

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **geotechnologie, hydrotechnika, transport wodny**

Poziom kształcenia: <b>studia pierwszego stopnia</b>	Klasyfikacja ISCED-F 2013: <b>0732</b>
Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: <b>inżynier</b>
Forma studiów: <b>stacjonarne</b>	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: <b>210</b>
Liczba semestrów: <b>7</b>	Łączna liczba godzin zorganizowanych zajęć dydaktycznych: <b>2280</b>
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: <b>inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka</b>	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	<b>112</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>65</b>
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	<b>6 / 165</b>

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. Matematyka	10	O	Teoria ciągów, funkcje rzeczywiste, pochodne funkcji elementarnych, pochodne funkcji złożonych, różniczki, ekstremum funkcji, funkcje pierwotne, podstawowe metody całkowania (przez podstawienie i przez części), całki oznaczone, całki niewłaściwe i ich zastosowania. Przestrzeń liniowa: wektory, iloczyn skalarny, liniowa niezależność wektorów. Macierze i działanie na macierzach. Wyznacznik, rząd macierzy, macierz odwrotna. Układy równań liniowych, wzory Cramera, metoda Gaussa-Jordana.	GHT1A_W01 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych
1.2. Fizyka	6	O	Podstawowe rodzaje oddziaływań w przyrodzie. Związki między mikroskopową budową ciał a ich właściwościami makroskopowymi: mechanicznymi, elektrycznymi, magnetycznymi, optycznymi. Procesy termodynamiczne w przyrodzie, właściwości cieplne ciał. Poznanie pojęcia energii, rodzaje i jej przemiany, sposoby transportu. Poznanie narzędzi i metod badawczych współczesnej fizyki. Podstawowe prawa mechaniki i termodynamiki i ich zastosowanie w zrozumieniu zjawisk fizycznych. Elementy fizyki cząsteczkowej, równania stanu oraz transportu masy, pędu i energii w gazach, molekularne teorie lepkości i dyfuzji w roztworach. Mechanizmy przekazywania energii w przyrodzie. Podstawy optyki. Zjawiska promieniotwórczości naturalnej i sztucznej oraz ich wykorzystanie w technice. Elementy fizyki jądrowej.	GHT1A_W01 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Fizyki i Biofizyki

1.3. Chemia ogólna	6	O	<p>Teoria budowy atomu. Wybrane pierwiastki i ich funkcje w układach biologicznych. Budowa cząsteczek. Dipolowa budowa cząsteczki wody. Ogólna charakterystyka związków nieorganicznych. Kwasy i zasady według teorii Arrheniusa i Brönsteda-Lowry'ego. Amfotery. Woda w przyrodzie. Twardość wody. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Typy reakcji chemicznych. Reakcje utlenienia i redukcji i ich rola w procesach biologicznych. Wodne roztwory elektrolitów. Roztwory buforowe i ich właściwości. Znaczenie roztworów buforowych w roztworze glebowym. Iloczyn jonowy wody, skala pH. Iloczyn rozpuszczalności. Budowa, nazewnictwo i właściwości związków kompleksowych. Rola kompleksów chelatowych w przyrodzie. Metody spektroskopowe. Nazewnictwo związków organicznych. Izomeria. Typy reakcji związków organicznych. Węglowodory alifatyczne i aromatyczne. Alkohole, aldehydy, ketony, kwasy karboksylowe. Lipidy, mydła, detergenty. Aminokwasy, peptydy, białka. Stany skupienia materii. Właściwości kinetyczne, elektrokinetyczne i optyczne koloidów. Szybkość reakcji chemicznych: równania kinetyczne prostych reakcji.</p>	GHT1A_W01 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Chemii
1.4. Wiedza społeczna	3	O, H	<p>Organizacja życia w Uczelni, zasady jej funkcjonowania. Etykieta zachowań akademickich. Ogólne zasady prowadzenia korespondencji, w tym elektronicznej. Autoprezentacja, komunikacja werbalna i niewerbalna. Współczesny kodeks norm obowiązujących organizatora i uczestnika spotkań służbowych i prywatnych. Charakterystyka procesu studiowania, samokształcenie. Rola motywacji w studiowaniu. Psychologiczne i środowiskowe czynniki determinujące prawidłową koncentrację.</p> <p>Podstawy bezpieczeństwa pracy (nauki) z uwzględnieniem obowiązków pracodawcy (uczelni) oraz pracownika (studenta). Elementy ergonomicznego układu człowiek-praca, w kontekście podstaw fizjologicznych organizmu ludzkiego i środowiska pracy, z uwzględnieniem antropometrii i higieny pracy. Wybrane elementy patologii zawodowej w zależności od kierunku studiów. Ryzyko zawodowe i zagrożenia ze strony środowiska pracy, profilaktyka medyczna i organizacyjna. Wybrane zagadnienia ratownictwa przedmedycznego oraz bezpieczeństwa pożarowego.</p> <p>Podstawowe wiadomości o prawie autorskim i prawie własności przemysłowej. Prawna ochrona odmian roślin oraz ras zwierząt.</p> <p>Wyzwania życiowe związane z nowym środowiskiem jakim jest uczelnia wyższa, w szczególności związane z nabywaniem kompetencji społecznych młodego dorosłego. Kształtowanie prozdrowotnych postaw życiowych. Prawidłowe funkcjonowanie w wymiarze psychicznym i społecznym wzmacniające zasoby osobiste.</p> <p>Umiejętność rozpoznawania zachowań ryzykownych dla zdrowia, w tym uzależnień oraz niepoprawnych nawyków żywieniowych. Pomoc i wsparcie psychologiczne.</p>	GHT1A_W02 GHT1A_W15 GHT1A_U02 GHT1A_K01 GHT1A_K02	<p>Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywności Funkcjonalnej</p> <p>Katedra Mechaniki i Techniki Ciepłej</p> <p>Katedra Prawa i Organizacji Przedsiębiorstw w Agrobiznesie</p> <p>Katedra Nauk Społecznych i Pedagogiki</p>

1.5. Grupa przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru	2 (1+1)	O, H, W	<p>Grupę przedmiotów społeczno-humanistycznych do wyboru tworzą przedmioty, których tematyka obejmuje: Wybrane zagadnienia z zakresu filozofii: życie, istnienie, realność, podstawowe pojęcia ontologiczne, wprowadzenie do filozofii przyrody. Elementy etyki i bioetyki: podstawowe pojęcia, systemy etyki, przemiany w myśleniu etycznym, kwestie sporne.</p> <p>Wybrane aspekty nauk społecznych i ich wzajemne powiązania: wprowadzenie do psychologii w tym omówienie głównych nurtów w psychologii osobowości oraz kluczowych pojęć psychologii społecznej; elementy pedagogiki społecznej ze szczególnym uwzględnieniem relacji jednostka – społeczeństwo, czynników socjalizacji oraz czynników sprzyjających rozwojowi dysfunkcji społecznych.</p> <p>Zagadnienia łączące problematykę społeczną i wiedzę przyrodniczą. Omówienie relacji człowieka do świata roślin i zwierząt i odpowiedzialności społecznej wobec środowiska oraz ukazanie miejsca ekologii w świadomości społecznej. Aktualne problemy ochrony przyrody i środowiska. Społeczne aspekty zmian klimatu.</p>	GHT1A_W02 GHT1A_W03 GHT1A_W09 GHT1A_U02 GHT1A_K01	Katedra Fitopatologii Leśnej Katedra Meteorologii Katedra Nauk Społecznych i Pedagogiki
1.6. Technologie informacyjne	3	K	Historia komputerów, ich podział i podstawy funkcjonowania. Bloki funkcjonalne komputera, urządzenia zewnętrzne. Podział oprogramowania komputerowego. Omówienie zasady działania i budowy systemów operacyjnych. Arytmetyczne i logiczne podstawy działania komputerów, pozycyjne systemy liczbowe i operacje arytmetyczne na nich, zapis liczb stało i zmiennoprzecinkowych, algebra Boole'a. Kodowanie i kompresja danych, sposoby wykrywania błędów w trakcie transmisji i możliwości ich korekty. Zasady działania sieci informatycznych lokalnych, rozległych i intersieci. Wybrane usługi dostępne w Internecie. Zasady bezpieczeństwa w sieci, programy destrukcyjne, ochrona antywirusowa. Zagadnienia bezpieczeństwa systemów otwartych. Licencjonowanie oprogramowania, prawo własności, prawa autorskie. Oprogramowanie użytkowe: arkusz kalkulacyjny, edytor tekstu, grafika menadżerska, grafika inżynierska.	GHT1A_W01 GHT1A_W15 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U03 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
1.7. Rysunek techniczny i geometria wykreślna	5	K	Wprowadzenie do rysunku technicznego, wprowadzenie do geometrii wykreślniej, rzut elementem projektów inżynierskich, przestrzeń euklidesowa – wzajemne relacje elementów geometrycznych (punkt, prosta, płaszczyzna), rzut środkowy, równoległy, prostokątny, niezmienniki rzutowania, rzuty cechowane (sposób odwzorowania przestrzeni, równoległość, prostopadłość, przynależność, obroty I kłady), elementy powierzchni topograficznej oraz ich odwzorowanie, rzuty Monge'a (sposób odwzorowania przestrzeni oraz jego zastosowanie w praktyce), przykłady zastosowań praktycznych.	GHT1A_W06 GHT1A_W15 GHT1A_U01 GHT1A_K01	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
1.8A. Ekonomia	3	W	Elementarne pojęcia ekonomii. Wybór ekonomiczny. Rynek i działanie mechanizmu rynkowego, elastyczność popytu i podaży. Teoria konsumenta. Teoria producenta i koszty produkcji. Przedsiębiorstwo i jego otoczenie. Miary sprawności gospodarki narodowej. Inflacja w gospodarce. Rynek pracy i bezrobocie. Budżet państwa i polityka fiskalna. Wzrost i rozwój gospodarczy. Cykl koniunkturalny. Handel zagraniczny i polityka handlowa państwa.	GHT1A_W02 GHT1A_W16 GHT1A_U01 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K06	Katedra Ekonomii

1.8B. Ekonomia i zarządzanie	3	W	Elementarne pojęcia ekonomii. Wybór ekonomiczny. Rynek i działanie mechanizmu rynkowego. Teoria konsumenta. Teoria producenta i koszty produkcji. Przedsiębiorstwo i jego otoczenie. Miary sprawności gospodarki narodowej. Inflacja w gospodarce. Rynek pracy i bezrobocie. Budżet państwa i polityka fiskalna. Wzrost i rozwój gospodarczy. Cykl koniunkturalny. Rozwój nauki o organizacji i zarządzaniu. Zarządzanie – jego funkcje. Planowanie w procesie zarządzania. Organizowanie. Władza i autorytet. Informacja i komunikacja w zarządzaniu. Projektowanie systemu motywacyjnego w przedsiębiorstwie. Pojęcie i rodzaje kontroli działalności organizacji. Biznes społecznie odpowiedzialny w przedsiębiorstwie.	GHT1A_W02 GHT1A_W16 GHT1A_U01 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K06	Katedra Ekonomii
1.9. Wychowanie fizyczne	0	O, W	Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździectwo i nordic walking. Opanowanie i doskonalenie umiejętności gry w zespołowych grach sportowych, do wyboru: piłka nożna, piłka ręczna, siatkówka, koszykówka, unihokej. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce.	GHT1A_K01 GHT1A_K02	Centrum Kultury Fizycznej
2.1. Matematyka			j.w. – semestr 1		
2.2. Wychowanie fizyczne	0	O, W	Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździectwo i nordic walking. Opanowanie i doskonalenie umiejętności gry w zespołowych grach sportowych, do wyboru: piłka nożna, piłka ręczna, siatkówka, koszykówka, unihokej. Planowanie wysiłku fizycznego i jego kontrola. Bezpieczeństwo podczas uprawiania ćwiczeń. Przepisy dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i ich stosowanie w praktyce.	GHT1A_K01 GHT1A_K02	Centrum Kultury Fizycznej
2.3. Język obcy	2	O	Opanowanie słownictwa z zakresu wiedzy o środowisku naturalnym i ekologii oraz terminologii dotyczącej środowiska akademickiego i jego problematyki. Nabywanie umiejętności rozumienia tekstu czytanego o charakterze ogólnoakademickim. Doskonalenie znajomości wybranych struktur leksykalno-gramatycznych niezbędnych do pracy z tekstem specjalistycznym. Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	GHT1A_W19 GHT1A_U02 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Studium Języków Obcych
2.4. Geomatyka	5	K	Wprowadzenie do geomatyki. Sprzęt i podstawowe metody pomiarów geodezyjnych. Współczesne metody stosowane w geodezji. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne. Pomiary geodezyjne w procesie projektowania i realizacji obiektów hydrotechnicznych. Pomiary przemieszczeń i deformacji geometrycznych budowli hydrotechnicznych i elementów ich konstrukcji. Dokładność pomiarów. Rola kartografii i baz danych w geomatyce.	GHT1A_W05 GHT1A_W06 GHT1A_U01 GHT1A_U05 GHT1A_U12 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

2.5. Skaning laserowy	2	K	Zasady działania technologii skanowania laserowego. Rodzaje i typy skanerów naziemnych i lotniczych. Zastosowania technologii skanowania laserowego do pozyskiwania danych przestrzennych. Łączenie skanów i filtracja chmury punktów. Klasyfikacja punktów.	GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U05 GHT1A_U12 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K04 GHT1A_K05	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
2.6. Automatyczne systemy pomiarowe	3	K	Fizyczne podstawy procesów i zjawisk w atmosferze i hydrosferze. Skale czasowe i przestrzenne obserwowanych procesów w atmosferze, hydrosferze i glebie. Fizyczne podstawy funkcjonowania czujników pomiarowych. Podstawy komunikacji przyrządów pomiarowych z rejestratorami. Organizacja infrastruktury pomiarowej. Metody oceny jakości, akwizycja i udostępnianie danych.	GHT1A_W09 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K07	Katedra Meteorologii
2.7. Materiały budowlane	3	K	Podział i właściwości techniczne materiałów budowlanych. Skały i kamienie naturalne – podział, właściwości, wyroby, zakres stosowania w budownictwie. Ceramika – surowce, technologia wytwarzania, wyroby, właściwości, zakres stosowania. Drewno – gatunki, cechy, wyroby, zastosowanie. Metody zabezpieczenia drewna. Metale i ich stopy – rodzaje, właściwości, wyroby, zakres stosowania w budownictwie. Tworzywa sztuczne – podział, cechy, wyroby, zakres stosowania w budownictwie. Lepiszczą bitumiczne – charakterystyka, wyroby, zakres stosowania w budownictwie. Wyroby malarskie – podział, krótka charakterystyka, zakres stosowania w budownictwie. Odpadowe materiały budowlane – pochodzenie, podział, cel stosowania w budownictwie. Materiały budowlane w aspekcie ochrony środowiska i zdrowia użytkownika	GHT1A_W12 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U05 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

2.8. Geologia z hydrogeologią	4	K	<p>Miejsce nauk o Ziemi w naukach przyrodniczych. Geologia dynamiczna: Ziemia jako planeta układu słonecznego, budowa Ziemi, procesy endogeniczne i egzogeniczne, zarys klasycznej teorii ruchu kier lądowych i teorii ekspandującego globu, wulkanizm, plutonizm, dyskordancje i dyslokacje, wietrzenie skał i minerałów skałotwórczych, krążenie pierwiastków w litosferze, erozja, transport i akumulacja materiału skalnego, Geofizyczne źródła informacji o wnętrzu Ziemi. Ocean światowy. Geologia historyczna: wiek Ziemi, metody badań wieku skał, zasada aktualizmu, tabela stratygraficzna, charakterystyka poszczególnych okresów rozwoju Ziemi, budowa geologiczna Polski, stratygrafia czwartorzędu w Wielkopolsce, Historia zlodowaceń w Polsce, zmiany klimatu, zasięgi zlodowaceń oraz granice poszczególnych stadiałów, geomorfologiczne formy polodowcowe, klasyfikacja form polodowcowych i osadów polodowcowych oraz ich wpływ na budowę geologiczną, właściwości geotechniczne i kształt krajobrazu. Hydrogeologia: geneza i klasyfikacja wód podziemnych, metody pomiaru położenia zwierciadła wód podziemnych i pomiaru ciśnień piezometrycznych, zasilanie wód gruntowych, warstwy nieprzepuszczalne i wodonośne, prawa ruchu wód podziemnych, spadek hydrauliczny jako siła napędowa ruchu wody w ośrodku porowatym, dopływ wody do studni, prawa ruchu wody w strefie nasyconej i w strefie nienasyconej, właściwości fizyczne i chemiczne wód podziemnych, metody przestrzennego odwzorowania położenia wód podziemnych na mapach tematycznych. Geologia inżynierska – metody badań, badania w czaszy zbiorników retencyjnych. Potrzeby rozwoju retencji wody dla zabezpieczenia produkcji rolniczej, problematyka retencji dolinowej, program rozwoju małej retencji w Wielkopolsce, wpływ zbiorników retencyjnych na tereny przyległe. Mapy geologiczne, geomorfologiczne oraz hydrologiczne i hydrograficzne w różnych skalach. Geologia złóż, naturalne źródła energii, wody termalne, strefy temperatur wód podziemnych.</p>	GHT1A_W03 GHT1A_W08 GHT1A_W14 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U05 GHT1A_U06 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
2.9A. Ochrona środowiska	2	W	<p>Środowisko jako miejsce życia człowieka. Oddziaływanie człowieka na wody, powietrze atmosferyczne, gleby, krajobraz. Źródła i rodzaje zanieczyszczeń środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wód powierzchniowych. Metody zapobiegania zanieczyszczaniu wód i troposfery. Metody oceny stopnia degradacji środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem wód powierzchniowych. Waloryzacja przekształceń środowiska wodnego. Presja różnych form działalności górniczej na środowisko. Techniczne i biologiczne metody ochrony środowiska. Urządzenia pomiarowe stosowane w monitoringu środowiska. Środowiskowe zagrożenia zdrowia człowieka. Segregacja odpadów. System ochrony środowiska w Polsce. Odnawialne źródła energii.</p>	GHT1A_W03 GHT1A_W04 GHT1A_W09 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U05	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
2.9B. Ochrona wód	2	W	<p>Źródła i skutki degradacji wód powierzchniowych i podziemnych. Wody na terenach naturalnych, seminaturalnych i zdegradowanych. Rola strefy buforowej w kształtowaniu jakości wód śródlądowych. Biologiczne systemy wczesnego ostrzegania. Wpływ wód kopalnianych na zmiany w środowisku wodnym oraz sposoby ograniczenia tego oddziaływania. Znaczenie zasad ochrony środowiska oraz ekohydrologii w ochronie wód i racjonalnym wykorzystaniu zasobów. Eutrofizacja wód powierzchniowych. Zagrożenia wód morskich.</p>	GHT1A_W03 GHT1A_W04 GHT1A_W09 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U05 GHT1A_K02 GHT1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

3.1. Język obcy	2	O	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Doskonalenie umiejętności budowania wypowiedzi na tematy związane z danym kierunkiem studiów. Stosowanie wyrażen potrzebnych do realizacji celów w zakresie interakcji ustnych, obejmujących struktury używane do: wyrażania i uzasadniania swoich poglądów w sposób kulturalny, wprowadzania wypowiedzi o charakterze przeciwstawiającym się, rozpoczynania oraz podtrzymywania lub kończenia dyskusji.	GHT1A_W19 GHT1A_U02 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Studium Języków Obcych
3.2. Matematyka w zastosowaniach inżynierskich	3	K	Wybrane zagadnienia algebry macierzy. Metody rozwiązywania dużych układów równań liniowych (dokładne, w tym rozkład na macierze trójkątne oraz podstawowe iteracyjne). Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich (np. wyznaczenie sił w prętach kratownicy). Rozwiązywanie równań nieliniowych metodami iteracyjnymi (iteracji prostych, stycznych, siecznych oraz połowienia przedziału) oraz układów równań (metoda Picarda oraz macierzy stycznej Newtona). Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich (wyznaczanie głębokości krytycznej, obliczenia strat w sieciach wodociągowych rozgałęzionych i pierścieniowych). Wybrane problemy interpolacji i aproksymacji (w tym interpolacja wielomianami Lagrangea, interpolacja funkcjami sklejanymi, aproksymacja metodą najmniejszych kwadratów). Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich – związek dwóch wodowskazów, krzywa natężenia przepływu w cieku. Całkowanie numeryczne (kwadratury z ustalonymi węzłami, także wzory złożone oraz kwadratury Gaussa). Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich – obliczenie natężenia ruchu rumowiska wleczonego w cieku. Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych (metoda Eulera i jej ulepszenia, metody Rungego-Kutty) oraz układy równań różniczkowych. Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich (grawitacyjne opróżnianie zbiornika, model populacji drapieżnik-ofiara). Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych (pojęcie i definiowanie problemu, rozwiązanie metodą różnic skończonych, oszacowanie dokładności metody, jej zalety i wady). Przykłady zastosowań w zagadnieniach inżynierskich (linia ugięcia belki zginanej). Wprowadzenie do metody elementów skończonych (w tym idea budowania równań w problemach przepływu wód gruntowych, zagadnieniach mechaniki ciała stałego). Aproksymacja w metodzie elementów skończonych, zależności dla elementów oraz algorytmizacja metody (w tym przykłady oprogramowania). Błędy obliczeń i cechy algorytmów – komputerowa reprezentacja liczb i arytmetyka zmiennopozycyjna, uwarunkowanie zadania.	GHT1A_W01 GHT1A_U01 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_K02	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.3. Hydraulika z elementami hydromechaniki	4	K	Właściwości cieczy. Płyny rzeczywiste i idealne. Rodzaje sił działających w płynach. Siły jednostkowe, naprężenia normalne i styczne. Równanie równowagi sił. Podstawowe równania hydrostatyki. Parcie cieczy. Wypór. Zmienność wielkości hydrodynamicznych.. Doświadczenie Reynoldsa. Ruch laminarny i burzliwy. Definicje i klasyfikacja przepływów. Przepływ w przewodach pod ciśnieniem, równanie Bernoulliego, straty hydrauliczne. Wyływ cieczy przez małe otwory, klasyfikacja przelewów. Ruch jednostajny w korytach otwartych. Energia rozporządzalna. Ruch krytyczny. Odskok hydrauliczny. Przelewy o szerokiej koronie, wyływ spod zasuw. Ruch wód gruntowych, prawo Darcy. Przepływ wolnozmienny, założenia Dupuita. Ogólne równania ruchu wolnozmiennego. Dopływ do rowu. Osiowo symetryczny dopływ do studni zwykłej i studni artezyjskie. Dopływ do zespołu studni	GHT1A_W01 GHT1A_W13 GHT1A_U03 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

3.4. Mechanika i wytrzymałość materiałów I	3	K	Cele i zadania mechaniki i wytrzymałości materiałów. Pojęcia podstawowe (dźwigary i ich rodzaje, obciążenia czynne i bierne, stany graniczne nośności i użytkowania). Podstawy statyki: Pojęcie siły i momentu. Zasady statyki. Układy sił (zbieżnych, równoległych i dowolnych), ich redukcja oraz warunki równowagi (także w przestrzeni). Ustroje statycznie wyznaczalne: Pojęcie sił wewnętrznych i statycznej wyznaczalności. Więzy i wyznaczanie reakcji. Siły wewnętrzne układów prętowych. Rozwiązywanie kratownic płaskich (metoda równoważenia węzłów i metoda przekrojów). Belki proste, belki o osi załamanej i zakrzywionej. Wyznaczanie rozkładów sił wewnętrznych (momentów, sił tnących i normalnych). Belki przegubowe oraz statycznie wyznaczalne układy trójprzegubowe (ramy, łuki). Równanie różniczkowe równowagi elementu pręta. Wytrzymałość materiałów: Założenia ogólne (ciągłość, jednorodność, izotropia, założenia statyczne). Zasada de Saint-Venanta oraz zasada superpozycji. Pojęcie naprężeń (normalne i styczne). Prawo Hooke'a przy rozciąganiu. Odkształcenia podłużne i poprzeczne (liczba Poissona). Wykres $\sigma - \epsilon$ . Koncentracja naprężeń. Naprężenia w przekroju ukośnym i przy rozciąganiu (ściskaniu) dwukierunkowym. Czyste ścinanie. Prawo Hooke'a dla ścinania. Ścinanie technologiczne. Płaski stan naprężeń. Wyznaczanie naprężeń głównych. Złożony (trójwymiarowy) stan naprężeń. Aksjator i dewiator naprężeń. Charakterystyki geometryczne przekrojów płaskich. Momenty bezwładności. Osie główne. Osie centralne. Momenty bezwładności dla osi przesuniętych (wzory Steinera) i obróconych (momenty główne). Opis odkształceń przy zginaniu prętów. Czyste zginanie i podstawowe założenia teorii zginania. Naprężenia normalne przy zginaniu. Zginanie z udziałem sił poprzecznych	GHT1A_W01 GHT1A_U11 GHT1A_K02	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.5. Zastosowanie dronów do pozyskiwania danych przestrzennych	5	K	Zastosowania BSL do pozyskiwania danych przestrzennych. Podstawy prawa lotniczego. Człowiek jako operator BSL. Zasady wykonywania lotów BSL. Podstawy konstrukcji BSL. Planowanie misji lotniczej. opracowanie danych przestrzennych pozyskanych przy pomocy BSL.	GHT1A_W06 GHT1A_U01 GHT1A_U05 GHT1A_U12 GHT1A_K01 GHT1A_K05 GHT1A_K06 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
3.6. Hydrologia inżynierska	5	K	Geograficzne uwarunkowania obiegu wody w Polsce. Wody podziemne strefy retencji czynnej. Struktura sieci hydrograficznej Polski. Jednolite części wód powierzchniowych. Obserwacje i źródła informacji hydrologicznej. Odpływy rzeczne i ich zmienność w czasie i w przestrzeni. Warunki klimatyczne i reżimy odpływu rzek. Przepływy charakterystyczne, miarodajne i konwencjonalne. Jeziora i zbiorniki wodne. Bilans i zasoby wodne Polski. Modele i prognozy hydrologiczne. Projekcje ewolucji zasobów wodnych Polski na skutek zmian klimatu.	GHT1A_W09 GHT1A_W10 GHT1A_W11 GHT1A_U04 GHT1A_U08 GHT1A_U09 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K03 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej



3.7A. Oprogramowanie inżynierskie z podstawami BIM	5	W	Wprowadzenie i podstawowa terminologia BIM, BIM a CAD. Modele BIM, cechy BIM jako procesu biznesowego. Przegląd oprogramowania BIM, główne linie produktów. Zasady tworzenia obiektowego modelu BIM w środowisku Revit. Obiekty, rodziny obiektów, klasyfikacja obiektów, więzy, relacje, parametry. Modele architektoniczny i konstrukcyjny. Obciążenia, podpory, analiza statyczna. Export/import danych z/do modelu BIM. Otwarte standardy modeli danych, obiektowe klasy IFC, modele danych BIM oparte na XML. Inicjatywy IAI/BuildingSmartat Format danych IFC. Model BIM – reguły poprawnej budowy. BIM na budowie. Wpływ BIM na proces inwestycyjny i jego uczestników. Kosztorysowanie i harmonogramowanie w BIM – przegląd oprogramowania. Skaniny laserowe (TLS – naziemny, ALS – lotniczy, MLS – mobilny, SLS – satelitarny) do precyzyjnych pomiarów obiektów inżynierskich (chmury punktów), tworzenie modeli 3D z chmur punktów	GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K05	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.7B. Komputerowe metody obliczeniowe wspomagające projektowanie	5	W	Podstawowa wiedza dotycząca algorytmów- podział ich cechy, zapis za pomocą schematu blokowego i języka programowania wysokiego poziomu (np. Pascal), organizacja pętli obliczeniowej. Struktury danych – tablica, rekord, plik sekwencyjny, stos, kolejka, drzewo binarne. Zapoznanie z wybranymi metodami numerycznymi: metody sortowania tablic (proste wybieranie, prosta zamiana, sortowanie stogowe), obliczanie wartości wielomianu metodą Hornera, wielomian interpolacyjny Lagrange’a, rozwiązywanie algebraicznych równań nieliniowych (metoda bisekcji, prostej iteracji), rozwiązywanie układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa, iteracyjna Jacobiego). Elementarna wiedza z zakresu tworzenia modeli numerycznych z zastosowaniem metody elementów skończonych (lub metody różnic skończonych). Przykłady zastosowań w obliczeniach inżynierskich (np. wyznaczanie głębokości krytycznej, wyznaczanie linii ugięcia belki metodą różnic skończonych, zadanie filtracji pod fundamentem jazu rozwiązanie metodą elementów skończonych). Zapoznanie z przykładowym oprogramowaniem inżynierskim wspierającym projektowanie płaskich konstrukcji prętowych (np. program RM-Win). Podstawowe cechy grafiki rastrowej i wektorowej. Tworzenie rysunków 2D architektoniczno-budowlanych oraz konstrukcyjnych (żelbet, stal) z zastosowaniem systemu AutoCad: dobór skali, warstwy, tryby pracy; rysowanie podstawowych figur; wymiarowanie; kopiowanie elementów, bloki; przygotowanie do wydruku.	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K05	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
3.8A. Hydroenergetyka	5	W	Problematyka projektowania małej elektrowni wodnej, zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii, zagrożeń hydraulicznych wynikających z ekstremalnych warunków atmosferycznych i ich wpływ na czynniki techniczne i ekonomiczne	GHT1A_W02 GHT1A_W06 GHT1A_W09 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U11 GHT1A_K04 GHT1A_K05	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

3.8B. Małe elektrownie wodne	5	W	Problematyka projektowania małej elektrowni wodnej, zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii, zagrożeń hydraulicznych wynikających z ekstremalnych warunków atmosferycznych i ich wpływ na czynniki techniczne i ekonomiczne	GHT1A_W02 GHT1A_W08 GHT1A_W10 GHT1A_U03 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_K04 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.1. Język obcy	2	O	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Rozwijanie umiejętności rozumienia i uczestniczenia w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów. Rozwijanie umiejętności samodzielnej pracy nad tekstem fachowym oraz pracy zespołowej nad projektami o tematyce specjalistycznej.	GHT1A_W19 GHT1A_U02 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Studium Języków Obcych
4.2. Przepływy w korytach otwartych	4	K	Definicja i klasyfikacja przepływów. Opory przepływu w korytach otwartych. Koryta hydraulicznie najkorzystniejsze. Koryta złożone. Koryta naturalne, koryta szerokie. Zwężkowe kanały pomiarowe, koryta o przepływie spokojnym i rwącym. Ruch wolnozmienny w korytach pryzmatycznych, analiza i obliczenia układu zwierciadła wody. Budowle hydrotechniczne na małych ciekach: małe mosty, przepusty. Przepływ rumowiska w rzekach. Pochodzenie i rodzaje rumowiska. Obliczenia natężenia transportu rumowiska w ciekach.	GHT1A_W01 GHT1A_W09 GHT1A_W13 GHT1A_U03 GHT1A_U09 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.3. Mechanika i wytrzymałość materiałów II	3	K	Belki złożone, połączenia i naprężenia zastępcze. Zginanie ukośne. Rozciąganie i ściskanie mimośrodowe. Rdzeń przekroju. Opis odkształceń pręta skręcanego. Założenia teorii skręcania prętów o przekroju osiowosymetrycznym. Skręcanie prętów o innych przekrojach. Zjawiska wyboczenia prętów ściskanych. Siła eulerowska. Wyznaczanie przemieszczeń: Równania linia ugięcia belki. Warunki brzegowe. Całkowanie metodą Eulera. Równania prac wirtualnych dla ciał sztywnych i odkształcalnych. Wyznaczanie przemieszczeń (belek, ram łuków i krat) wywołanych siłami i przemieszczeniami podpór. Wpływ sił tnących i normalnych na przemieszczenia. Twierdzenie o wzajemności przemieszczeń. Ustroje statycznie niewyznaczalne: Geometryczna niezmiennosc i stopień statycznej niewyznaczalności układu. Rozwiązywanie układów niewyznaczalnych metodą sił: Istota metody. Układ podstawowy statycznie wyznaczalny. Równanie kanoniczne metody sił i wzory superpozycyjne. Rozwiązywanie belek, układów ramowych i kratownic. Równanie trzech momentów dla belek ciągłych. Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń: Pojęcia podstawowe i idea metody. Układy nieprzesuwne i przesuwne. Wzory transformacyjne dla układów prętowych. Rozwiązywanie nieprzesuwnych układów belkowych i ramowych. Dyskretne metody numeryczne: Rozwiązywanie belek ciągłych metodą różnic skończonych. Metoda elementów skończonych.	GHT1A_W01 GHT1A_U11 GHT1A_K02	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

4.4. Ocena oddziaływania inwestycji hydrologicznych na środowisko	4	K	Podstawy prawne systemu Ocen Oddziaływania na Środowisko (OOS) w Polsce i aspekt międzynarodowy OOS. Konwencja o Ocenach Oddziaływania na Środowisko w kontekście transgranicznym. Rodzaje ocen oddziaływania. Przeglądy (audyty) i certyfikaty środowiskowe. Oceny strategiczne, sektorowe i siedliskowe. Prognozy wpływu na środowisko ustaleń planów i programów dotyczących inwestycji hydrotechnicznych. Wymagania i zakres OOS. Metody i techniki wykonywania ocen oddziaływania na środowisko. Procedury administracyjne związane z ocenami oddziaływania na środowisko i prognozami, w tym decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach dla realizacji przedsięwzięć. Udział społeczeństwa oraz znaczenie negocjacji i mediacji w wykonywaniu ocen środowiskowych i przeprowadzaniu procedur OOS. Oceny oddziaływania inwestycji na obszary Natura 2000. Analiza ocen oddziaływania na środowisko wybranych obiektów hydrotechnicznych oraz ocen strategicznych dotyczących planów gospodarowania wodami. Wykonanie uproszczonej oceny oddziaływania inwestycji hydrotechnicznej na środowisko metodą macierzową i indeksową oraz techniką listy identyfikacyjnej	GHT1A_W02 GHT1A_W03 GHT1A_W06 GHT1A_U03 GHT1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.5. Inżynieria i renaturyzacja koryt rzecznych	4	K	Gospodarcze, ekologiczne i krajobrazowe znaczenie rzek. Cechy charakterystyczne regulacji technicznej i naturalnej oraz wymagań związanych z potrzebami gospodarczymi i przyrodniczymi. Cechy morfologiczne rzek. Klasyfikacja koryt rzecznych. Charakterystyka procesu korytotwórczego. Warunki ruchu rumowiska rzeczno i stabilności koryt. Prace inwentaryzacyjne, pomiarowe i przygotowawcze do opracowywania koncepcji i projektu regulacji rzeki. Podstawy projektowania i wykonawstwo robót: przebudowa przekroju poprzecznego, zmiana układu poziomego i pionowego rzeki. Materiały i elementy budowlane, konstrukcje budowli regulacyjnych i umocnień brzegowych, Wymagania ochrony środowiska w robotach na rzekach. Przyrodnicze znaczenie wód płynących, wielofunkcyjność rzek i ich dolin. Charakterystyka podstawowych procesów fluwialnych. Morfologia rzek naturalnych i uregulowanych. Związek charakterystyki morfologicznej i przyrodniczej rzek Metody oceny stanu hydromorfologicznego rzek. Przyczyny utraty naturalności wód. Potrzeby, możliwości i zakres przywracania naturalności. Renaturyzacja, rewitalizacja, rekultywacja cel i zakres prac. Zasady renaturyzacji rzek. Etapy przywracania naturalności. Bariery i ograniczenia renaturyzacji. Planowanie i przygotowanie projektów renaturyzacji rzek. Charakterystyka robót renaturyzacyjnych. Analiza przykładowych przedsięwzięć renaturyzacyjnych.	GHT1A_W03 GHT1A_W04 GHT1A_W11 GHT1A_W13 GHT1A_U03 GHT1A_U09 GHT1A_U14 GHT1A_K03 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.6. Geotechnologie	6	K	Pojęcie systemu informacji przestrzennej. Systemy GIS i SIP. Rozwój systemów informacji przestrzennej. Źródła danych dla systemów GIS. Mapy analogowe, hybrydowe, cyfrowe, numeryczne. Współczesne technologie w pozyskiwaniu danych terenowych – digitalizacja, skanowanie, wektoryzacja, bezpośrednie pomiary w terenie, zdjęcia lotnicze i satelitarne, LIDAR. Transformacja współrzędnych – elementarny składnik GPS. Realizacja mapy cyfrowej. Zasady opracowania map cyfrowych. Pozyskiwanie i obróbka danych. Tworzenie plików z danymi. Importowanie i eksportowanie danych. Operacje tworzenia siatki. Tworzenie map na podstawie siatki danych. Typy map. Właściwości map. Obróbka map. Funkcje programów ArcGIS, QGIS i SAGA GIS. Obliczanie pól i objętości. Oprogramowanie GIS. Wykorzystanie systemów GIS w badaniach środowiska naturalnego. Wykorzystanie GIS w inżynierii i gospodarce wodnej.	GHT1A_W06 GHT1A_W15 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U03 GHT1A_U12 GHT1A_U15 GHT1A_U01 GHT1A_U03 GHT1A_U12 GHT1A_U15	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji

4.7A. Tworzenie i analiza powierzchni w środowisku GIS	5	W	Metody interpolacji danych punktowych (IDW, Spline, Natural Neighbour). Wprowadzenie do Krigingu. obliczanie gęstości. Analiza powierzchni. Tworzenie cieniowanej rzeźby terenu. Obliczanie spadków i ekspozycji. Generowanie warstw. Analizy widoczności	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U12 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
4.7B. Geobazy i zarządzanie danymi przestrzennymi	5	W	Typy danych przestrzennych. Układy współrzędnych. Geobazy danych przestrzennych. Podstawowe narzędzia edycji danych przestrzennych. Georeferencja. Źródła oraz sposoby pozyskiwania danych przestrzennych.	GHT1A_W05 GHT1A_W06 GHT1A_W15 GHT1A_U01 GHT1A_U12 GHT1A_K02 GHT1A_K05 GHT1A_K06	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
4.8A. Komputerowa mechanika płynów	5	W	Zakres i metoda numerycznej mechaniki płynów (CFD- Computer Fluid Dynamic) w obliczeniach inżynierskich. Prawa zachowania pędu, ciepła i masy w płynach, tj. różniczkowe równania ciągłości, bilansu pędu, masy i energii wykorzystywanych w CFD. Wykorzystywane w programach komercyjnych moduły obrazujące m.in. warstwę przyścienną, czy przepływ laminarny i burzliwy; modele szczegółowe CFD; podstawy numerycznego rozwiązywania równań: objętości kontrolnej i metoda elementów skończonych i ich punkty obliczeniowe. Obecne możliwości wykorzystania oprogramowania CFD oraz przewidywane kierunki rozwoju.	GHT1A_W01 GHT1A_W13 GHT1A_U03 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.8B. Komputerowe modelowanie przepływów	5	W	Zakres i metoda numerycznej mechaniki płynów (CFD- Compute Fluid Dynamic) w obliczeniach przepływów w zastosowaniu inżynierskim. Prawa zachowania pędu, ciepła i masy w płynach, tj. różniczkowe równania ciągłości, bilansu pędu, masy i energii wykorzystywanych w CFD. Wykorzystywane w programach komercyjnych moduły obrazujące m.in. warstwę przyścienną, czy przepływ płynów w warunkach laminarny i burzliwy; modele szczegółowe CFD; podstawy numerycznego rozwiązywania równań: objętości kontrolnej i metoda elementów skończonych i ich punkty obliczeniowe. Obecne możliwości wykorzystania oprogramowania CFD oraz przewidywane kierunki rozwoju. Wprowadzenie do oprogramowania CFD (wybrane programy pakietu ANSYS) wraz z przygotowaniem modelu i danych wejściowych do niego. Generowanie siatki numerycznej za pomocą preprocesora wraz z oceną wygenerowanej siatki numerycznej. Porównanie parametrów różnych rodzajów wygenerowanych siatek numerycznych. Przedstawienie podstawowych komend do obsługi wybranych programów z platform ANSYS wraz z zaprezentowaniem działania poszczególnych modułów omówionych na przykładach z zakresu przepływu płynów wykonywanych przez studenta. Otrzymywanie pliku wynikowego. Opracowanie i prezentacja wyników parametrów hydraulicznych symulacji przepływu płynów; przykłady obróbki i wizualizacji danych z obliczeń CFD: siatka numeryczna, wektory, izoliny i izopowierzchnie, pliki graficzne, itp.	GHT1A_W01 GHT1A_W13 GHT1A_U03 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

5.1. Język obcy	2	O	Pogłębianie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Poznanie terminologii i struktur gramatycznych związanych z wystąpieniami i prezentacjami multimedialnymi. Zdobywanie umiejętności prezentowania i interpretacji danych przedstawionych w formie graficznej. Zdobywanie umiejętności prezentacji treści specjalistycznych (np. streszczenia) w formie pisemnej.	GHT1A_W19 GHT1A_U02 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Studium Języków Obcych
5.2. Budownictwo ogólne	5	K	Podstawowe pojęcia z zakresu budownictwa, definicje z prawa budowlanego oraz warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz warunki techniczne użytkowania budynków. Elementy konstrukcyjne budynku: dachy, stropy, ściany, schody, fundamenty – pojęcia podstawowe, podział, rodzaje, zadania. Wiadomości podstawowe o układach konstrukcyjnych i sztywności budynku. Charakterystyka przegród budowlanych – wybrane konstrukcje oraz wymagania izolacyjne i przeciwpożarowe. Przewody dymowe, wentylacyjne i spalinowe – podstawowe wymagania techniczne. Podstawowe wiadomości o elementach wykończenia budynku – pokrycia dachowe, obróbki i opierzenia blacharskie, elementach odwodnienia dachu (rynny, rury spustowe), stolarka okienna i drzwiowa. Wybrane zagadnienia z zakresu budownictwa przemysłowego.	GHT1A_W08 GHT1A_W12 GHT1A_U06 GHT1A_U07 GHT1A_U10 GHT1A_K01 GHT1A_K06 GHT1A_K03 GHT1A_K07	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
5.3. Podstawy geotechniki	4	K	Podstawowe zjawiska fizyczne w gruncie, geneza gruntów. Trójfazowa budowa gruntu. Woda w gruncie. Klasyfikacja gruntów ze względu na uziarnienie, wskaźniki identyfikujące zagęszczenie i konsystencję gruntów, właściwości fizyczne, parametry filtracyjne, parametry odkształceniowe i wytrzymałości na ścinanie, Geotechniczne warunki posadowienia, kategorie geotechniczne, dokumentacja badań geotechnicznych, etapy badań podłoża.	GHT1A_W14 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U06 GHT1A_U08 GHT1A_U10 GHT1A_K01 GHT1A_K04	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
5.4. Technologia betonu	3	K	Kruszywa budowlane – podział, właściwości. Cementy – rodzaje, zastosowanie. Dodatki i domieszki chemiczne do betonu. Pojęcie betonu – rodzaje, procedury badawcze wymagane do przestrzegania. Betony	GHT1A_W01 GHT1A_W12 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K03	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

5.5. Programowanie geoprzetwarzania	3	K	Wprowadzenie do środowiska Model Builder. Podstawowe koncepcje łączenia narzędzi w postaci schematu blokowego. Tworzenie zmiennych i etykiet. Parametry wejścia i wyjścia modelu. Tworzenie samodzielnych narzędzi. Zarządzanie pamięcią wewnętrzną i dyskową w trakcie wykonywania modelu. Podejmowanie decyzji i warunkowe wykonanie operacji. Odczytywanie danych z przetwarzanych warstw. Iteracyjne uruchamianie modelu w trybie wsadowym. Pętla krokowa (FOR) i warunkowa (WHILE) w środowisku Model Buildera. Zaawansowane instrukcje iteracyjne w Model Builderze. Wywoływanie własnych narzędzi w schemacie Model Buildera. Tworzenie dokumentacji modelu.	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U12 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K03 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
5.6. Drogi wodne	3	K	Wiedza z przedmiotu obejmując zakres: podział i klasyfikację dróg wodnych, budowle hydrotechniczne na rzekach, hydraulika śluz komorowych konstrukcja i wyposażenie śluz komorowych, awanporty, systemy napełniania i opróżniania komory śluzowej, zamknięcia głów i kanałów obiegowych, kanały żeglugi, gospodarka wodna na kanale żeglugi, przystosowanie cieków do żeglugi, utrzymanie i eksploatacja szlaku żeglownego.	GHT1A_W05 GHT1A_W07 GHT1A_W11 GHT1A_W17 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U14 GHT1A_K02 GHT1A_K05	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
5.7. Budownictwo hydrotechniczne I	3	K	Problematyka projektowania i eksploatacji budowli wodnych. Zadania budownictwa wodnego w kształtowaniu gospodarki wodnej kraju. Budowle wodne: podział i definicje, zakres stosowania oraz przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Charakterystyczne przepływy i poziomy piętrzenia w projektowaniu budowli wodnych. Podstawowe parametry charakteryzujące budowle. Akty prawne w budownictwie hydrotechnicznym. Klasyfikacja budowli wodnych. Przelewy budowlane obiektów gospodarki wodnej, zasady prowadzenia obliczeń i konstruowania. Podstawy wymiarowania otworów jazowych, zamknięcia otworów, zasady przeprowadzania wód. Wybór rzędnych progów oraz światła jazów i przelewów. Zamknięcia jazowe podział, warunki stosowania i charakterystyka hydrauliczna. Urządzenia do rozpraszania energii, zasady doboru i wymiarowania, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Rozwiązania konstrukcyjne elementów jazów. Rzędna korony. Obrys podziemny budowli wodnych. Filtracja pod obrysem oraz wokół przyczółków. Sposoby zabezpieczeń przed szkodliwym działaniem filtracji. Zasady ustalania obciążeń oraz obliczeń stateczności budowli wodnych. Obciążenia wyjątkowe. Stateczność budowli wodnych. Umocnienia koryta w rejonie budowli wodnych. Materiały i elementy konstrukcyjne w budownictwie wodnym. Urządzenia kontrolno-pomiarowe budowli wodnych.	GHT1A_W02 GHT1A_W06 GHT1A_W12 GHT1A_W17 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U11 GHT1A_K02 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

5.8A. Technologie zagospodarowania wód opadowych	3	W	Charakterystyka ilościowa i jakościowa wód opadowych. Podstawowe aspekty związane z technologiami zagospodarowania wód opadowych. Główne problemy i zagrożenia związane gospodarką wodami opadowymi i jej barkiem. Tradycyjne i proekologiczne technologie zagospodarowania wód opadowych. Wady i zalety oraz poszczególnych technologii zagospodarowania wód deszczowych. Podstawy doboru technologii i systemu oraz wymiarowania przykładowych urządzeń do oczyszczania, magazynowania i zagospodarowania wód deszczowych. Podstawy prawne rozwiązań odprowadzania wód opadowych (Prawo wodne t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2268 oraz-Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).	GHT1A_W01 GHT1A_W09 GHT1A_W10 GHT1A_U03 GHT1A_U10 GHT1A_U13 GHT1A_K03 GHT1A_K05	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
5.8B. Urządzenia wodne w retencji wód deszczowych	3	W	Charakterystyka ilościowa i jakościowa wód opadowych. Główne problemy i zagrożenia związane gospodarką wodami opadowymi i jej barkiem. Podstawowe aspekty związane z retencjonowaniem wód opadowych. Tradycyjne i proekologiczne metody zagospodarowania wód opadowych. Podstawy projektowania urządzeń i systemów do magazynowania i zagospodarowania wód deszczowych. Wady i zalety oraz eksploatacja poszczególnych urządzeń wchodzących w składy systemu do zagospodarowania wód deszczowych. Podstawowe regulacje prawne związane z gospodarką wodami opadowymi (Prawo wodne t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2268), Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).	GHT1A_W01 GHT1A_W09 GHT1A_W10 GHT1A_U03 GHT1A_U10 GHT1A_U13 GHT1A_K03 GHT1A_K05	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
5.9A. Geostatystyka w geoinżynierii	3	W	Wprowadzenie do geostatystyki i jej zastosowań.; Obliczanie semiwariogramu empirycznego – ocena podstawowych cech semiwariogramu; Analiza zmienności danych przy pomocy semiwariogramu; Związek podstawowych cech semiwariogramu ze zmiennością analizowanych danych; Izotropia i Anizotropia; Modelowanie semiwariogramu; Wykonanie interpolacji metodą krigingu; Wykonanie mapy odchylenia standardowego krigingu; Wady i zalety krigingu i symulacji geostatystycznej	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji
5.9B. Pedometria z geostatyką	3	W	Wprowadzenie do pedometrii i geostatystyki; Współczesne pomiary właściwości gleb in-situ i ex-situ. Zastosowanie „pedotransfer function” w ocenie właściwości gleb. Analiza zmienności danych glebowych przy pomocy metod statystycznych i semiwariogramu; Związek podstawowych cech semiwariogramu ze zmiennością analizowanych danych; Izotropia i Anizotropia; Modelowanie semiwariogramu; Interpolacja metodą krigingu; Mapa odchylenia standardowego krigingu; Wady i zalety krigingu i symulacji geostatystycznej;	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_U01 GHT1A_U03 GHT1A_U05 GHT1A_K01 GHT1A_K03	Katedra Gleboznawstwa i Rekultywacji

6.1. Budownictwo hydrotechniczne II	4	K	Problematyka projektowania wybranych elementów budowli piętrzących. Konstrukcje i typy przepławek dla ryb. Lokalizacja, wymiarowanie przepławki dla ryb. Obliczenia warunków przepływu wody w przepławce. Dopuszczalne wartości poszczególnych parametrów charakteryzujących geometrię i hydraulikę przepławki dla ryb. Zespólone urządzenia zrzutowe, nieustalony przepływ wody gruntowej w terenie przyległym do zbiornika, czasza zbiornika i zmiany w czaszy zbiornika, różnego typu zapory. Zasady rozmieszczania zbiorników retencyjnych w krajobrazie i ich wpływ na środowisko przyrodnicze.	GHT1A_W02 GHT1A_W03 GHT1A_W12 GHT1A_W14 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U11 GHT1A_K04 GHT1A_K05	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
6.2. Konstrukcje metalowe i żelbetowe	4	K	Ogólne informacje o stali i wyrobach metalowych, ochrona konstrukcji przed korozją i pożarem, wady i zalety konstrukcji stalowych, połączenia spawane i śrubowe, obliczenia elementów rozciąganych, projektowanie pasa kratownicy i stężeń, zasady projektowania kratownic, obliczanie elementów ściskanych, omówienie klasy przekroju, wyboczenie elementów ściskanych, projektowanie słupów jedno i wielogłęziowych, pasa kratownicy, zakratowania ściskanego, obliczanie elementów zginanych, zwichrzenie elementów zginanych, projektowanie belek bez i z uwzględnieniem wpływu zwichrzenia. Ogólne informacje o właściwościach betonu konstrukcyjnego i stali zbrojeniowej, rodzaje konstrukcji z betonu (betonowe, żelbetowe, zespolone, sprężone). Zasady wymiarowania elementów żelbetowych. wymiarowanie elementów zginanych. Zasady zbrojenia belek żelbetowych. zasady zbrojenia płyt.	GHT1A_W02 GHT1A_W08 GHT1A_W12 GHT1A_U01 GHT1A_U07 GHT1A_U11 GHT1A_U15 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K05 GHT1A_K07	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
6.3. Organizacja i kierowanie budową	2	K	Podstawowe pojęcia procesu budowlanego. Etapy procesu inwestycyjnego. Podstawy prawne procesu inwestycyjnego. Samodzielne funkcje techniczne. Uczestnicy procesu inwestycyjnego. Dokumenty budowy. Metody wykonywania robót. Harmonogramy budowlane. Zlecenie robót budowlanych - tryby, procedury. Kryteria wyboru najkorzystniejszej oferty. Umowy na wykonanie robót. Zagospodarowanie placu budowy. Dokumentacja budowy. Odbiór i rozliczenie robót. Warunki kontraktowe według procedur FIDIC. Podstawy ergonomii i bhp w robotach budowlanych i na placu budowy.	GHT1A_W08 GHT1A_W16 GHT1A_U03 GHT1A_U07 GHT1A_K01 GHT1A_K06 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
6.4. Kosztorysowanie i specyfikacje techniczne	2	K	Prawne, techniczne i finansowe podstawy kosztorysowania. Metody kalkulacji cen robót budowlanych. Rodzaje kosztorysów i ich funkcje. Skład dokumentacji kosztorysowej. Szczegółowe zasady przedmiarowania wybranych robót. Ogólne i szczegółowe specyfikacje techniczne w przygotowaniu ofert. Zasady kalkulacji wartości kosztorysowej inwestycji (WKI) w zamówieniach publicznych. Funkcje i możliwości programów wspomagających kosztorysowanie.	GHT1A_W08 GHT1A_W11 GHT1A_W16 GHT1A_U03 GHT1A_U07 GHT1A_K01 GHT1A_K06 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji



6.5. Prawo wodne, geologiczne, budowlane i RDW	2	K	Zakres obowiązywania prawa geologicznego i górniczego. Własność i użytkowanie górnicze. Koncesje. Projektowanie i wykonywanie prac geologicznych. Dokumentacja geologiczna. Wydobywanie kopaliny. Obszar i teren górniczy. Projekt zagospodarowania złoża. Składowanie odpadów w górotworze. Organy administracji geologicznej, państwowa służba geologiczna i organy nadzoru górniczego. Prawo wodne - zasady ogólne. Zarządzanie wodami. Pozwolenia wodnoprawne. Rozstrzyganie sporów. Korzystanie z wód. Ochrona wód przed zanieczyszczeniem. Ochrona przed powodzią. Regulacja i utrzymanie wód. Budownictwo wodne. Melioracje wodne. Zaopatrzenie w wodę. Spółki wodne. Księgi wodne i kataster gospodarki wodnej. Prawo budowlane - przepisy ogólne. Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego. Postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych. Budowa i oddawanie do użytku obiektów budowlanych. Utrzymanie obiektów budowlanych. Katastrofa budowlana. Organy państwowego nadzoru budowlanego. Odpowiedzialność zawodowa w budownictwie. Akta prawne Unii Europejskiej z zakresu Polityki wodnej (Ramowa Dyrektywa Wodna, Dyrektywa Powodziowa, Dyrektywa o Strategicznych ocenach oddziaływania na Środowisko, Dyrektywa Ptasia oraz Dyrektywa Siedliskowa, Dyrektywa odpowiedzialnościowa, Dyrektywa o ochronie wód podziemnych, Dyrektywa o środowiskowych normach jakości w dziedzinie polityki wodnej).	GHT1A_W02 GHT1A_W03 GHT1A_W16 GHT1A_W17 GHT1A_U02 GHT1A_U03 GHT1A_U10 GHT1A_K03 GHT1A_K05 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej Instytut Budownictwa i Geoinżynierii Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
6.6. Parametryzacja geotechniczna gruntów	4	K	Parametryzacja geotechniczna gruntów: klasyfikacja gruntów, parametry wytrzymałościowe, miary odkształcalności gruntów, parametry gruntów w zakresie małych odkształceń. Badania laboratoryjne parametrów mechanicznych gruntów. Badania polowe gruntów: wiercenia i pobór prób do badań laboratoryjnych, sondowania dynamiczne, sondowania statyczne (CPTU, DMT, PMT, VST), badania geofizyczne, badania specjalistyczne. Interpretacja wyników statycznego sondowania: podstawy teoretyczne, standaryzacja i normalizacja parametrów, behawiorystyczna klasyfikacja gruntów, związki i zależności empiryczne. Wybrane zagadnienia z parametryzacja gruntów pochodzenia antropogenicznego	GHT1A_W02 GHT1A_W14 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U06 GHT1A_U08 GHT1A_K01	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii
6.7. Posadowienie konstrukcji hydrotechnicznych	4	K	Definicje fundamentu i podłoża budowlanego, klasyfikacje fundamentów, sztywność fundamentu, rodzaje powiązań konstrukcji z fundamentem a współpraca fundamentu z podłożem, modele obliczeniowe fundamentów i podłoża gruntowego, czynniki wpływające na wybór sposobu posadowienia fundamentu, fundamente bezpośrednie – warunki stateczności, sprawdzenie warunków wytrzymałości fundamentu bezpośredniego, fundamente pośrednie, zasady stosowania i podział pali, technologie wykonawstwa pali, pale wielkośrednicowe, iniekcja pod podstawą i na poboczniczy pala, nośność pali – wymiarowanie metodą stanów granicznych, obliczenia nośności pala metodą normową oraz na podstawie wyników badań in-situ, pale wciskane i wyciągane, obliczenia nośności grupy pali, osiadania pali i fundamentów palowych, metody obliczania osiadania pala pojedynczego, obliczenia osiadania grupy pali: metodą współczynnika osiadania, fundamentu zastępczego i metodą analityczną, fundamente specjalne posadowione na studniach i kesonach – zasady wykonawstwa i wymiarowania, metody odwodnienia i zabezpieczenia ścian wykopów fundamentowych.	GHT1A_W11 GHT1A_W12 GHT1A_W14 GHT1A_U06 GHT1A_U10 GHT1A_U11 GHT1A_K03	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

6.8A. Kartografia inżynierska	3	W	Zasady kompozycji opracowań kartograficznych. Tworzenie i edycja symboli warstw wektorowych. Wizualizacja danych rastrowych. Tworzenie atlasów. Zaawansowana edycja etykiet w programie ArcGIS – maplex. Geowizualizacja 3D w module ArcScene. Podstawy wizualizacji i animacji 3D w programie Blender.	GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K04 GHT1A_K05	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
6.8B. Projektowanie i metody wizualizacji kartograficznej	3	W	Zasady kompozycji opracowań kartograficznych. Tworzenie i edycja symboli warstw wektorowych. Wizualizacja danych rastrowych. Tworzenie atlasów. Zaawansowana edycja etykiet w programie ArcGIS – maplex. Geowizualizacja 3D w module ArcScene. Podstawy wizualizacji i animacji 3D w programie Blender.	GHT1A_W06 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K04 GHT1A_K05	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
6.9A. Nowoczesne metody przetwarzania danych hydro- meteorologicznych	2	W	Podstawowe pojęcia z zakresu procesów i zjawisk w atmosferze i hydrosferze. Struktura oraz funkcjonowanie baz danych. Podstawy programowania komputerowego.	GHT1A_W09 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Meteorologii
6.9B. Eksploracja baz danych hydro- meteorologicznych	2	W	Podstawowe pojęcia z zakresu procesów i zjawisk w atmosferze i hydrosferze, Struktura oraz funkcjonowanie baz danych, Podstawy programowania komputerowego	GHT1A_W09 GHT1A_U01 GHT1A_K01 GHT1A_K02	Katedra Meteorologii
7.1. Modelowanie przepływu wody w ośrodkach porowatych	3	K	Wyznaczanie siatki hydrodynamicznej filtracji i jej zastosowanie do obliczeń przemieszczania wody w gruncie. Potrafi określić dopływ wód gruntowych do studni zwykłej i usytuowanej w strumieniu wód gruntowych oraz usytuowanej w obszarze nadbrzeżnym. Projektowanie urządzeń infiltracyjnych – rowów, studni chłonnych i zbiorników. Metody numeryczne przepływu wody w gruncie.	GHT1A_W02 GHT1A_W09 GHT1A_W13 GHT1A_W14 GHT1A_U02 GHT1A_U06 GHT1A_U08 GHT1A_K03 GHT1A_K05 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

7.2. Transport wodny	2	K	Podział i klasyfikacja portów rzecznych, elementów portów rzecznych, awanporty, systemy napełniania i opróżniania komory śluzowej, zamknięcia głów i kanałów obiegowych, kanały żeglugi, gospodarka wodna na kanale żeglugi, locja rzeczna, rodzaje taborów rzecznych.	GHT1A_W07 GHT1A_W08 GHT1A_W11 GHT1A_W17 GHT1A_W18 GHT1A_U02 GHT1A_U14 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
7.3. Logistyka transportu wodnego	2	K	Systemy logistyczne – ich konstrukcja i zasady funkcjonowania, ze szczególnym uwzględnieniem logistyki wodnej. Zarys ekonomiki logistyki – koszty w logistyce, układ rodzajowy, podmiotowy i kalkulacyjny. Znaczenie logistyki dla zrównoważonego rozwoju kraju i UE. Terminale intermodalne (bimodalne: woda-droga i trimodalne: woda-kolej-droga). Konteneryzacja. Umowy międzynarodowe regulujące transport towarów oraz uwarunkowania UE, międzynarodowe korytarze transportowe. Uwarunkowania geopolityczne logistyki: konwencja AGN, Nowy Jedwabny Szlak (Inicjatywa Pasa i Szlaku), Partnerstwo Wschodnie, polityka transportowa UE. Tendencje zmian w logistyce w Polsce i na świecie.	GHT1A_W02 GHT1A_W18 GHT1A_U01 GHT1A_U12 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K03 GHT1A_K06	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
7.4. Praktyka zawodowa	5	K	Wynika z indywidualnego programu praktyki w danym zakładzie pracy	GHT1A_W08 GHT1A_W16 GHT1A_U03 GHT1A_U05 GHT1A_U07 GHT1A_K01 GHT1A_K02 GHT1A_K03 GHT1A_K04 GHT1A_K05 GHT1A_K06 GHT1A_K07	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

7.5A. Seminarium	4	K, W	Samodzielna praca nad przygotowaniem pracy dyplomowej inżynierskiej. Zbieranie i opracowywanie materiałów źródłowych i dokumentacji związanych z tematem pracy inżynierskiej. Poszukiwanie i przegląd literatury. Poznawanie baz danych i metod przetwarzania danych. Kameralne opracowywanie wyników. Konsultowanie z promotorami poszczególnych etapów pracy inżynierskiej. Prezentowanie postępów w realizacji pracy inżynierskiej i dyskusja nad prezentacjami. Prezentowanie rozdziałów maszynopisu pracy i dyskusja nad pracą	GHT1A_W01 GHT1A_W05 GHT1A_W06 GHT1A_W15 GHT1A_W17 GHT1A_W19 GHT1A_U01 GHT1A_U03 GHT1A_U05 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K04 GHT1A_K05 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
7.5B. Seminarium	4	K, W	Tematyka seminarium dyplomowego, rozdzielnie tematów referatów, referowanie przez studentów zagadnień zgodnych z przydzielonymi tematami. ustalenie tematów oraz omówienie minimalnych wymagań stawianych pracom dyplomowym – inżynierskim. Referowanie problemów związanych z tematyką prac inżynierskich. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_W16 GHT1A_W19 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_K02 GHT1A_K07	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
7.5C. Seminarium	4	K, W	Uzasadnienie wyboru oraz omówienie tematyki prac inżynierskich. Przedstawienie regulaminu studiów, wymagań i zasad oceny prac dyplomowych oraz przeprowadzenia egzaminu dyplomowego. Poznanie techniki i zasad pisania prac inżynierskich oraz ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego. Prezentacje multimedialne wybranych zagadnień związanych z tematyką realizowanej pracy inżynierskiej. Zbieranie i opracowywanie materiałów źródłowych, literatury i dokumentacji związanych z tematem pracy inżynierskiej. Analiza danych i statystyczne ich opracowanie. Omówienie i wybór koncepcji realizowanej pracy. Konsultacje z promotorem poszczególnych etapów pracy. Prezentacja postępów w realizacji pracy inżynierskiej i dyskusja nad prezentacjami. Prezentacja rozdziałów pracy i dyskusja nad pracą.	GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_W16 GHT1A_W19 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_K02 GHT1A_K07	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

7.6A. Geotechnologie II	10	W	Zastosowania inżynierskie geotechnologii. Strategia pozyskiwania danych. Optymalizacji procesu gromadzenia danych. Wykorzystania geotechnologii w procesie inwestycyjnym. Wykorzystania geotechnologii w procesie zarządzania infrastrukturą. Utrzymanie infrastruktury za pomocą narzędzi geoinformatycznych. Ekonomiczne aspekty stosowania geotechnologii. Walidacja danych pomiarowych. Tworzenie infrastruktury danych przestrzennych.	GHT1A_W01 GHT1A_W05 GHT1A_W06 GHT1A_W15 GHT1A_W17 GHT1A_U01 GHT1A_U03 GHT1A_U05 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_U16 GHT1A_K01 GHT1A_K04 GHT1A_K05 GHT1A_K07	Instytut Melioracji, Kształtowania Środowiska i Geodezji
7.6B. Geotechnika II	15	W	Charakterystyka podłoża słabonośnych w uwarunkowaniach normowych. Badania geotechniczne i kryteria identyfikujące grunty słabonośne. Ocena wytrzymałościowa i odkształceniowa gruntów słabonośnych. Ogólna charakterystyka metod wzmocnienia podłoża gruntowych. Metody powierzchniowego wzmocnienia gruntów, wymiany gruntów, technologie statycznej konsolidacji podłoża, metody wibracyjne, dynamiczne sposoby wzmocnienia podłoża, zbrojenie wgłębne, iniekcje gruntowe. Charakterystyka geosyntetyków i ich wykorzystanie do wzmocnienia gruntów i budowli ziemnych. Metody wspomagające efektywność technologii wzmocnienia podłoża. Kryteria determinujące wybór adekwatnej metody wzmocnienia podłoża oraz ograniczenia w ich stosowaniu.	GHT1A_W09 GHT1A_W14 GHT1A_U03 GHT1A_U04 GHT1A_U05 GHT1A_U06 GHT1A_U08 GHT1A_K01 GHT1A_K07	Instytut Budownictwa i Geoinżynierii

7.6C. Budownictwo wodne II	15	W	<p>Problematyka projektowania budowli piętrzących. Stopnie wodne na rzekach i kanałach. Elementy stopnia, kompozycja i usytuowanie budowli piętrzących. Wymiarowanie budowli hydrotechnicznych metodą stanów granicznych. Stany graniczne nośności i użytkowania. Wymiarowanie i konstrukcja zapór ziemnych. Obliczenia filtracji przez zapórę ziemną. Filtracja pod jazem – obliczenia metodą Czugaiewa. Sprawdzenie gradientów filtracji. Konstrukcje i typy przepławek dla ryb. Lokalizacja, warunki dobrej pracy przepławki. Instrukcja stopnia wodnego, instrukcja gospodarowania wodą. Stateczność brzegów rzeki. Materiały i elementy budowli regulacyjnych. Ocena zamulania zbiorników i erozja koryta poniżej stopnia. Stalowe zamknięcia wodne. Klasy zamknięć wodnych. Zamknięcia płaskie (zasuwy) i segmentowe. Rozmieszczenia dźwigarów głównych i belek rusztu. Obliczenia elementów konstrukcyjnych zamknięcia. Uszczelnienia, urządzenia wyciągowe zasuw i segmentów. Obliczenia siły wyciągowej. Wykorzystanie energii wody. Spad. Określenia i pojęcia. Klasyfikacja elektrowni wodnych. Sprawność elektrowni wodnej. Turbiny wodne. Charakterystyka turbin Konstrukcje budowlane elektrowni (siłowni) wodnej. Zagadnienia hydrauliczne przy projektowaniu budowli hydroenergetycznych. Ujęcia wody. Kanały derywacyjne. Problemy obliczeń i wykonawstwa bloku siłowni. Kosztorysowanie projektów. Przeprowadzanie wód budowlanych. Eksploatacja budowli piętrzących. Instrukcje eksploatacyjne</p>	<p>GHT1A_W01 GHT1A_W06 GHT1A_W12 GHT1A_W17 GHT1A_U02 GHT1A_U10 GHT1A_U15 GHT1A_K02 GHT1A_K07</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>
----------------------------------	----	---	---	--	---

<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

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się <sup>3</sup>	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się
	<b>WIEDZA</b> – absolwent zna i rozumie:	
GHT1A_W01	wybrane działy matematyki, statystyki, fizyki i chemii dostosowaną do wymagań: geotechnologii, budownictwa w tym hydrotechnicznego i transportu wodnego; metody matematycznego i statystycznego opisu zjawisk fizycznych i chemicznych oraz metody geostatystyki pozwalającej na ocenę przestrzennej zmienności różnych elementów środowiska i jego charakterystyk	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W02	aspekty wiedzy ekonomicznej, prawnej, społecznej, psychologicznej, politycznej i obywatelskiej niezbędne do realizacji zadań z zakresu geotechnologii, budownictwa hydrotechnicznego i transportu wodnego zgodnie z normami i regulacjami etycznymi funkcjonującymi w społeczeństwie, które pozwalają mu zrozumieć wieloaspektowy wpływ środowiska na człowieka i człowieka na środowisko	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W03	znaczenie środowiska przyrodniczego, jego zagrożenia i ochronę oraz zasady zrównoważonego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

GHT1A_W04	obieg wody w środowisku przyrodniczym; wpływ procesów naturalnych i antropogenicznych na przepływy wód w korytach otwartych, w tym przebieg procesów fluwialnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W05	zasady geomatyki w zakresie analiz związanych z budownictwem hydrotechnicznym i transportem wodnym	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W06	zasady pozyskiwania, gromadzenia, przetwarzania, analizowania i prezentacji danych przestrzennych do wspomagania procesu projektowania w budownictwie hydrotechnicznym	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W07	zasady eksploatacji budowli hydrotechnicznych oraz dróg wodnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W08	zagadnienia z zakresu technologii i organizacji robót budowlanych oraz utrzymania i eksploatacji dróg wodnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W09	zjawiska i procesy hydrologiczne, hydrometeorologiczne, geologiczne; zasady prowadzenia pomiarów meteorologicznych, hydrometrycznych, hydrochemicznych i geologicznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W10	zasady oceny ryzyka występowania susz i powodzi potrafi wybrać sposób ich minimalizowania w kontekście funkcjonowania dróg wodnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W11	zagadnienia z zakresu morfologii rzek, procesów fluwialnych, zagadnień technicznych związanych z gospodarczym wykorzystaniem rzek i pracami inżynierskimi w korycie rzeki i dolinie rzecznej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W12	materiały stosowane w budownictwie hydrotechnicznym i inżynierii rzecznej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W13	podstawowe rodzaje, cechy i właściwości płynów; prawa hydrostatyki i ruchu płynów w korytach otwartych i w ośrodkach porowatych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W14	cechy i właściwości gruntów naturalnych i antropogenicznych; zasady obciążania podłoża gruntowego, w tym oddziaływania fundamentów; rodzaje, technologie i wymagania budownictwa ziemnego; zasady współpracy konstrukcja-fundament-podłoże	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W15	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; sposób korzystania z zasobów informacji patentowej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W16	zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej; ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu geotechnologii, budownictwa hydrotechnicznego i transportu wodnego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

GHT1A_W17	zasady programowania przetwarzania danych przestrzennych do wspomaganie procesu projektowania, nadzoru, zarządzania i eksploatacji budowli hydrotechnicznych i dróg wodnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W18	zasady planowania, logistyki i zarządzania transportem wodnym	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_W19	terminologię obcojęzyczną w zakresie niezbędnym do opisu podstawowych zagadnień kierunkowych oraz ma wiedzę językową umożliwiającą komunikowanie się w języku ogólnym i fachowym	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b> – absolwent potrafi:	
GHT1A_U01	zastosować nowoczesne technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania, gromadzenia, analizowania, przetwarzania i prezentacji informacji, obliczeń statystycznych i geostatystycznych oraz grafiki komputerowej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U02	precyzyjnie, zwięźle i we właściwy sposób porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej, pisemnej i graficznej w środowisku zawodowym i innych, także w języku obcym na poziomie B2; komunikując się kieruje się normami etycznymi obowiązującymi w relacjach społecznych i interakcjach człowiek-środowisko	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U03	sporządzać raporty techniczne, terenowe i laboratoryjne, z zakresu ochrony środowiska, a także przygotowywać i przedstawiać prezentacje medialne na ich temat; ocenić wpływ obiektów hydrotechnicznych i urządzeń wodnych na środowisko i wykonać ocenę oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U04	wykonywać pod nadzorem podstawowe pomiary meteorologiczne, hydrometryczne, podłoża gruntowego, proste zadania badawcze, eksperymenty i projekty	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U05	posługiwać się zaawansowanym sprzętem pomiarowym i laboratoryjnym, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U06	określić podstawowe parametry środowiska gruntowego; zaprojektować fundamenty bezpośrednie, pośrednie i obiekty budownictwa ziemnego; określić znaczenie zagrożeń związanych z oddziaływaniem inwestycji hydrotechnicznych na ośrodek gruntowy z uwzględnieniem analizy stateczności	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U07	dokonać oceny efektywności ekonomicznej projektów inwestycyjnych; organizować prace zgodnie z zasadami technologii	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U08	wykonać analizy składu mechanicznego i cech wskaźnikowych gruntów i osadów dennych dla potrzeb budownictwa hydrotechnicznego oraz utrzymania dróg wodnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U09	określić podstawowe elementy i procesy opisujące koryto rzeczne; wskazać naturalne procesy zachodzące w korycie rzeki oraz zmiany wynikające z prowadzonych w korycie i dolinie prac inżynierskich i renaturyzacyjnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach



GHT1A_U10	sformułować problem inżynierski oraz zaplanować sposób jego rozwiązania w zakresie budownictwa hydrotechnicznego oraz ziemnego z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi i materiałów	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U11	wyznaczyć siły wewnętrzne i deformacje w prostych urządzeniach budowlanych oraz zaprojektować wybrane elementy i proste konstrukcje budowlane	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U12	dokonać analizy danych przestrzennych dotyczących zagadnień inżynierii rzecznej, ochrony przeciwpowodziowej oraz zarządzania drogami wodnymi; wykonać pomiary geodezyjne pozyskać dane z nowoczesnych technik pomiarowych (UAV, skaning laserowy, zobrazowania satelitarne) oraz korzystać z dokumentacji geodezyjnej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U13	określić stopień zagrożenia powodziowego oraz suszę i wskazać sposoby zarządzania obiektami hydrotechnicznymi w tym transportem wodnym pozwalające zapobiegać lub ograniczać skutki powodzi i suszy	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U14	planować zagospodarowanie koryta rzeki w tym doliny zalewowej w celu poprawy przepustowości, zwiększania efektywności transportu wodnego oraz zarządzania i utrzymania dróg wodnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U15	wykorzystać wiedzę z matematyki, statystyki, fizyki, chemii do opisu inżynierskiego analizowanych procesów i zjawisk oraz rozpoznać problem matematyczny, fizyczny lub chemiczny i rozwiązać go	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
GHT1A_U16	prawidłowo interpretować zjawiska ekonomiczne oraz analizować przyczyny i przebieg procesów gospodarczych zachodzących w przedsiębiorstwach związanych z gospodarką wodną, branżą hydrotechniczną i transportem wodnym	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach
	<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> – absolwent jest gotów do:	
GHT1A_K01	ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz praktycznego stosowania zdobytej wiedzy uwzględniając aspekty prawne, etyczne i ekonomiczne	aktywny udział w zajęciach
GHT1A_K02	samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem oraz współpracy w zespole i przyjmowania w nim różnych ról	aktywny udział w zajęciach, projekt
GHT1A_K03	zrozumienia ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	aktywny udział w zajęciach, projekt
GHT1A_K04	odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz prawidłowego określa hierarchii zadań do wykonania	aktywny udział w zajęciach
GHT1A_K05	prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz rozumienia wagi pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, aktywny udział w zajęciach

GHT1A_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz wykazywania odpowiedzialności za higienę i bezpieczeństwo pracy własnej i innych	aktywny udział w zajęciach
GHT1A_K07	przyjęcia roli społecznej absolwenta kierunku z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych; rozumienia potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmowania starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	aktywny udział w zajęciach

<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)

#### 4. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych

1. Praktyka zawodowa trwa cztery tygodnie, jest obowiązkowa i jest realizowana od drugiego do szóstego semestru. na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych.
2. Praktyki realizowane są zgodnie z procedurą organizacji studenckich praktyk zawodowych, wprowadzoną zarządzeniem Rektora zamieszczoną na stronie Uniwersytetu w zakładce „jakość kształcenia”. Opis zakładanych efektów uczenia się, które student uzyskuje w czasie praktyki, okres odbywania praktyki oraz szczegółowe wymagania dotyczące miejsca i charakteru praktyki określa ramowy program studenckiej praktyki zawodowej zamieszczony na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Środowiska i Gospodarki Przestrzennej UPP.
3. Student odbywa praktykę na podstawie umowy zawartej pomiędzy UPP a podmiotem, w którym praktyka będzie realizowana. Umowę o organizację praktyki studenckiej zawiera Dziekan Wydziału na mocy udzielonego mu pełnomocnictwa Rektora.
4. Nadzór nad realizacją praktyk sprawuje Koordynator praktyk studenckich, którego powołuje Dziekan. Koordynator przygotowuje i ogłasza ramowy program praktyki, przyjmuje wnioski i przygotowuje umowy o odbycie praktyki oraz zatwierdza dziennik praktyk i zalicza praktykę.
5. Miejsca odbywania praktyk (przedsiębiorstwa, urzędu, instytucji, itp.), związanego ze swoim kierunkiem studiów, Student poszukuje we własnym zakresie (korzystając z bazy danych Biura Karier). Praktyka może odbywać się w podmiotach, których działalność jest związana ze studiowanym przez studenta kierunkiem studiów m.in. w firmach wykonawczych, budowlanych, doradczych, handlowych, biurach projektowych, przedsiębiorstwach komunalnych oraz urzędach miejskich i gminnych.
6. Student, który przed podjęciem studiów lub w trakcie ich trwania pracował w obszarze związanym z kierunkiem studiów przez okres co najmniej równy czasowi praktyki określone w planie studiów, może ubiegać się o zwolnienie w całości lub w części z obowiązku odbycia praktyki, składając pisemny wniosek do Dziekana. Dla potwierdzenia osiągnięcia zakładanych dla praktyki efektów uczenia się, do wniosku należy dołączyć dokumenty potwierdzające wystąpienie okoliczności uprawniających do zwolnienia (czas pracy oraz opis wykonywanych czynności). Student może ubiegać się o zwolnienie z obowiązku odbycia praktyki zawodowej na podstawie udokumentowanej pracy zawodowej w kraju lub za granicą lub udokumentowanej innej formy pracy, np. wolontariatu, stażu, praktyk. Student składa wniosek wraz z załącznikami do Prodziekana ds. Studiów, nie później niż w ciągu 30 dni od rozpoczęcia semestru, którego decyzja dotyczy. Decyzję o zwolnieniu studenta z praktyki zawodowej podejmuje Dziekan, po zasięgnięciu opinii Koordynatora.