewnętrznych.</p>	<p>WS2A_W03 WS2A_W07 WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U05 WS2A_U06 WS2A_U08 WS2A_K01 WS2A_K02 WS2A_K03</p>	<p>Instytut Chemicznej Technologii Drewna</p>



<p>3.6. Conservation of archaeological wood</p>	<p>4</p>	<p>K</p>	<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. Field trip.</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. Zajęcia terenowe.</p>	<p>WS2A_W10 WS2A_U04 WS2A_U08 WS2A_K01 WS2A_K02</p>	<p>Instytut Chemicznej Technologii Drewna</p>
<p>3.7. Seminar II</p>	<p>2</p>	<p>W</p>	<p>Topics resulting from master works</p> <p>Tematy związane z tematyką rac magisterskich</p>	<p>WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U09 WS2A_U14 WS2A_K03 WS2A_K05 WS2A_K06 WS2A_K07</p>	
<p>4.1. Economics</p>	<p>5</p>	<p>H/O</p>	<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>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>WS2A_W04 WS2A_U10 WS2A_K08</p>	<p>Katedra Ekonomii</p>

4.2. Seminar III	2	W	Topics resulting from master works Tematy związane z tematyką rac magisterskich	WS2A_W07 WS2A_U01 WS2A_U02 WS2A_U09 WS2A_U14 WS2A_K03 WS2A_K05 WS2A_K06 WS2A_K07	
4.3. MSc thesis and exam	20	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_W02 WS2A_U03 WS2A_U04 WS2A_U07	

<sup>1</sup> Litera (A, B, C,...) oznacza jeden z przedmiotów do wyboru.

<sup>2</sup> 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 się<sup>3</sup></i>	<i>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się</i>
	<b>WIEDZA</b> – absolwent zna i rozumie: <b>KNOWLEDGE</b> – 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
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
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

WS2A_W04	<p>aspekty wiedzy ekonomicznej, prawnej i społecznej dostosowane do kierunku wood science oraz niezbędne do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej</p> <p>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</p>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej
WS2A_W05	<p>w pogłębionym stopniu zagadnienia dotyczące zasobów leśnych i drzewnych, a także podstaw techniki i kształtowania środowiska dostosowaną do kierunku wood science</p> <p>has advanced knowledge of forest and wood resources, and basics of technology and development of environment as adjusted to wood science</p>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej
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>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej
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>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej
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>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej
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>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej
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>	Ocena wypowiedzi pisemnej lub ustnej

	<p><b>UMIEJĘTNOŚCI</b> – absolwent potrafi:  <b>SKILLS</b> – 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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji

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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
WS2A_U10	<p>dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich</p> <p>is able to make initial economic analysis of undertaken engineering actions</p>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji
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>	Ocena projektu lub prezentacji

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>	Ocena projektu lub prezentacji
WS2A_U14	<p>samodzielnie planować własną karierę</p> <p>independently plan own career</p>	Ocena projektu lub prezentacji
	<p><b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> – absolwent jest gotów do:  <b>SOCIAL SKILLS</b> – 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>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji
WS2A_K02	<p>współdziałania i pracy w zespole oraz krytycznej oceny jego pracy, zarówno jako lider jak i członek grupy</p> <p>is able to cooperate and work in a team and critically evaluate its work, both as a leader and a member of a team</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji
WS2A_K03	<p>odpowiedniego ustalania priorytetów związanych z realizacją zadania określonego przez siebie lub innych</p> <p>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</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji
WS2A_K04	<p>rozpoznania i wyboru zoptymalizowanych rozwiązań związanych z technicznymi i technologicznymi oraz ekonomicznymi i społecznymi aspektami zawodu technologa drewna</p> <p>is able to identify and select optimized solutions related to technical, technological, economic and social aspects of profession of wood technologist</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji
WS2A_K05	<p>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</p> <p>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/</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji

WS2A_K06	<p>działania zmierzającego do ograniczenia ryzyka oraz do przewidywania skutków działań w zakresie szeroko rozumianego drzewnictwa</p> <p>knows activities for limiting risks and predicting effects of activities of forest products processing</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji
WS2A_K07	<p>ukierunkowanego dokształcania się i samodoskonalenia w różnych obszarach wiedzy związanej z kierunkiem wood science</p> <p>is aware of the need for oriented trainings and self-education in different areas of knowledge related to wood science processing</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji
WS2A_K08	<p>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</p> <p>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</p>	Ocena pracy w grupie lub udziału w dyskusji

<sup>3</sup> 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)