

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **inżynieria środowiska**

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0712
Profil kształcenia: ogółnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: inżynier
Forma studiów: stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 210
Liczba semestrów: 7 / 8 (S / N)	Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 3064 / 2133 (S / N)

Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośredniym udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	123 / 86 (S / N)
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	5
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom do wyboru:	67
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	6 / 165
Liczba punktów ECTS jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	-

2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu ¹ . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu ²	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Matematyka C1	4	O	Teoria zbiorów, ciągi, szeregi liczbowe, kryteria zbieżności, funkcje rzeczywiste, granice i ciągłość funkcji, asymptoty, pochodne funkcji elementarnych, pochodne funkcji złożonych, różniczki, ekstremum funkcji, funkcje pierwotne, metody całkowania, całki oznaczone, całki niewłaściwe i zastosowania całek. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i ich zastosowań.	IS1A_W01 IS1A_U01 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych
1.2. Fizyka B	6	O	Rodzaje oddziaływań w przyrodzie. Jednostki miar w układzie SI. Prawa mechaniki i termodynamiki i ich zastosowanie w zrozumieniu zjawisk fizycznych. Elementy fizyki cząsteczkowej, równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego. Procesy termodynamiczne w przyrodzie, właściwości cieplne ciał. Poznanie pojęcia energii, rodzaje i jej przemiany, sposoby transportu. Mechanizmy przekazywania energii w przyrodzie. Prawa hydrostatyki i hydrodynamiki, ruch płynów w przewodach zamkniętych. Podstawy optyki. Związki miedzy mikroskopową budową ciał a ich właściwościami makroskopowymi: mechanicznymi, elektrycznymi, magnetycznymi, optycznymi. Poznanie narzędzi i metod badawczych współczesnej fizyki. Zjawiska promieniotwórczości naturalnej i sztucznej oraz ich wykorzystanie w technice. Elementy fizyki jądrowej. Odnawialne źródła energii.	IS1A_W01 IS1A_W03 IS1A_W17 IS1A_U01 IS1A_U03 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K04	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 cząsteczek 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>	IS1A_W01 IS1A_U03 IS1A_U04 IS1A_K01 IS1A_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>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 nabyciem 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>	IS1A_W02 IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	<p>Katedra Prawa i Organizacji Przedsiębiorstw w Agrobiznesie</p> <p>Katedra Technologii Gastronomicznej i Żywości Funkcjonalnej</p> <p>Katedra Inżynierii Leśnej</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:</p> <p>Wybrane zagadnienia z zakresu filozofii: życie, istnienie, realność, pojęcia ontologiczne, wprowadzenie do filozofii przyrody. Elementy etyki i bioetyki: 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>	IS1A_W02 IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	<p>Katedra Prawa i Organizacji Przedsiębiorstw w Agrobiznesie</p> <p>Katedra Fitopatologii Leśnej</p> <p>Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska</p>

1.6. Technologie informacyjne	3	K, P	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, programy do tworzenia grafiki menadżerskiej i grafiki inżynierskiej.	IS1A_W19 IS1A_U01 IS1A_U02 IS1A_U03 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.7. Rysunek techniczny i geometria wykreślna N.2.2. ³	5	K, P	Wprowadzenie do rysunku technicznego, wprowadzenie do geometrii wykreślnej, 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 kładły), elementy powierzchni topograficznej oraz ich odwzorowanie, rzuty Monge'a (sposób odwzorowania przestrzeni oraz zastosowanie), przykłady zastosowań praktycznych rzutów.	IS1A_W09 IS1A_U01 IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.8A. Ekonomia	3	O, 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.	IS1A_W02 IS1A_W03 IS1A_U09 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K06	Katedra Ekonomii
1.8B. Zarządzanie	3	O, 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.	IS1A_W02 IS1A_W03 IS1A_U09 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K06	Katedra Ekonomii
1.9. Wychowanie fizyczne N – nie jest realizowany	0	O, W	Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździctwo 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.	IS1A_K01 IS1A_K02	Centrum Kultury Fizycznej
2.1. Matematyka C1	6	O	Podstawy algebry liniowej: przestrzeń wektorowa, macierze, układy równań liniowych, elementy geometrii analitycznej. Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych. Wprowadzenie do wnioskowania statystycznego: statystyka opisowa, elementy rachunku prawdopodobieństwa - zmienne losowe i ich rozkłady, estymacja, testowanie hipotez, analiza regresji, analiza wariancji.	IS1A_W01 IS1A_U01 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych

2.2. Wychowanie fizyczne N – nie jest realizowany	0	O, W	Opanowanie i doskonalenie umiejętności ruchowych na siłowni lub w ramach dyscyplin do wyboru: aerobik, spinning, tenis, tenis stołowy, pływanie, jeździctwo 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.	IS1A_K01 IS1A_K02	Centrum Kultury Fizycznej
2.3. Język obcy N – nie jest realizowany w tym semestrze	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.	IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	Studium Języków Obcych
2.4. Geodezja i kartografia	6	K, P	Geodezja i jej zadania w gospodarce. Przepisy prawne w geodezji i kartografii. Rachunek współrzędnych. Metody obliczania powierzchni i wyrównywania powierzchni. Pośrednie i bezpośrednie metody pomiaru długości. Metody pomiaru szczegółów sytuacyjnych. Niwelacja geometryczna. Niwelacja powierzchniowa (siatkowa, punktów rozproszonych, profile podłużne i poprzeczne). Niwelacja trygonometryczna i NMT. Tachimetria. Zadania inżynierskie w gospodarce wodnej. Układy odniesień przestrzennych. Podział poziomych i wysokościowych osnów geodezyjnych. Odwzorowania kartograficzne i układy współrzędnych. Pojęcie mapy, klasyfikacja map, kartograficzne środki wyrazu. Metody prezentacji danych jakościowych i ilościowych. GPS i Geodezyjne Systemy Informacji o Terenie	IS1A_W02 IS1A_W08 IS1A_W09 IS1A_U03 IS1A_U06 IS1A_U17 IS1A_K02 IS1A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.5. Meteorologia i klimatologia	3	K	Atmosfera ziemska – ewolucja, budowa, właściwości. Promieniowanie słoneczne i ziemskie. Efekt cieplarniany. Bilans energetyczny układu Ziemia-atmosfera. Termodynamika atmosfery. Obieg ciepła i wody w atmosferze. Właściwości wilgotnościowe powietrza. Ogólna cyrkulacja atmosfery, układy baryczne. Elementy opisu pogody – charakterystyka mas powietrza, fronty atmosferyczne. Klimaty Ziemi. Klimat Europy, Polski, Wielkopolski. Zmiany klimatyczne i ich konsekwencje. Podstawy synoptyki i identyfikacja rodzajów chmur. Zapoznanie z przyrządami meteorologicznymi służącymi do pomiaru różnych elementów meteorologicznych (promieniowanie, temperatura, wilgotność, ciśnienie, wiatr, opad) i metodami pomiarowymi. Wykonywanie pomiarów: temperatury powietrza oraz parametrów wilgotnościowych powietrza. Analiza danych meteorologicznych (obliczenia wartości średnich, amplitud itp.).	IS1A_W01 IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_U03 IS1A_U06 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
2.6. Materiałoznawstwo N.3.2.	3	K	Podział i właściwości techniczne materiałów budowlanych. Kruszywa budowlane – podział, właściwości. Kruszywa w świetle norm przedmiotowych w aspekcie technologii betonu. Spoiwa powietrzne i hydrauliczne – pojęcia, rodzaje, sposoby produkcji. Cementy w świetle norm przedmiotowych w aspekcie technologii betonu. Betony zwykłe. Podstawy projektowania betonów. Betony specjalne. Domieszki chemiczne i dodatki do betonów. Technologia robót betonowych. Wyroby z betonów. 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	IS1A_W15 IS1A_U03 IS1A_U06 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

2.7. 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 mineralów 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 stadiów, 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>	IS1A_W04 IS1A_W05 IS1A_W12 IS1A_U03 IS1A_U06 IS1A_U13 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji
3.1. Język obcy	2	O	<p>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 wyrażeń 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, rozpoczętymania oraz podtrzymywania lub kończenia dyskusji.</p> <p>N: Opanowanie słownictwa z zakresu wiedzy o środowisku naturalnym i ekologii oraz terminologii dotyczącej środowiska akademickiego i jego problematyki. Doskonalenie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p>	IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	Studium Języków Obcych
3.2. Ochrona środowiska N.6.2.	3	K	<p>Środowisko jako miejsce życia człowieka. Oddziaływanie człowieka na wody, powietrze atmosferyczne, gleby, krajobraz. Źródła i rodzaje zanieczyszczeń środowiska. Metody zapobiegania zanieczyszczaniu wód i troposfery. Metody oceny degradacji środowiska. Waloryzacja przekształceń środowiska. Presja różnych formy 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>	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W05 IS1A_W13 IS1A_U03 IS1A_U04 IS1A_U12 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

3.3. Mechanika płynów	3	K, P	<p>Właściwości cieczy. Płyny rzeczywiste i idealne. Rodzaje sił działających w płynach. Siły jednostkowe, naprężenia normalne i styczne. Równanie równowagi sił. Równania hydrostatyki. Parcie cieczy. Wypór. Rodzaje ruchu. Zmienność wielkości hydrodynamicznych. Prawo zachowania masy – równanie ciągłości. Prawo zachowania energii. Równanie Bernoulliego. Prawo zachowania pędu. Reakcja hydrodynamiczna. Parcie hydrodynamiczne. Wypływ cieczy przez małe otwory. Klasyfikacja przelewów. Doświadczenie Reynoldsa. Prawo ruchu jednostajnego. Równanie Hagena-Poiseuille'a. Ruch burzliwy. Teoria Prandtla. Warstwa przyścienna. Rozkład prędkości. Praktyczne obliczanie rurociągów. Rurociągi złożone. Rurociąg wydatkujący po drodze. Definicje i klasyfikacja przepływów. Ruch jednostajny. Rozwiązywanie zagadnień w korytach otwartych. Hydraulicznie najkorzystniejszy kształt koryta. Koryta złożone. Koryta naturalne. Energia rozporządzalna. Ruch krytyczny. Odskok hydrauliczny. Ogólne równanie ruchu wolnozmiennego.</p>	IS1A_W01 IS1A_W17 IS1A_U01 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.4. Mechanika i wytrzymałość materiałów I N.4.3.	4	K, P	<p>Cele i zadania mechaniki i wytrzymałości materiałów. Pojęcia mechaniki (dźwigary i ich rodzaje, obciążenia czynne i bierne, stany graniczne nośności i użytkowania). 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, luki). Równanie różniczkowe równowagi elementu pręta. Wytrzymałość materiałów: Założenia ogólne (ciągłość, jednorodność, izotropia, założenia statyczne). Zasada de Saint-Venanta oraz zasada superpozycji. Pojęcie naprężen (normalne i styczne). Prawo Hooke'a przy rozciąganiu. Odkształcenia podłużne i poprzeczne (liczba Poissona). Wykres $\sigma - \epsilon$. Koncentracja naprężen. Naprężenia w przekroju ukośnym i przy rozciąganiu (ścinaniu) dwukierunkowym. Czyste ścinanie. Prawo Hooke'a dla ścinania. Ścinanie technologiczne. Płaski stan naprężen. Wyznaczanie naprężen głównych. Złożony (trójwymiarowy) stan naprężen. Aksjator i dewiator naprężen. 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, założenia teorii zginania. Naprężenia normalne przy zginaniu. Zginanie z udziałem sił poprzecznych.</p>	IS1A_W01 IS1A_W15 IS1A_U16 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
3.5. Gleboznawstwo i torfoznawstwo N.4.4.	6	K	<p>Definicja gleby, miejsce i rola gleby w środowisku przyrodniczym, znaczenie gleby w produkcji rolniczej. Geneza i ewolucja gleb. Procesy wietrzenia i cykle obiegu substancji w geokompleksach. Procesy glebotwórcze kształtujące budowę i właściwości gleb. Gleba jako poliheterodispersyjny system trójfazowy. Uziarnienie gleb i skład mineralogiczny głównych frakcji glebowych. Gęstość gleby i poszczególnych składników. Potencjał wody glebowej. Retencja wodna gleb i przepływ wody w glebie. Powietrze glebowe. Termiczne właściwości gleb. Zjawiska sorpcji i wymiany kationów i anionów w układzie faza stała roztwór glebowy. Materia organiczna gleb i jej rola w kształtowaniu fizycznych i chemicznych właściwości. Organizmy glebowe. Torfowiska (gleby organiczne) świata i Polski. Warunki rozwoju torfowisk i podwodnych złóż organicznych. Hydrologia i zbiorowiska roślinne torfowisk. Klasyfikacja torfowisk, torfu i gytii. Fizyczne właściwości złóż torfowych. Odwodnienie torfowisk. Procesy przeobrażające masę organiczną złóż torfowych po odwodnieniu. Systematyka gleb Polski i Świata. Zasobność i żyźność gleb. Elementy kartografii gleb.</p>	IS1A_W04 IS1A_W05 IS1A_W06 IS1A_U04 IS1AU06 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji

3.6. Termodynamika techniczna	4	K, P	Pojęcia, definicje, zjawiska z zakresu termodynamiki. Praca i bilans energii. Gazy jako czynniki termodynamiczne. Zerowa zasada termodynamiki. Pierwsza i druga zasada termodynamiki. Trzecia zasada termodynamiki. Maszyny przepływowie. Zmiany stanu skupienia. Para wodna i powietrze wilgotne. Obiegi termodynamiczne. Siłownia parowa. Urządzenia chłodnicze. Spalanie. Technika cieplna: przepowiedzenie, konwekcja, promieniowanie. Wykorzystanie praw termodynamiki na przykładzie m.in.: elektrociepłowni, sprężarek, ogniw paliwowych i pomp ciepła.	IS1A_W01 IS1A_W10 IS1A_W17 IS1A_U03 IS1A_U04 IS1A_U06 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
3.7A. Informatyczne podstawy projektowania	5	W, P	Wiedza dotycząca algorytmiki- podział algorytmów i ich cechy, zapis algorytmów za pomocą schematu blokowego i języka programowania wysokiego poziomu (np. Pascal), różne sposoby organizacji pętli obliczeniowej, także pętle wielokrotne. Struktury danych – tablica, rekord, plik sekwencyjny, stos, kolejka, drzewo binarne. Zapoznanie z wybranymi prostymi metodami numerycznymi: metody sortowania tablic (proste wybieranie, prosta zamiana, sortowanie stogowe), obliczanie wartości wielomianu metodą Hornera, rozwiązywanie algebraicznych równań nieliniowych (metoda bisekcji, prostej iteracji). 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). Realizacja modelu filtracji pod budowlą piętrzącą z wykorzystaniem MES i autorskiego oprogramowania. Zapoznanie z przykładowym oprogramowaniem inżynierskim wspierającym projektowanie płaskich konstrukcji prętowych (np. RM-Win). Cechy grafiki rastrowej i wektorowej. Tworzenie prostych rysunków 2D architektoniczno-budowlanych z zastosowaniem systemu AutoCad. Tworzenie obrazów rastrowych i ich modyfikacja z wykorzystaniem ogólnodostępnych programów grafiki rastrowej np. Gimp.	IS1A_W01 IS1A_W09 IS1A_U01 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
3.7B. Komputerowe wspomaganie projektowania	5	W, P	Zastosowanie sprzętu i oprogramowania komputerowego w projektowaniu technicznym w inżynierii środowiska. Przegląd różnych stosowanych pakietów programów komputerowych do projektowania i rozwiązywania skomplikowanych problemów inżynierskich. Wprowadzenie do obsługi wybranego pakietu oprogramowania stosowanego do projektowania komputerowego za pomocą metody elementów skończonych (MES). Numeryczne modelowanie, obliczenia wytrzymałościowe i wymiarowanie wybranych elementów konstrukcji stalowej i żelbetowej w zakresie płaskich i przestrzennych modeli.	IS1A_W09 IS1A_U01 IS1A_U15 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
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. N: Rozwijanie zasobu terminologii specjalistycznej z zakresu odpowiadającego danemu kierunkowi studiów. Doskonalenie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem zgodnie z wymaganiami określonymi dla stosownego poziomu Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozwijanie umiejętności rozumienia i uczestniczenia w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów.	IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	Studium Języków Obcych

4.2. Mechanika płynów	4	K, P	Ruch zmienny w korytach przyzmatycznych. Wypływ nieustalony wody ze zbiornika. Uderzenie hydrauliczne. Pływy ściśliwe. Przepływy ustalone gazów Równanie bilansu energii. Właściwości termodynamiczne gazów. Wypływ adiabatyczny gazu przez otwór. Obliczanie przepływu w gazociągach. Ruch wód gruntowych, prawo Darcy. Przepływ wolnozmienny, założenia Dupuita. Ogólne równania ruchu wolnozmiennego. Dopływ do rowu. Osiowo symetryczny dopływ do studni zwykłej i studni artezyjskiej. Dopływ do zespołu studni. Przepływy nieustalony cieczy: opróżnianie zbiornika, uderzenie hydrauliczne.	IS1A_W01 IS1A_W17 IS1A_U01 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
4.3. Mechanika i wytrzymałość materiałów II N.5.6.	3	K, P	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 statyczne niewyznaczalne: Geometryczna niezmienna i stopień statycznej niewyznaczalności układu. Rozwiązywanie układów niewyznaczalnych metodą sił: Istota metody. Układ 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 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	IS1A_W01 IS1A_W15 IS1A_U16 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
4.4. Biologia i ekologia N.5.3.	4	K	Charakterystyka Prokaryota i Eucaryota. Budowa i funkcje składników komórkowych. Budowa i funkcje składników komórkowych. Rola tkanek roślinnych i zwierzęcych w procesach fizjologicznych. Rozpoznawanie wybranych grup mikroorganizmów: bakterii, grzybów, glonów, ich rola w biosferze. Sposoby odżywiania się: heterotrofizm, autotrofizm (chemo- i fotosynteza), mikrotrofizm. Metabolizm: katabolizm i anabolizm. Oddychanie komórkowe. Systemy generacji ATP – fosforylacja substratowa, oksydatywna, fotooksydacja. Oddychanie tlenowe, beztlenowe i fermentacja. Fotosynteza jako podstawowy proces anaboliczny. Rola organizmów i mikroorganizmów w biogeochemicznym krążeniu węgla, azotu, siarki, żelaza w przyrodzie. Podstawy ekologii. Ekologia populacji. Tolerancja na czynniki środowiskowe. Prawo Liebiega. Prawo Shelforda. Ekologia biocenoz. Gleba jako miejsce bytowania organizmów. Grupy troficzne. Ecosystemy lądowe i wodne.	IS1A_W01 IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_U03 IS1A_K01 IS1A_K07	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.5. Hydrologia	6	K, P	Kräżenie wody w przyrodzie. Cykl hydrologiczny. Organizacja służby hydrologicznej w Polsce. Zjawiska ekstremalne: wezbrania i niżówki. Zasady obliczania największych przepływów rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia. Wpływ warunków fizjograficznych zlewni na zasoby wodne. Bilanse wodne zlewni rzecznych. Modelowanie matematyczne wybranych procesów hydrologicznych. System osłony i prognoz hydrologicznych. Określanie przepływów charakterystycznych dla rzek kontrolowanych. Przepływy umowne. Obliczanie odpływu ze zlewni z wykorzystaniem modelu hydrologicznego. Własne pomiary hydrometryczne do obliczania natężenia przepływu.	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W12 IS1A_U01 IS1A_U04 IS1A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

4.6A. Rolnicze podstawy ksztaltowania środowiska N.6.5A.	2	K, W, P	Definicja, geneza oraz wiadomości z zakresu kształtowania środowiska rolniczego. Wyjaśnienie elementów dotyczących zarządzania obszarami rolniczymi w kontekście dostosowywania się Polski do standardów wyznaczonych przez politykę środowiskową oraz rolną Unii Europejskiej. Charakterystyka grup roślin uprawnych. Funkcjonowanie użytków zielonych w krajobrazie oraz formy ich wykorzystywania w kontekście ochrony. Chwasty, jako element towarzyszący uprawom, spełniający funkcje ekologiczne. Uprawa gleby i jej wpływ na kształtowanie warunków fizyko-chemicznych w glebie wpływających na właściwy wzrost i rozwój roślin. Bilans składników biogennych oraz rodzaje nawozów i zasady nawożenia. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Budowa Krajowego Programu Rolnośrodowiskowego. Zmianowanie i płodozmian. Produkcja zwierzęca, funkcje ekologiczne zwierząt oraz charakterystyka zwierząt objętych pakietem ochrony ras lokalnych. Ekologiczne i sozologiczne uwarunkowania produkcji rolniczej. Skutki intensyfikacji rolnictwa. Ograniczenia dla rolnictwa wynikające z dyrektywy azotanowej. Rozwój systemów proekologicznego rolnictwa. Bilans materii organicznej w gospodarstwie. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Alternatywne kierunki gospodarowania na obszarach wiejskich.	IS1A_W03 IS1A_U04 IS1A_U15 IS1A_U17 IS1A_K02 IS1A_K04	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.6B. Rolnictwo w ekorozwoju i kształtowanie obszarów wiejskich N.6.5B.	2	K, W, P	Zrównoważony i wielofunkcyjny rozwój obszarów wiejskich. Wiadomości z zakresu kształtowania środowiska rolniczego. Działalność rolnicza w duchu zrównoważonego rozwoju. Zrównoważone rolnictwo - ekologiczne i sozologiczne uwarunkowania produkcji rolniczej. Ekoróżnorodność zachowawcza w zrównoważonym kształtowaniu krajobrazu. Dywersyfikacja użytków w krajobrazie rolniczym oraz formy ich wykorzystywania w kontekście ochrony. Planowanie produkcji w gospodarstwie, rozmiegdały oraz właściwe zagospodarowanie gruntów. Kontrola i narzędzia ograniczające negatywny wpływ intensywnej gospodarki rolniczej na agroekosystemy i ekosystemy naturalne. Inwentaryzacja i waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Programy pro-środowiskowe, jako narzędzie kształtowania przestrzeni wiejskiej. Produkcja zwierzęca – jej rola, funkcje i zagrożenia dla środowiska i naturalnych ekosystemów. Niewłaściwe praktyki rolnicze i skutki intensyfikacji rolnictwa.	IS1A_W03 IS1A_U04 IS1A_U15 IS1A_U17 IS1A_K02 IS1A_K04	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
4.7A. Mechanika gruntów	5	W, K, P	Pojęcia z zakresu teorii sprężystości oraz mechaniki ośrodka ciągłego i rozdrobnionego, stałe sprężystości ośrodka ciągłego i cechy mechaniczne ośrodka rozdrobnionego, naprężenia w ośrodku gruntowym i metody ich wyznaczania, stan graniczny naprężenia w ośrodku gruntowym, odkształcalność i ściśliwość gruntów, teoria konsolidacji, wytrzymałość gruntów na ścinanie, nośność i odkształcalność podłożu gruntowego, uziarnienie i właściwości fizyczne w ujęciu koncepcji trójfazowej budowy gruntów, badania gruntów metodami laboratoryjnymi i in-situ, rodzaje wody gruntowej i ich wpływ na właściwości gruntów, warunki i rodzaje stanów granicznych, zasady wymiarowania fundamentów bezpośrednich metodą stanów granicznych.	IS1A_W01 IS1A_W05 IS1A_W18 IS1A_U04 IS1A_U06 IS1A_U08 IS1A_U13 IS1A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
4.7B. Geotechnika w inżynierii środowiska	5	W, K, P	Klasyfikacja gruntów ze względu na uziarnienie, stan i genezę, wskaźniki identyfikujące zagęszczenie i konsystencję gruntów, krzywe uziarnienia i zagęszczalności, właściwości fizyczne w ujęciu koncepcji trójfazowej budowy gruntów, grunty: zapadowe, pęczniające, wysadzinowe, słabonośne, rodzaje wody gruntowej, kapilarność, parametry filtracyjne gruntu, konsolidacja, parametry odkształcaniowe i wytrzymałość na ścinanie, ściśliwość gruntów, kategorie geotechniczne, nośność i odkształcalność oraz rozkład naprężen w podłożu gruntowym, stany graniczne ośrodka gruntowego, badania gruntów metodami laboratoryjnymi i terenowymi, nowoczesne techniki badań, pojęcia z teorii sprężystości.	IS1A_W01 IS1A_W05 IS1A_W18 IS1A_U04 IS1A_U06 IS1A_U08 IS1A_U13 IS1A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

4.8A. Systemy informacji przestrzennej N.3.5A.	5	W, K, P	Definicje i pojęcia. Modele danych przestrzennych. Układy współrzędnych w GIS. Źródła i metody pozyskiwania danych przestrzennych. Zasady przechowywania i zarządzania danymi. Funkcje analizy wektorowej. Funkcja analizy rastrowej. Analizy wektorowe i rastrowe. Cyfrowy model terenu – tworzenie i aktualizacja. Atrybuty topograficzne. Wizualizacja wyników w GIS. Zastosowania GIS w inżynierii środowiska.	IS1A_W01 IS1A_W09 IS1A_U01 IS1A_U17 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K05	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
4.8B. Podstawy GIS N.3.5B.	5	W, K, P	Systemy GIS i SIP. Rozwój systemów informacji przestrzennej. Źródła danych w GIS. Mapy analogowe, hybrydowe, cyfrowe, numeryczne. 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 QGIS, ArcGIS, SAGA GIS. Obliczanie pól i objętości. Oprogramowanie GIS. Wykorzystanie systemów GIS w badaniach środowiska naturalnego. Wykorzystanie GIS w inżynierii i gospodarce wodnej.	IS1A_W01 IS1A_W09 IS1A_U01 IS1A_U17 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K05	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
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. Zdobycie umiejętności prezentowania i interpretacji danych przedstawionych w formie graficznej. Zdobycie umiejętności prezentacji treści specjalistycznych (np. streszczenia) w formie pisemnej. N: 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.	IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02	Studium Języków Obcych
5.2. Budownictwo i konstrukcje inżynierskie N.6.1.	6	K, P	Rys historyczny, pojęcia i nazewnictwo, elementy prawa budowlanego, warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, grunty budowlane, podział i ogólne cechy techniczne, zasady tyczenia budynków w terenie, wykopy, fundamentowanie płytke i głębokie, zasady wykonywania murów z cegiel, mury z kanałami dymowymi, spalinowymi i wentylacyjnymi, nadproża i sklepienia, schody, stropy tradycyjne, stropy nowych generacji, wieńce żelbetowe, dachy i stropodachy, podłogi i posadzki, ścianki działowe, ochrona cieplna budynków - izolacje termiczne, izolacje przeciwvodne i przeciwwilgociowe, tynki, roboty wykończeniowe. 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 wielogązwiowych, pasa kratownicy, zakratowania ściskanego, obliczanie elementów zginanych, zwiczerzenie elementów zginanych, projektowanie belek bez i z uwzględnieniem wpływu zwiczerzenia. 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.	IS1A_W01 IS1A_W10 IS1A_W14 IS1A_U15 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

5.3. Budownictwo ziemne	4	K, P	Rodzaje budowli ziemnych, pojęcia z zakresu budownictwa ziemnego, dokumentacje robót ziemnych, podział robót ziemnych, nasypy budowlane, uziarnienie jako podstawowe kryterium przydatności gruntów w wykonawstwie nasypów, technologie budowy nasypów, dobór środków transportu urobku, zagęszczanie gruntów w nasypie, maszyny do zagęszczania, technologie zagęszczania powierzchniowego i wgłębnego, statycznego i dynamicznego, czynniki determinujące efektywność zagęszczania, wymagania dotyczące zagęszczania budowli hydrotechnicznych i komunikacyjnych, zasypanie wykopów, kontrola inwestorska i odbioru techniczne nasypów, miary kontroli zagęszczania i odkształcenia oraz metody ich badania, ogólne zasady wykonawstwa wykopów, kategorie urabialności gruntów, wymiarowanie wykopów, wykopy nieobudowane o ścianach pionowych, wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, wykopy obudowane, wymagania i technologie obudowy ścian wykopów, zasady wymiarowania obudów ścian wykopów, obudowa berlińska, obudowy: ze ścian palowych, ścianek szczelnych i ścian szczelinowych, podział, schematy pracy i rodzaje kotwień ścianek szczelnych, zasady projektowania ścianek szczelnych.	IS1A_W05 IS1A_W18 IS1A_U08 IS1A_U15 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
5.4. Podstawy melioracji i systemy odwadniające N.6.3.	2	K, P	Pojęcia, definicje, zadania i zakres melioracji. Rola melioracji w rolnictwie, gospodarce wodnej gleb. Historia melioracji w Polsce i na świecie. Rozwój melioracji w Polsce i aktualny stan urządzeń wodno-melioracyjnych. Potrzeby wykonywania melioracji na użytkach rolnych i na terenach zurbanizowanych. Sposoby regulowania stosunków wodnych na terenach okresowo lub trwale nadmiernie uwilgotnionych. Ocena potrzeb melioracji odwadniających, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. Przykazany, objawy i skutki nadmiernego uwilgotnienia terenu. Metody obliczania parametrów sieci odwadniającej. Zasady projektowania melioracji odwadniających. Rowy otwarte i drenowanie. Sieć dwustronnego działania. Zabezpieczenia rurociągów drenarskich. Uproszczony projekt techniczny drenowania gruntów ornnych obejmujący ocenę potrzeb odwodnienia i wybór sposobu drenowania, obliczenia parametrów sieci drenarskiej na podstawie norm praktycznych i wzorem hydraulicznym, zaprojektowanie na mapie w skali 1:2000 tras zbieraczy i sączków, tabelaryczne zestawienie długości sączków, powierzchni odwadnianej i długości zbieraczy, budowli melioracyjnych, wykonanie profili podłużnych zbieraczy głównych oraz fragmentu rowu odwadniającego, opis techniczny projektu	IS1A_W06 IS1A_W10 IS1A_U05 IS1A_U07 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
5.5. Systemy i urządzenia nawadniające N.6.4.	3	K, P	Pojęcia dotyczące melioracji nawadniających. Cele i sposoby nawodnień. Niedobory i zapotrzebowanie wody do nawodnień. Jakość wód do nawodnień. Źródła wody, wody dyspozycyjne i ujęcia wody. Dawki netto i brutto, dawki polewowe, dopływy jednostkowe. Sprawność nawodnień. Systemy nawodnień grawitacyjnych. Warunki stosowania i zasady projektowania. Projektowanie sieci podstawowej i szczegółowej, obliczenia hydrauliczne. Budowle na sieci nawadniającej. Nawodnienia ciśnieniowe, deszczownie. Kryteria stosowania i zasady projektowania. Rodzaje i elementy składowe deszczowni. Obliczenia hydrauliczne sieci nawadniającej. Kryteria stosowania i zasady projektowania oraz eksploatacji systemów nawadniających. Prognozowanie i sterowanie nawodnień. Wpływ nawodnień na środowisko oraz ich rola w zrównoważonym rozwoju terenów intensywnie wykorzystywanych rolniczo. Potrzeby i efekty nawadniania roślin na obszarach szczególnie deficytowych w wodzie.	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W07 IS1A_U01 IS1A_U07 IS1A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

5.6. Sieci i instalacje sanitarne I	2	K, P	Systemy wodociągowe. Obliczanie zapotrzebowania na wodę. Ujęcia wody. Sieci wodociągowe – rozwiązania, obliczenia hydrauliczne, zasady wymiarowania. Zbiorniki magazynujące. Pompy - rodzaje, dobór. Pomppownie wodociągowe. Współpraca pompowni wody ze stacjami wodociągowymi i zbiornikami. Materiały stosowane do budowy sieci i uzbrojenie sieci wodociągowych. Lokalizacja przewodów i uzbrojenia sieci wodociągowych w przekroju ulicy. Budowa sieci wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze wykonanej sieci. Instalacje wodociągowe wewnętrzne – wymiarowanie, technologie instalacyjne, armatura. Podstawy eksploatacji sieci wodociągowych. Ocena zapotrzebowania na energię systemów wodociągowych. Wykorzystanie modelowania matematycznego do wspomagania projektowania systemów wodociągowych.	IS1A_W10 IS1A_W15 IS1A_W16 IS1A_U01 IS1A_U04 IS1A_U11 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
5.7. Technologia wody i ścieków I N.6.5.	2	K, P	Nowoczesne technologie uzdatniania wód podziemnych i powierzchniowych, odnowy wody, układy technologiczne, parametry procesów i urządzeń, skuteczność oczyszczania wody podziemnej i powierzchniowej. Rodzaje, zasady działania i eksploatacji oraz parametry urządzeń stosowanych do oczyszczania wody. Przykłady rozwiązań technologicznych i projektowych zakładów oczyszczania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz dla celów przemysłowych.	IS1A_W10 IS1A_W16 IS1A_U11 IS1A_U12 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
5.8. Gospodarka odpadami	3	K, P	Regulacje prawne gospodarki odpadami w prawie UE i Polski. Definicje odpadów. Kryteria klasyfikacyjne i systematyka podziału odpadów. Charakterystyka odpadów komunalnych. Wskaźniki odpadów dla projektowania obiektów ich unieszkodliwiania. Zasady obliczeń pojemności składowiska wg charakterystyki ilościowej i jakościowej odpadów i tendencji ich zmian. Ilościowa i jakościowa analiza odpadów produkowanych w Polsce. Zadania samorządu terytorialnego z zakresu gospodarki odpadami. Charakterystyka składowisk odpadów. Wybór lokalizacji składowiska z uwzględnieniem czynników ograniczających. Zasady projektowania technicznego wyposażenia składowiska. Metody zabezpieczeń składowisk i ograniczające ich uciążliwość. Uszczelnienie podstawy i system drenażowy dla odcieków. Obliczanie ilości odcieków i produkcji biogazów. Zasady projektowania uszczelnienia skarp kwater i instalacji odgazowującej. Opracowanie koncepcji zasad eksploatacji składowiska i programu selektywnej zbiórki odpadów. Przykłady rekultywacji oraz opracowanie koncepcji zagospodarowania terenu składowiska po jego zamknięciu. Opracowanie koncepcji wykorzystania terenu składowiska odpadów do budowy kompleksowego zakładu utylizacji odpadów. Termiczne technologie przekształcania odpadów.	IS1A_W02 IS1A_W03 IS1A_W13 IS1A_U03 IS1A_U09 IS1A_U15 IS1A_K01 IS1A_K03 IS1A_K07	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
5.9A. Inżynieria rzeczna	5	W, K, P	Wprowadzenie do zagadnień związanych z inżynierią rzeczną obejmującą koryto rzeki, oraz dolinę rzeczną. Omówienie pojęć powiązanych z potamologią, morfologią rzek, gospodarczym i przyrodniczym znaczeniem rzek, regulacją i renaturyzacją. Przedstawienie elementów hydrauliki i hydrologii. Omówienie właściwości wody i rumowiska. Opis procesów kształtowania koryt oparty na dwóch zjawiskach: przepływie i transporcie rumowiska w tym procesie erozji i akumulacji koryt rzecznych. Wyjaśnienie typowych prac inżynierskich tj.: regulacja, konserwacja, przebudowa. Rodzaj budowli oraz materiałów wykorzystywanych do wykonywania budowli hydrotechnicznych. Zabezpieczenie doliny przed zalewaniem oraz projektowanie wałów przeciwpowodziowych. Regulacja przyjazna środowisku – „naturalna”. Modelowanie matematyczne w inżynierii rzecznej.	IS1A_W9 IS1A_W12 IS1A_W14 IS1A_W15 IS1A_U04 IS1A_U14 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

5.9B. Regulacje rzek	5	W, K, P	<p>Wprowadzenie do zagadnień związanych z regulacją rzek. Omówienie zagadnień powiązanych z inżynierią rzeczną, hydrologią oraz gospodarczym i przyrodniczym znaczeniem rzek. Przedstawienie warunków hydraulicznych i hydrologicznych, które mają bezpośredni wpływ na przeobrażenie się koryt otwartych. Sposoby wykonywania regulacji technicznych i regulacji przyjaznej środowisku czyli „naturalnej” jak i sposoby wykonywania renaturyzacji. Zapoznanie się z metodami konserwacji oraz przebudowy koryt otwartych w tym również kanałów żeglownych. Przedstawienie budowli regulacyjnych oraz materiałów wykorzystywanych do ich wykonania. Omówienie metod zabezpieczenia koryta i doliny przed zalewaniem z projektowaniem elementów ochrony przed powodzią.</p>	IS1A_W9 IS1A_W12 IS1A_W14 IS1A_W15 IS1A_U14 IS1A_U15 IS1A_K02 IS1A_K03 IS1A_K05	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
6.1. Technologia wody i ścieków II N.6.5.	3	K, P	<p>Charakterystyka ścieków. Procesy jednostkowe i urządzenia do mechanicznego, chemicznego i biologicznego oczyszczania ścieków. Zintegrowane biologiczne usuwanie węgla, fosforu i azotu ze ścieków. Szybkość reakcji biochemicznych. Kinetyka reakcji biochemicznych. Charakterystyka układów przepływowych i porcjowych. Zasady eksploatacji urządzeń do oczyszczania ścieków. Oczyszczanie ścieków przemysłowych. Gospodarka wodno-ściekowa i bilans dla zakładów przemysłowych.</p>	IS1A_W10 IS1A_W16 IS1A_U11 IS1A_U12 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
6.2. Sieci i instalacje sanitarne II	3	K, P	<p>Rys historyczny sanitacji miast i wsi. Rodzaje ścieków odprowadzanych systemami kanalizacyjnymi. Rodzaje systemów kanalizacyjnych. Trasowanie kanałów sieci kanalizacyjnych – rozwiązania wysokościowe. Wymiarowanie przewodów kanalizacji grawitacyjnej. Materiały stosowane do budowy przewodów kanalizacyjnych. Elementy uzbrojenia sieci kanalizacyjnych. Pompownie i tłocznie kanalizacyjne. System kanalizacji ciśnieniowej – zakres stosowania, obliczenia, budowa. System kanalizacji podciśnieniowej – zakres stosowania, obliczenia, budowa. System kanalizacji odciążonej – zakres stosowania, obliczenia, budowa. Lokalizacja i wykonawstwo kanałów w przekroju poprzecznym ulicy. Wyłoty kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze sieci kanalizacyjnych. Metody zagospodarowania wód opadowych. Wyznaczanie deszczu miarodajnego do wymiarowania urządzeń kanalizacyjnych. Projektowanie, budowa i eksploatacja urządzeń do rozsączania wód opadowych do gruntu. Instalacje kanalizacyjne wewnętrzne - wymiarowanie, materiały, armatura. Technologia wewnętrznych instalacji kanalizacyjnych. Wybrane problemy eksploatacji sieci kanalizacyjnych. Ocena zapotrzebowania na energię systemów i instalacji kanalizacyjnych. Zastosowanie modelowania matematycznego do wspomagania projektowania systemów kanalizacyjnych.</p>	IS1A_W10 IS1A_W15 IS1A_W16 IS1A_U01 IS1A_U04 IS1A_U11 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
6.3. Fundamentowanie N.7.1.	4	K, P	<p>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, model podłoża: sztywnego, sprężystego i inne modele podłoży, kryteria stosowalności modeli obliczeniowych podłoża, czynniki wpływające na wybór sposobu posadowienia fundamentu, fundamenty bezpośrednie – warunki stateczności, sprawdzenie warunków wytrzymałości fundamentu bezpośredniego: ławy fundamentowe i zasady ich wymiarowania, stopy fundamentowe – wymiarowanie, sprawdzenie na przebiecie i na zginanie, fundamenty pośrednie, zasady stosowania i podział pali, technologie wykonawstwa pali, pale wielkośrednicowe, iniekcja pod podstawą i na pobocznicę 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,</p>	IS1A_W15 IS1A_W18 IS1A_U08 IS1A_U15 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

6.4. Technologia i organizacja robót budowlanych N.7.2.	2	K, P	Pojęcia z zakresu produkcji, technologii i organizacji robót. Techniczne normy ilościowe w budownictwie. Badanie pracy i mierzenie pracy. Metody normowania czasu pracy stosowane w budownictwie. Normowanie pracy maszyn. Wybrane elementy z technologii, organizacji i mechanizacji robót ziemnych i sieciowych. Metody wykonywania robót. Harmonogramy budowlane. Metody sieciowe w planowaniu i organizacji robót budowlanych. Wytyczne zagospodarowania placu budowy. Podstawy ergonomii i bhp w robotach budowlanych i na placu budowy. Dokumentacja budowy. Odbiór i rozliczenie robót. Zlecanie robót budowlanych - tryby, procedury (PZP, FIDIC). Kryteria wyboru najkorzystniejszej oferty.	IS1A_W02 IS1A_W11 IS1A_U10 IS1A_U11 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.5. Kosztorysowanie w inżynierii środowiska N.7.3.	2	K, P	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 - kalkulacja kosztorysowa, bazy danych, korekta i kontrola wprowadzanych danych i wyników, wydruki. Rodzaje danych kalkulacyjnych oraz baz danych w kalkulacji kosztorysowej. Zasady użytkowania programów komputerowych.	IS1A_W02 IS1A_W11 IS1A_U10 IS1A_U11 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.6. Prawo wodne, geologiczne, budowlane i RDW N.8.3.	2	K	Zakres obowiązywania prawa geologicznego i górnictwa. Własność i użytkowanie górnicze. Koncesje. Projektowanie i wykonywanie prac geologicznych. Dokumentacja geologiczna. Wydobywanie kopalń. Obszar i teren górniczy. Projekt zagospodarowania złoża. Składowanie odpadów w górotworze. Organy administracji geologicznej, państwową służbą geologiczną i organy nadzoru górnictwa. 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 katalog 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. Sporządzenie i omówienie dokumentacji w postępowaniu administracyjnym	IS1A_W02 IS1A_W03 IS1A_U02 IS1A_U03 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Katedra Budownictwa i Geoinżynierii, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Katedra Melioracji Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.7. Gospodarka wodna i ochrona wód N.7.4.	4	K, P	Problematyka gospodarki wodnej, zasobami wodnymi w kraju i na świecie, bilansami wodnymi zlewni, sposobami magazynowania wody i gospodarowaniem wodą na zbiornikach retencyjnych. Ilość i jakość wód powierzchniowych i podziemnych. Ochrona zasobów wodnych. Przedstawienie zagadnień gospodarki wodno-ściekowej w osiedlach i aglomeracjach w kontekście regionalnej i zlewniowej gospodarki wodnej. Określenie potrzeb wodnych w zlewni, miastach i terenach wiejskich, Potrzeby wodne gospodarki komunalnej, przemysłu i rolnictwa. Gospodarka wodno-ściekowa w wybranych działach gospodarki.. Zasoby dyspozycyjne oraz jakość wody. Bilans wodno-gospodarczy. Przedstawienie ekstremalnych zjawisk hydrologicznych: wezbrania, niżówki. Omówienie oddziaływania obiektów gospodarki wodnej na środowisko, drogi wodne, energetyka wodna, zagadnienia ochrony przeciwpowodziowej. Akty prawne w gospodarce wodnej. Porównanie zarządzania zasobami wody i administrowania gospodarką wodną w Polsce i na świecie. Wdrażanie Ramowej Dyrektywy Wodnej i Dyrektywy Powodziowej.	IS1A_W04 IS1A_W10 IS1A_W15 IS1A_U03 IS1A_U15 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

6.8A. Rolnicze wykorzystanie ścieków	3	K, W, P	Wykorzystanie ścieków i osadów ściekowych w rolnictwie i leśnictwie w Polsce oraz w krajach Europy. Przydatność ścieków i osadów ściekowych do rolniczego wykorzystania. Normy sanitarne dotyczące rolniczego wykorzystania ścieków i osadów ściekowych oraz ochrona wód. Systemy i urządzenia do stosowania ścieków i osadów ściekowych. Wpływ ścieków oraz osadów ściekowych na właściwości gleb i gruntów oraz procesy w nich zachodzące. Wybór terenu, warunki stosowania ścieków i osadów ściekowych, warunki glebowe i hydrogeologiczne. Dobór roślin na tereny nawożone ściekami i osadami ściekowymi, ich normy oraz ekonomiczne aspekty wykorzystania ścieków i osadów ściekowych w rolnictwie. Zasady projektowania i eksploatacji urządzeń do rolniczego użytkowania ścieków.	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W12 IS1A_U01 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.8B. Utylizacja odpadów w rolnictwie	3	K, W, P	Wykorzystanie różnych odpadów w rolnictwie i leśnictwie w Polsce oraz w krajach Europy. Przydatność odpadów pochodzenia organicznego i innego do rolniczego wykorzystania. Wpływ odpadów na właściwości gleb i gruntów. Wybór terenu, warunki stosowania odpadów, warunki glebowe. Zasady projektowania i eksploatacji urządzeń do rolniczej utylizacji odpadów pochodzenia organicznego.	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W12 IS1A_U01	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
6.9A. Rekultywacja i ochrona gleb N.7.6A.	3	K, W, P	Rola gleby w biosferze, zmiany w rolniczej i leśnej przestrzeni produkcyjnej wywołanej działalnością gospodarczą. Nieużytki poprzemysłowe i ich podział. Rekultywacja jako kierunek badawczy i działalność gospodarcza. Litologia złóż węgla brunatnego i kamennego oraz gospodarka skałami nadkładu. Litologia złóż surowców mineralnych. Właściwości gruntów pogórnich po kopalinictwie odkrywkowym i głębinowym. Determinanty wyboru kierunku rekultywacji. Koncepcje rekultywacji biologicznej. Rekultywacja gruntów pogórnich. Rekultywacja składowisk popiołowych. Typy gospodarki wodnej i rekultywacja gleb w rejonie oddziaływanego leja depresyjnego, szkody górnicze. Rekultywacja gleb kwaśnych i zalkalizowanych. Czynniki wywołujące alkalizację i zakwaszenie gleb. Rekultywacja gleb skażonych pierwiastkami śladowymi. Rekultywacja gleb skażonych substancjami ropopochodnymi.	IS1A_W02 IS1A_W03 IS1A_U04 IS1A_U13 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji
6.9B. Rewitalizacja terenów zdegradowanych N.7.6B.	3	K, W, P	Rola gleby w biosferze, zmiany w rolniczej i leśnej przestrzeni produkcyjnej wywołanej działalnością gospodarczą. Nieużytki poprzemysłowe i ich podział. Definicja, kierunki i cele rewitalizacji. Instrumenty prawne, ekonomiczne i przyrodnicze rewitalizacji. Mechanizmy i elementy rewitalizacji, obszary kryzysowe. Koncepcje rekultywacji biologicznej. Rewitalizacja terenów pokopalnianych. Rewitalizacja terenów poprzemysłowych. Efektywność przyrodnicza i ekonomiczna rewitalizacji. Wykorzystanie odpadów poprzemysłowych w rewitalizacji terenów poprzemysłowych. Odtworzenie gleb na terenach poprzemysłowych.	IS1A_W02 IS1A_W03 IS1A_U04 IS1A_U13 IS1A_K01 IS1A_K02	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji
6.10. Seminarium dyplomowe N.8.6.	1	W, K	Omówienie tematyki prac dyplomowych. Regulamin pisania oraz zasady oceny prac dyplomowych i prowadzenia egzaminu dyplomowego. Technika i zasady pisania prac inżynierskich. Ochrona własności intelektualnej i prawa autorskie. Zasady cytowania. Wymogi merytoryczne do prac inżynierskich.	IS1A_W19 IS1A_U01 IS1A_K04	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej

6.11A. Budownictwo wodne N.7.7A.	5	K, W, P	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. Parametry charakteryzujące budowle. Akty prawne w budownictwie hydrotechnicznym. Klasyfikacja budowli wodnych. Przelewowe budowlane obiekty 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. Rozwiązań konstrukcyjnych elementów jazów. Rzędna korony. Obrys podziemny budowli wodnych. Filtracja pod obrysem oraz wokół przyczółków. Sposoby zabezpieczeń przed szkodliwym działaniem filtracji. Zasady ustalania obciążen i 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. Budowle i urządzenia towarzyszące, zastawki, lewary, przepusty. Przeprowadzanie wód budowlanych. Eksploatacja budowli piętrzących. Instrukcje eksploatacyjne.	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W10 IS1A_U15 IS1A_U16 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej	
6.11B. Budowle na ciekach N.7.7B.	5	K, W, P	Rodzaje i rolę budowli kanałowych. Zastawki dokowe. Akwedukty: zasady projektowania i wykonawstwa. Syfony: projektowanie, roboty wykonawcze i eksploatacja. Stopnie: wybór wysokości i obliczenia hydrauliczne, kształty otworów przelewowych, rozpraszanie energii strumienia na wypadzie. Szczególne przypadki pracy stopni. Bystrza na kanałach: rola, hydraulika bystrza, konstrukcja. Kanałowe budowle piętrzące i upustowe: rodzaje i zadania budowli. Budowle zapewniające bezpieczną pracę kanałów. Regulatory poziomu wody i natężenia przepływu, automatyzacja systemu kanałów. Warunki stosowania rurociągów w budownictwie wodnym. Przejścia rurociągów przez przeszkody. Oddziaływanie kanałów i budowli kanałowych na środowisko. Urządzenia kontrolno-pomiarowe budowli wodnych. Przeprowadzenie wód budowlanych. Przegrodzenia rzek. Grodze ich rodzaje, zakres stosowania, konstrukcja. Utrzymanie, eksploatacja wodnych budowli liniowych.	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W10 IS1A_U15 IS1A_U16 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej	
7.1. Wentylacja, klimatyzacja i ogrzewnictwo N.8.1.	2	K, P	Ogólne wiadomości o klimacie zewnętrznym. Pojęcie komfortu cieplnego i klimatycznego. Jakość powietrza w pomieszczeniu. Parametry powietrza wewnętrznego. Fizyczne właściwości powietrza wilgotnego. Systemy wentylacji naturalnej. Wentylacja mechaniczna. Klimatyzacja pomieszczeń. Elementy składowe instalacji pełnej klimatyzacji. Systemy ogrzewania. Kotły. Kotłownie. Ogólne zasady projektowania układów wentylacji, klimatyzacji i ogrzewnictwa	IS1A_W03 IS1A_W04 IS1A_W10 IS1A_U15 IS1A_U16 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii	
7.2. Sieci i instalacje gazowe N.8.2.	2	K, P	Pojęcia, definicje, zjawiska termodynamiczne związane z gazownictwem. Własności fizyko-chemiczne i ekologiczne gazu ziemnego. Gazociągi przesyłowe i rozdzielcze. Stacje redukcyjne, systemy zabezpieczeń. Instalacje do nawania gazu. Filtry i odwadniacze gazu. Pomiar gazu. Omówienie elementów i materiałów stosowanych w instalacjach gazowych - zasady projektowania gazociągów stalowych i polietylenowych. Magazyny gazu, mieszalnie gazu, tłocznie gazu. Eksploatacja sieci gazowych. Strefy zagrożenia wybuchem. Zasady usytuowania przyłącza i instalacji gazowej oraz bezpieczeństwo na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z 12 kwietnia 2002 r. Instalacje gazowe. Ogólne zasady bhp przy użytkowaniu sieci i instalacji gazowych.	IS1A_W01 IS1A_W15 IS1A_W17 IS1A_U03 IS1A_U11 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii	

7.3A. Ekonomika i zarządzanie w inżynierii środowiska N.8.4A.	3	K, W, P	Pojęcia z mikroekonomii. Systemy zarządzania gospodarka wodną. Pojęcie kosztów i ich klasyfikacja. Ewidencja i rozliczanie kosztów. Sposoby kalkulacji kosztów. Koszty pośrednie w rachunku kosztów. Sprawozdawczość i analiza kosztów. Wybrane elementy analizy technicznej i ekonomicznej w przedsiębiorstwie. Funkcje inwestycji z zakresu inżynierii i kształtowania środowiska. Pojęcia oraz podstawy metodyczne rachunku ekonomicznego. Wskaźniki oceny efektywności inwestycji. Zasady finansowania inwestycji z zakresu inżynierii środowiska i gospodarki wodnej.	IS1A_W02 IS1A_W20 IS1A_U15 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
7.3B. Ekonomika projektów inwestycyjnych N.8.4B.	3	K, W, P	Pojęcia z mikroekonomii. Wybrane elementy analizy technicznej i ekonomicznej w przedsiębiorstwie. Funkcje inwestycji z zakresu inżynierii i kształtowania środowiska. Pojęcia oraz podstawy metodyczne rachunku ekonomicznego. Wskaźniki oceny efektywności inwestycji. Zakres i znaczenie analizy i rachunku ekonomicznego w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego. Zasady finansowania inwestycji z zakresu inżynierii środowiska i gospodarki wodnej. Ocena efektywności budowy sieci wodociągowo-kanalizacyjnych na obszarach wiejskich. Analiza techniczno-ekonomiczna przydomowych oczyszczalni ścieków. Analiza czynników techniczno – ekonomicznych w planowaniu inwestycji infrastruktury wodno-melioracyjnej.. Ocena efektywności inwestycji drenarskich, deszczownianych i melioracji użytków zielonych. Efektywność odbudowy i modernizacji urządzeń wodno-melioracyjnych i p. powodziowych. Ekonomiczne zagadnienia eksploatacji urządzeń i systemów melioracyjnych.	IS1A_W02 IS1A_W20 IS1A_U15 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
7.4A. Ochrona atmosfery	3	K, W	Charakterystyka naturalnych i antropogenicznych źródeł zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Degradacja atmosfery – intensyfikacja efektu cieplarnianego (opis zjawiska, charakterystyka gazów szklarniowych, wpływ na klimat), dziura ozonowa (opis zjawiska, charakterystyka substancji zubożających warstwę ozonową i ich źródeł). Konwencje i międzynarodowe porozumienia określające warunki działań mających przeciwdziałać degradacji atmosfery. Krajowe regulacje prawne dotyczące ochrony powietrza – dopuszczalne i docelowe poziomy zanieczyszczeń powietrza. Charakterystyka warunków meteorologicznych i technicznych decydujących o warunkach dyspersji zanieczyszczeń powietrza. Monitoring powietrza w Polsce. Metody, technologie i urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powstających w źródłach emisji – odpylanie, usuwanie gazów (ze szczególnym uwzględnieniem metod redukcji NOx, SOx, odorantów i trwałych zanieczyszczeń organicznych).	IS1A_W03 IS1A_W11 IS1A_U03 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
7.4B. Zanieczyszczenia i ochrona atmosfery	3	K, W	Zapoznanie z budową atmosfery oraz procesami w niej zachodzącymi, które mają pośredni lub bezpośredni wpływ na sposób rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Charakterystyka naturalnych i antropogenicznych źródeł zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Zapoznanie z dostępnymi rozwiązaniami technicznymi, które stosowane są w celach redukcji zanieczyszczeń zarówno pyłowych jak i gazowych. Omówienie skutków oddziaływania zanieczyszczonego powietrza na faunę, florę oraz zdrowie ludzkie. Zdefiniowanie zagadnień dotyczących rodzajów, typów oraz źródeł zanieczyszczeń. Warunki techniczne emisji. Mechanizm powstawania dziury ozonowej. Technologie i mechanizmy pozwalające na redukcję głównych związków polutogennych – zarówno biologicznych jak i chemicznych.	IS1A_W03 IS1A_W11 IS1A_U03 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
7.5. Praktyka zawodowa N.8.5.	6	K	Wynika z indywidualnego programu praktyki w danym zakładzie pracy	IS1A_W19 IS1A_W20 IS1A_U02 IS1A_K01 IS1A_K02 IS1A_K03 IS1A_K04 IS1A_K05 IS1A_K06	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

7.6. Seminarium dyplomowe N.8.6.	3	W, K	Prezentowanie postępów w przygotowywaniu prac dyplomowych, w tym: wprowadzenie do tematu i uzasadnienie jego realizacji, przegląd literatury, zakres i metodyka pracy, wyniki, podsumowanie i wnioski. Aktywna dyskusja dotycząca problematyki prac dyplomowych. Merytoryczne przygotowanie do egzaminu dyplomowego. Sposoby wykorzystania pracy inżynierskiej.	IS1A_W02 IS1A_W09 IS1A_W19 IS1A_U03 IS1A_U17 IS1A_K01	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
7.7A. Budowle piętrzące N.8.7.A.	4	K, W, P	Projektowanie 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 zaporę ziemną. Filtracja pod jazem – obliczenia metodą Czugajewa. Sprawdzenie gradientów filtracji. Konstrukcje i typy przepławek dla ryb. Lokalizacja, warunki dobrej pracy przepławki. Instrukcja stopnia wodnego, instrukcja gospodarowania wodą. Stateczność brzegów rzeki. Wpływ zbiorników zaporowych na procesy rzeczne. Erosja lokalna, podłużna, akumulacja materiału niesionego przez rzekę w zbiorniku. Umocnienia brzegów i dna rzeki powyżej i poniżej budowli piętrzących. Materiały i elementy budowli regulacyjnych. Ocena zamulania zbiorników i erozja koryta poniżej stopnia. Stalowe zamknięcia wodne. Klasy zamknięć wodnych. Zamknięcia płaskie (zasuw) i segmentowe. Rozmieszczenia dźwigarów głównych i belek rusztu. Obliczenia elementów konstrukcyjnych zamknięcia. Uszczelnienia, urządzenia wyciągowe zasuwa i segmentów. Wykorzystanie energii wody. Określenia i pojęcia: klasyfikacja elektrowni wodnych, sprawność elektrowni wodnej, turbiny wodne.	IS1A_W10 IS1A_W14 IS1A_U03 IS1A_U15 IS1A_K02 IS1A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
7.7B. Kanalizacja terenów niezurbanizowanych N.8.7.B.	4	K, W, P	Koncepcja kanalizacji. Kryteria wyboru systemu kanalizacyjnego. Analiza techniczno-ekonomiczna i porównanie różnych wariantów kanalizacji. Udział w Międzynarodowych Targach Ochrony Środowiska POL-ECO SYSTEM Zaawansowane metody pomiarów i obliczeń ilości ścieków bytowych. Związek ilości z jakością ścieków. Przepływy miarodajne dla kanalizacji deszczowej. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe rurociągów. Kanalizacja bezodpływowa i małośrednicowa. Program funkcjonalno-użytkowy. Projekt budowlany w zakresie kanalizacji: zawartość, procedury przetargowe i wykonawcze. Programy komputerowe Epanet 2.0 i SWMM 5.0. Problemy eksploatacyjne na sieciach kanalizacyjnych i w oczyszczalniach ścieków oraz sposoby ich rozwiązywania. Wpływ częściowo oczyszczonych ścieków na wody powierzchniowe i podziemne. Ekologiczna sanitacja i szanse jej rozwoju.	IS1A_W15 IS1A_W16 IS1A_U11 IS1A_U12 IS1A_U10 IS1A_K02 IS1A_K03 IS1A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
7.7C. Specjalistyczne konstrukcje żelbetowe N.8.7.C.	4	K, W, P	Pojęcia dotyczące konstrukcji żelbetowych, koordynacja wymiarowa w budownictwie. Wprowadzenie do zbioru zharmonizowanych norm europejskich – Eurokodów. Omówienie podstaw projektowania i charakterystyka wybranych oddziaływań przypadających na konstrukcje budowlane (żelbetowe). Wprowadzenie do metod obliczania, projektowania i zbrojenia wybranych konstrukcji żelbetowych: stropu płytowo-żebrowego, ściany oporowej płytowo-kątowej, ściany oporowej płytowo-żebrowej, tunelu jedno- i wieloprzewodowego, fundamentu skrzyniowego.	IS1A_W03 IS1A_U07 IS1A_U13 IS1A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
7.7D. Systemy i urządzenia melioracyjne N.8.7.D.	4	K, W, P	Funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, jego znaczenie zagrożenia i sposoby ochrony oraz zasady zrównoważonego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego. Zasady eksploatacji urządzeń i systemów związanych z inżynierią środowiska, urządzeń na sieciach melioracyjnych oraz budownictwa wodnego i hydrotechnicznego, funkcjonowania obiektów, urządzeń i systemów technicznych w inżynierii środowiska oraz zasady ich działania.	IS1A_W03 IS1A_W10	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

7.7.E. Zastosowanie geoinformacji w inżynierii środowiska N.8.7.E.	4	K, W, P	Zasady działania narzędzi i funkcji systemów informacji przestrzennej wykorzystywanych do wspomagania analiz i projektowania w inżynierii środowiska. Zasady działania zaawansowanych narzędzi analiz oraz geowizualizacji danych przestrzennych 2D i 3D. Zasady wykorzystania narzędzi GIS w zarządzaniu projektami inżynierskimi. Wykonanie map tematycznych na podstawie pozyskanych cyfrowych danych GUGiK oraz zobrazowań satelitarnych Europejskiej Agencji Kosmicznej wraz z raportem wyników analiz przestrzennych.	IS1A_W01 IS1A_W09 IS1A_U01 IS1A_U17 IS1A_K01 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
7.7.F Techniki odnowy ekosystemów wodnych N.8.7.F.	4	K, W, P	Cechy hydromorfologiczne rzek i proces korytotwórczy. Presje antropogeniczne powodujące zmiany hydromorfologii rzek. Ocena stanu cieków w oparciu o Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny (HIR). Zasady renaturyzacji i rewitalizacji rzek, etapy i strefy renaturyzacji. Krajowy Program Renaturyzacji Wód Powierzchniowych (KPRWP), katalog działań renaturyzacyjnych. Dobre praktyki utrzymania rzek. Eutrofizacja jezior i jej skutki. Podatność jezior na degradację. Metody ochrony wód – strefy buforowe. Rekultywacja zbiorników wodnych - etapy działań. Metody techniczne, chemiczne i biologiczne w ochronie i rekultywacji jezior – sposoby, uwarunkowania, skuteczność. Metody rewitalizacji mokradeł.	IS1A_W02 IS1A_W05 IS1A_U01 IS1A_U03 IS1A_U06 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
7.8. Praca inżynierska i przygotowanie do egzaminu dyplomowego N.8.8.	15	K, W	Przegląd literatury polskiej i zagranicznej. Opracowanie metodyki pracy, realizowanie zadań w ramach pracy dyplomowej, opracowanie tekstu pracy we współpracy z promotorem. Ugruntowanie wiedzy i przygotowanie do egzaminu dyplomowego.	IS1A_W15 IS1A_W16 IS1A_U10 IS1A_U11 IS1A_U15 IS1A_K02	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej

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

² Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, P – projektowy i inny, prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich.

³ Numer przedmiotu na studiach niestacjonarnych (jeśli jest realizowany w innym semestrze niż na studiach stacjonarnych).

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

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się ⁴	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się
WIEDZA – absolwent zna i rozumie:		
IS1A_W01	wybrane działy matematyki, statystyki, fizyki i chemii dostosowane do wymagań inżynierii środowiska oraz metody matematycznego i statystycznego opisu zjawisk fizycznych i chemicznych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W02	aspekty wiedzy ekonomicznej, prawnej, społecznej, politycznej i obywatelskiej niezbędne do realizacji zadań z zakresu inżynierii oraz ochrony i kształcenia środowiska.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W03	funkcjonowanie środowiska przyrodniczego, jego znaczenie, zagrożenia i sposoby ochrony oraz zasady zrównoważonego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem środowiska wodnego.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć

IS1A_W04	obieg wody w środowisku przyrodniczym oraz wpływ procesów naturalnych i antropogenicznych na zasoby wodne zlewni rzecznych, w tym - znaczenie środowiska glebowego w obiegu wody i substancji rozpuszczonych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W05	zasady, metody i techniki poboru próbek do analiz laboratoryjnych oraz wykonywania pomiarów i opisu parametrów charakteryzujących właściwości gleb i gruntów w warunkach polowych i laboratoryjnych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W06	skutki nadmiaru i niedoboru wody na warunki wzrostu roślin i produktywność gleb oraz sposoby regulacji stosunków powietrzno-wodnych gleb.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W07	zasady projektowania systemów nawadniających i obliczeń dawek polewowych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W08	zasady geodezyjnej obsługi zadań związanych z inżynierią środowiska, zasady sporządzania rysunków geodezyjnych i prowadzenia podstawowych prac geodezyjnych w budownictwie.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W09	zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego, dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych i budowlanych oraz ich sporządzania z wykorzystaniem CAD; zasady pozyskania i zastosowania systemów informacji przestrzennej w praktyce inżynierskiej.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W10	zasady eksploatacji urządzeń i systemów związanych z inżynierią środowiska, urządzeń na sieciach melioracyjnych oraz budownictwa wodnego i hydrotechnicznego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W11	zagadnienia z zakresu technologii i organizacji w tym zasady sporządzania harmonogramu robót budowlanych i kosztorysu inwestycji oraz o organizacji robót budowlanych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W12	zjawiska i procesy hydrologiczne, a także zasady ich modelowania, zasady prowadzenia pomiarów hydrometrycznych i sporządzania opracowań hydrologicznych dla celów projektowych i innych zastosowań w inżynierii środowiska.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W13	źródła i rodzaje odpadów oraz sposoby ich transportu, składowania i utylizacji oraz rozwiązania technologiczne pozwalające na za ich gospodarowanie.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W14	zagadnienia z zakresu geomorfologii i morfologii rzek, procesów korytowych i fluwialnych, a także dynamiki rzek.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W15	nowoczesne technologie, materiały, wyroby i elementy budowlane stosowane w inżynierii środowiska, budownictwie wodnym i ogólnym oraz hydromelioracyjnym.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W16	techniki i technologie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków oraz cele i zadania systemów zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków wraz z zasadami konstrukcji i projektowania systemów wodociągowych i kanalizacyjnych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W17	rodzaje, cechy i właściwości płynów oraz prawa hydrostatyki i ruchu płynów w przewodach zamkniętych, otwartych i w ośrodkach porowatych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W18	pojęcia o cechach i właściwościach gruntów naturalnych i antropogenicznych, zasady obciążania środowiska gruntowego, w tym oddziaływanie fundamentów oraz rodzaje, technologie i wymagania budownictwa ziemnego oraz technologie wzmacniania podłoży gruntowych.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć

IS1A_W19	pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; zasady korzystania z zasobów informacji patentowej.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_W20	formy zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej; ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu ochrony, kształtowania i inżynierii środowiska.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:		
IS1A_U01	zastosować nowoczesne technologie informatyczne w zakresie pozyskiwania, gromadzenia, analizowania, przetwarzania i prezentacji informacji, obliczeń statystycznych, geostatystycznych i grafiki komputerowej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U02	precyjnie, zwięźle i we właściwy sposób porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie verbalnej, 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, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U03	sporządzać raporty techniczne, terenowe i laboratoryjne z zakresu inżynierii ochrony środowiska a także przygotować i przedstawić prezentacje medialne na ich temat.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U04	wykonywać pod nadzorem pomiary hydrometryczne, analizy fizyko-chemiczne gleb i gruntów, opracować wyniki, prawidłowo je zinterpretować i wyciągać wnioski; wykonywać proste zadania badawcze, eksperymenty i projekty z zakresu inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U05	dobierać właściwą metodę regulacji stosunków powietrzno-wodnych w glebie z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju oraz ochrony środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U06	posługiwać się nowoczesną aparaturą analityczną oraz sprzętem pomiarowym i laboratoryjnym, wykorzystywanym w inżynierii środowiska, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U07	wyznaczyć parametry systemów melioracyjnych oraz wykonać projekty systemów odwadniających i nawadniających	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U08	scharakteryzować parametry środowiska gruntowego, zwymiarować fundamenty oraz zaprojektować obiekty budownictwa ziemnego, określić znaczenie zagrożeń związanych z oddziaływaniami inwestycji inżynierskich na ośrodek gruntowy	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U09	zdefiniować zagrożenia i działania związane z powstawaniem odpadów, wybrać metody unieszkodliwiania odpadów oraz zaprojektować rekultywację składowisk	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U10	zaprojektować proces technologiczny, sporządzić prosty harmonogram robót budowlanych, kosztorys inwestycji i projekt organizacji robót oraz przeprowadzić prostą analizę ekonomiczną	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U11	wybrać odpowiednią technologię oraz zaprojektować wybrane elementy systemów wodociągowych, kanalizacyjnych, wentylacyjnych i gazowych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U12	określić jakość wody i ścieków, potrafi wykonać projekt technologiczny i techniczny oczyszczalni ścieków	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć

IS1A_U13	wykonywać analizy terenowe i laboratoryjne składu mechanicznego i cech wskaźnikowych gleb i gruntów dla potrzeb inżynierii środowiska oraz ochrony i kształtowania środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U14	określić elementy opisujące koryto rzeczne oraz wskazać naturalne i antropogeniczne procesy zachodzące w korycie rzeki	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U15	sformułować problem inżynierski oraz zaplanować sposób jego rozwiązania w zakresie budownictwa hydrotechnicznego, ziemnego, składowania odpadów z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi, materiałów i technologii	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U16	wyznaczyć siły wewnętrzne i deformacje w prostych ustrojach budowlanych; zaprojektować i zwymiarować wybrane elementy i proste konstrukcje budowlane z zakresu budownictwa ogólnego i wodnego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS1A_U17	wykonąć i opracować pomiary geodezyjne oraz korzystać ze złożonej dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, a także wykonać analizę danych pozyskanych z systemów informacji przestrzennej do potrzeb kształtowania, ochrony i inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:		
IS1A_K01	ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych oraz praktycznego stosowania zdobytej wiedzy uwzględniając aspekty prawne, etyczne i ekonomiczne.	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole
IS1A_K02	samodzielnej pracy nad wyznaczonym zadaniem oraz współpracy w zespole i przyjmowania w nim różnych ról.	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole, projekt
IS1A_K03	oceny ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole, projekt
IS1A_K04	odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz prawidłowego określa hierarchii zadań do wykonania.	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole
IS1A_K05	prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu oraz rozumienia wagi pozyskiwania informacji z wiarygodnych źródeł.	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole
IS1A_K06	myślą i działania w sposób przedsiębiorczy oraz wykazywanie odpowiedzialności za higienę i bezpieczeństwo pracy własnej i innych.	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole
IS1A_K07	przyjęcia roli społecznej absolwenta kierunku z dziedziny nauk inżynierijno-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.	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole

⁴ określone w sposób odpowiadający charakterystkom 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 Inżynierii Mechanicznej 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 określonymu 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. Decyzje o zwolnieniu studenta z praktyki zawodowej podejmuje Dziekan, po zasięgnięciu opinii Koordynatora.

5. Praca dyplomowa

Na studiach I stopnia student obowiązkowo wykonuje pracę dyplomową inżynierską; obrona pracy jest przeprowadzana na egzaminie dyplomowym.

Program studiów

1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów: **inżynieria środowiska**

Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia	Klasyfikacja ISCED-F 2013: 0712
Profil kształcenia: ogółnoakademicki	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: magister inżynier
Forma studiów: stacjonarne / niestacjonarne (S / N)	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90
Liczba semestrów: 3 / 4 (S / N)	Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 1381/1060 (S / N)
Przyporządkowanie kierunku studiów do dyscyplin i określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośredniym udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:	
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru:	
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych:	
Liczba punktów ECTS jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	

2. Wykaz przedmiotów

Nr semestru. Nr przedmiotu ¹ . Nazwa przedmiotu	ECTS	Kategoria przedmiotu ²	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się przedmiotu	Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Jednostka realizująca
1.1. Chemia środowiska	3	K	Definicja i zakres problematyki badawczej chemii środowiska. Analiza przypadku jeziora Nyos jako przykład obszaru zainteresowań chemii środowiska. Skład chemiczny atmosfery, procesy zachodzące w atmosferze. Zmiany antropogeniczne w chemii troposfery i stratosfery. Skład chemiczny hydrosfery, chemizm wód kontynentalnych i oceanicznych. Krążenie pierwiastków w wodach oceanicznych. Estuaria jako specyficzne środowisko wodne. Specyfika pedosfery, najważniejsze procesy charakterystyczne dla tego elementu środowiska. Przykłady zmian zachodzących w litosferze pod wpływem presji antropogenicznej. Krążenie pierwiastków w biosferze; klasyfikacja pierwiastków, cykl węgla i azotu. Reakcje fotochemiczne w atmosferze. Energia wiązania molekuł. Interakcje gazów z promieniowaniem elektromagnetycznym. Podział hydroksykompleksów miedzi na podstawie odczynu gleby. Rozwijanie umiejętności wykorzystania stałych reakcji do przewidywania zachowania pierwiastków w środowisku. Zasolenie środowiska – charakterystyka problemu, parametry stosowane do oszacowania wielkości problemu. Pomiar przewodności elektrolitycznej właściwej środowiska i pomiar zawartości chlorków metodą argentometryczną. PWS: Problem zakwaszenia zbiorników wodnych i gleb w Polsce.	IS2A_W01 IS2A_W05 IS2A_U01 IS2A_U06 IS2A_U09 IS2A_K01 IS2A_K02	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji

1.2. Statystyka	2	O, K	Planowanie eksperymentów. Teoria analizy danych eksperymentalnych. Dobór modelu obserwacji dla doświadczeń jedno i wieloczynnikowych, modelu dla zmiennych skorelowanych, regresji wielomianowej i wielorakiej. Metoda krokowa wstępna doboru właściwego, dobrze dopasowanego modelu, do danych eksperymentalnych.	IS2A_W01 IS2A_U05 IS2A_U09 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Metod Matematycznych i Statystycznych
1.6. Kompleksowe ćwiczenia terenowe N.2.6. ³	2	K	Przedstawienie procesu budowy i eksploatacji urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych i melioracyjnych. Typy i rodzaje systemów uzdatniania wody oraz transportu i oczyszczania ścieków. Budowa i zasady funkcjonowania biogazowni rolniczych. Przedstawienie różnych systemów nawodnień w sadach oraz ich wady i zalety. Przedstawienie działania i eksploatacji różnych budowli hydrotechnicznych: jazy z zamknięciem płaskim lub segmentowym, zbiorniki retencyjne, elektrownie wodne, przeplawki, śluzy, itp. Planowanie, projektowanie oraz wykonawstwo i eksploatacja urządzeń wodnych, oczyszczalni ścieków, stacji wodociągowych na przykładzie wybranych obiektów inżynierijnych na obszarze Wielkopolski.	IS2A_W03 IS2A_W10 IS2A_U01 IS2A_U07 IS2A_U08 IS2A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej Katedra Melioracji Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.7. Zarządzanie środowiskiem N.3.4.	2	K	Idea zrównoważonego rozwoju - rozwój idei, prawa i zasady ekorozwoju, Agenda 21. Definicje związane z zarządzaniem środowiskiem. Podstawy prawne oraz obowiązki i kompetencje struktur administracji państowej i samorządowej w zarządzaniu środowiskiem. Narzędzia zarządzania środowiskiem. Podstawy i zasady zarządzania jakością i zarządzania przez jakość – Total Quality Management (TQM). Globalnie zintegrowane zarządzanie przez jakość (TIQM). Zasady i elementy systemowego zarządzania bezpieczeństwem i ochroną środowiska. Normatywne systemy zarządzania jakością produkcji w przedsiębiorstwach i instytucjach (ISO, EMAS, OHSAS, HCCP). Nienormatywne systemy zarządzania środowiskiem (CP, OiT). Integracja systemów zarządzania bezpieczeństwem i ochroną środowiska. Certyfikacja systemów zarządzania jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem, instytucje i firmy certyfikujące. Dostęp do informacji o środowisku oraz znaczenie organizacji społecznych i opinii publicznej w zarządzaniu środowiskiem. Praktyczna analiza systemu zarządzania środowiskiem oraz integracji systemów zarządzania w wybranym przedsiębiorstwie.	IS2A_W04 IS2A_W05 IS2A_W12 IS2A_U08 IS2A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
1.8. Oceny oddziaływania na środowisko N.3.5.	3	K	Podstawy prawne systemu Ocen Oddziaływania na Środowisko (OOŚ) w Polsce i aspekt międzynarodowy OOŚ. Konwencja o Ocenach Oddziaływania na Środowisko w kontekście transgranicznym. Rodzaje ocen oddziaływania. Przeglądy (audyty) i certyfikaty środowiskowe. Oceny strategiczne i sektorowe. Prognozy wpływu na środowisko ustaleń planów przestrzennych oraz skutków lokalizacyjnych. Wymagania i zakres OOŚ. 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 OOŚ. Oceny oddziaływania inwestycji na obszary Natura 2000. Oceny oddziaływania inwestycji na zdrowie ludzi.	IS2A_W04 IS2A_W05 IS2A_W12 IS2A_U06 IS2A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

					Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Katedra Budownictwa i Geoinżynierii, Katedra Melioracji Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Studium Języków Obcych
1.10A. Recent advances in environmental engineering	3	K, W	Najnowsze wyniki badań wpływu różnych rodzajów wód kopalnianych na środowisko. Tendencje w zakresie ochrony wód słodkich na obszarach wiejskich. Wpływ procedur przechowywania próbek osadów na uzyskane wyniki. Zastosowanie SCC w projektowaniu dekoracyjnym, architekturze miejskiej i inżynierii lądowej. Globalny bilans węglowy i globalne ocieplenie. Nowoczesne trendy w technologiach oczyszczania ścieków. Gospodarka odpadami biologicznymi i produkcja bioenergii. Rozwój infrastruktury drogowej, lotniczej i kolejowej w Polsce i jej związek z zarządzaniem krajobrazem. Retencja wody w krajobrazie wiejskim.	IS2A_W15 IS2A_U01 IS2A_U16 IS2A_K01 IS2A_K02 IS2A_K03	
1.10B. Forschungen im Umwelttechnik	3	K, W	Terminologia i język fachowy w j. niemieckim związanym z kształceniem, pracą, nauką, techniką, wymianą informacji, środowiskiem z zakresu ochrony i inżynierii środowiska. Funkcje językowe: opisywanie zjawisk, procesów, procedur, przygotowanie i wygłaszczenie prezentacji.	IS2A_W15 IS2A_U01 IS2A_U03 IS2A_U04 IS2A_U16 IS2A_K01 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej, Katedra Budownictwa i Geoinżynierii, Katedra Melioracji Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej, Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Studium Języków Obcych
specjalizacja: inzynieria wodna i sanitacja wsi					

1.3A. Zbiorniki retencyjne N.2.4A.	4	K, W, P	Zbiorniki wodne, podział zbiorników, definicja zbiornika retencyjnych. Urządzania do przepuszczania wody, zespółone urządzenia zrzutowe, konstrukcja i wymiarowanie przelewu wieżowego, rozdział przepływu na wydatek przelewu i upustu, obliczenia hydrauliczne, wyznaczenie poziomu wody w wieży przelewowej, przewody spustowe, stateczność na wypłynięcie, zalety i wady przelewu wieżowego. Nieustalony przepływ wody gruntowej w terenie przyległym do zbiornika, równanie Boussinesq'a, linearyzacja równania Boussinesq'a, filtracja nieustalonej ze zbiornika, dopływ wody filtracyjnej do zbiornika, filtracja wody ze zbiornika, rozwiązywanie Wierygina. Inne elementy zbiornika: przelewy stokowe, zapory betonowe i zimne, zapory masywne i oszczędnościowe, przygotowanie czaszy zbiornika. Historyczne katastrofy zbiorników retencyjnych.	IS2A_W02 IS2A_W03 IS2A_W04 IS2A_U07 IS2A_U13 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.3B. Hydromechanika N.2.4B.	4	K, W, P	Właściwości płynów. Ciągłość i płynność. Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów. Równania Eulera a równania Naviera – Stokesa. Newtonowski płyn nieściśliwy. Sposoby zapisu równań Naviera – Stokesa. Rodzaje warunków brzegowych. Generowanie siatek numerycznych. Numeryczne metody rozwiązywania równań przepływu. Symulacja przepływu nieściśliwego. Modelowanie burzliwości. Modelowanie ewolucji swobodnej powierzchni. Przypadki szczególnego: model przepływu płytakowodnego, model przepływu płaskiego pionowego. Przygotowanie geometrii obiektu i generowanie siatki numerycznej. Konfiguracja obliczeń i symulacja przepływu w obiekcie o złożonej geometrii.	IS2A_W01 IS2A_W10 IS2A_U02 IS2A_U05 IS2A_K01 IS2A_K08	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.4A. Metody komputerowe w inżynierii środowiska	4	K, W, P	Macierze i operacje macierzowe (w tym wyznaczniki, pojęcie macierzy odwrotnej i rzędu macierzy). Rozwiązywalność (twierdzenie Kroneckera-Capelliego) i metody rozwiązywania układów równań liniowych (dokładne, w tym rozkład na macierze trójkątne oraz podstawowe iteracyjne). Rozwiązywanie równań nieliniowych metodami iteracyjnymi (iteracji prostych, stycznych, siecznych oraz połowania przedziału) oraz układów równań (metoda Picarda oraz macierzy stycznej Newtona). Problemy interpolacji i aproksymacji (w tym interpolacja wielomianami Lagrangea, metoda najmniejszych kwadratów oraz aproksymacja typu MES). Całkowanie numeryczne (kwadratury z ustalonimi węzłami, także wzory złożone oraz kwadratura Gaussa). Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych (głównie metoda Eulera i jej ulepszenia, metody Rungego-Kutty) oraz układy równań różniczkowych. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych (pojęcie i definiowanie problemu, rozwiązywanie metodą różnic skończonych, oszacowanie dokładności metody, jej zalety i wady). Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych (formułowanie i przykłady z zakresu inżynierii środowiska, metoda różnic skończonych, budowanie równań i wprowadzanie warunków brzegowych). Zagadnienia początkowe dla układów równań różniczkowych zwyczajnych (niejawne schematy różnicowe, przykłady z zakresu inżynierii środowiska). Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych cząstkowych (formułowanie problemu, równanie, warunki brzegowe i początkowe) i przykład rozwiązania (transport zanieczyszczeń w strumieniu z uwzględnieniem dyfuzji i degradacji). Wprowadzenie do metody elementów skończonych (w tym idea budowania równań w problemach przepływowych oraz w zagadnieniach mechaniki ciała stałego). Aproksymacja w metodzie elementów skończonych, zależności dla elementów oraz algorytmizacja metody (w tym przykłady oprogramowania). Błędy obliczeń i cechy algorytmów (w tym źródła błędów, błędy liczb i działań, komputerowa reprezentacja liczb i arytmetyka zmiennopozycyjna, uwarunkowanie zadania oraz algorytmy numerycznie poprawne i numerycznie stabilne).	IS2A_W01 IS2A_U05 IS2A_K01	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

1.4B. Przydomowe oczyszczalnie ścieków	4	K, W, P	Zasady projektowania, budowy i eksploatacji osadników gnilnych (PN-EN 12566-1). Zasady projektowania, budowy i eksploatacji drenaży rozsącających. Procesy zachodzące w osadniku gnilnym. Kontenerowe przydomowe oczyszczalnie ścieków (filtry piaskowe, złoża biologiczne, reaktory z osadem czynnym). Koszty budowy i eksploatacji wybranych systemów.	IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_U14 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.5B. Mikrobiologia techniczna N.4.1B.	4	K, W, P	Znaczenie drobnoustrojów w przyrodzie i gospodarce człowieka. Morfologia, fizjologia drobnoustrojów. Podstawy ekologii mikroorganizmów, zależności rozwoju drobnoustrojów od warunków środowiska oraz wzajemne oddziaływanie drobnoustrojów i innych organizmów. Mikroorganizmy glebowe i ich znaczenie w ekosystemach zdegradowanych przez człowieka. Technologie fermentacyjne. Skład mikrobiologiczny osadu czynnego i błony biologicznej. Usuwanie mikroorganizmów ze ścieków i wody. Techniki laboratoryjne stosowane przy diagnozowaniu kondycji i składu osadu czynnego oraz błony biologicznej. Badania mikroskopowe osadu czynnego. Ocena mikroskopowa składu błony biologicznej. Metody bioindykacji wód w oparciu o fitoplankton, fitobentos i zooplankton. Sposoby pobierania i przygotowania próbek, wykorzystywane wskaźniki, system saprobów.	IS2A_W01 IS2A_W07 IS2A_U01 IS2A_U06 IS2A_U14 IS2A_K01	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
1.5B. Konstrukcje hydrotechniczne i kanalizacyjne N.4.1B.	4	K, W, P	Konstrukcje hydrotechniczne jako złożone układy dźwigarów powierzchniowych (pływowe, płytowo-tarczowe, powłokowe. Elementy teorii płyt cienkich i metody ich rozwiązywania. Metoda różnic skończonych ujęcie klasyczne. Studnie opuszczane warunki stosowania, obliczenia statyczne i wytrzymałościowe, warunki pograżalności, stateczność na wypłynięcie, obliczenia korka dennego, zbiorniki prostopadłościenne. Przykłady obliczania i konstruowania obiektów budownictwa specjalnego i hydrotechnicznego. Pojęcie betonu hydrotechnicznego, uwarunkowania środowiskowe i technologiczne oraz wymagane parametry fizyko-mechaniczne betonów hydrotechnicznych. Tradycyjne i specjalne technologie realizacji konstrukcji hydrotechnicznych.	IS2A_W03 IS2A_U07 IS2A_U13 IS2A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.9A. Konstrukcje budowli regulacyjnych N.2.3A.	3	K, W, P	Materiały i elementy budowlane stosowane w konstrukcjach regulacyjnych. Umocnienia biologiczne. Ogólne zasady wykonywania umocnień. Rodzaje budowli regulacyjnych. Szczegółowe rozwiązania konstrukcji budowli regulacyjnych: ostróg, opasek, tam podłużnych, poprzeczek w zależności od warunków morfologicznych koryta rzeki. Wykonawstwo: dokładność wykonania i przedmiar robót. Oddziaływanie budowli regulacyjnych: rozmycie na zakolu, rozmycie przy głowicy ostrogi. Eksplatacja: przyczyny uszkodzeń budowli, konserwacja i remonty.	IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_W09 IS2A_W10 IS2A_U01 IS2A_U02 IS2A_U13 IS2A_K01 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

1.9B. Budowle wodne w środowisku N.2.3B.	3	K, W, P	Projektowanie i eksploatacja 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. Parametry charakteryzujące budowle. Akty prawne w budownictwie hydrotechnicznym. Klasyfikacja budowli wodnych. Przelewowe budowlane obiekty 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. Rozwiązań konstrukcyjnych elementów jazów. Rzędna korony. Obrys podziemny budowli wodnych. Filtracja pod obrysem oraz wokół przyczółków. Sposoby zabezpieczeń przed szkodliwym działaniem filtracji. Zasady ustalania obciążen i 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. Budowle i urządzenia towarzyszące, zastawki, lewary, przepusty. Przeprowadzanie wód budowlanych. Eksploatacja budowli piętrzących. Instrukcje eksploatacyjne.	IS2A_W03 IS2A_W04 IS2A_W10 IS2A_U15 IS2A_U16 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.9C. Monitoring zasobów wodnych N.2.3C.	3	K, W, P	Państwowy monitoring środowiska. Cele i zadania. Zasady i aktualne możliwości prowadzenia badań monitoringowych w środowisku wodnym. Zasady tworzenia sieci i prowadzenia monitoringu środowiska wodnego. Struktura organizacyjna monitoringu. Automatyczne stacje monitoringu jakości wody. Interpretacja danych dotyczących składu chemicznego wód. Wykorzystanie danych monitoringowych dla poprawy i optymalizacji gospodarki wodnej. Teoria błędów pomiarowych, rodzaje błędów i sposoby ich obliczania. Analiza statystyczna monitoringowych danych pomiarowych. Estymacja wyników pomiarów. Weryfikacja hipotez statystycznych. Program PMŚ na lata 2016 – 2020. Opracowanie raportu dotyczącego stanu ekologicznego (ocena stanu elementów fizykochemicznych) wybranej J C W P rzeczonej położonej w Regionie Wodnym Warty. Obliczenie rocznych ładunków zanieczyszczeń wymywanych z analizowanej powierzchni wykorzystując model hydrologiczny.	IS2A_W04 IS2A_W09 IS2A_W15 IS2A_U05 IS2A_U06 IS2A_K01 IS2A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.9D. Przepływy wód i zanieczyszczeń w gruncie N.2.3D.	3	K, W, P	Wyznaczenie siatki hydrodynamicznej filtracji i jej zastosowanie do obliczeń przemieszczania zanieczyszczeń w gruncie. Określenie dopływu wód gruntowych i zanieczyszczeń do studni zwykłej i usytuowanej w strumieniu wód gruntowych oraz usytuowanej w obszarze nadbrzeżnym. Określenie przepływu filtracyjnego ścieków w strefie podłoża pod drenażem rozsączającym. Wyznacza strefy ochronne ujęć wody podziemnej, projektowanie terenu ochrony.	IS2A_W02 IS2A_W03 IS2A_W05 IS2A_U01 IS2A_U04 IS2A_U05 IS2A_U06 IS2A_K01 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
specjalizacja: konstrukcje i posadowienie budowli hydrotechnicznych					

1.3A. Technologie betonów specjalnych N.2.4A	4	K, W, P	Etapy i kierunki rozwoju betonu. Cementy, kruszywa, domieszki chemiczne i dodatki we współczesnej technologii betonu. Betony specjalne (samozagęszczalne, wysoko-, bardzo wysoko-, ultrawysokowartościowe, ciężkie, fibrobetony, recyklingowe, drogowe, hydrotechniczne, ogniotrwałe i żaroodporne, architektoniczne) - pojęcia, wymagania techniczne, projektowanie, wykonawstwo, zakres stosowania.	IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_W15 IS2A_U02 IS2A_U03 IS2A_U13 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.3B. Hydromechanika N.2.4B	4	K, W, P	Właściwości płynów. Ciągłość i płynność. Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów. Równania Eulera a równania Naviera – Stokesa. Newtonowski płyn nieściśliwy. Sposoby zapisu równań Naviera – Stokesa. Rodzaje warunków brzegowych. Generowanie siatek numerycznych. Numeryczne metody rozwiązywania równań przepływu. Symulacja przepływu nieściśliwego. Modelowanie burzliwości. Modelowanie ewolucji swobodnej powierzchni. Przypadki szczególne: model przepływu płytakowodnego, model przepływu płaskiego pionowego. Przygotowanie geometrii obiektu i generowanie siatki numerycznej. Konfiguracja obliczeń i symulacja przepływu w obiekcie o złożonej geometrii.	IS2A_W01 IS2A_W10 IS2A_U02 IS2A_U05 IS2A_K01 IS2A_K08	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.4A Przygotowanie do uprawnień budowlanych	4	K, W, P	Omówienie Rozporządzenia Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Procedura ubiegania się o uprawnienia budowlane: praktyka zawodowa, dokumentowanie, kwalifikowanie i weryfikacja posiadanej wykształcenia, egzamin. Niezbędne dokumenty potrzebne do złożenie wniosku o nadanie uprawnień budowlanych. Omówienie organu samorządu zawodowego inżynierów budownictwa tj. Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa. Kolejne etapy rozwoju zawodowego: specjalizacje techniczno-budowlane, rzecznictwo.	IS2A_W11 IS2A_W12 IS2A_U01 IS2A_U02 IS2A_K02 IS2A_K03 IS2A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

1.4B. Metody komputerowe w inżynierii środowiska	4	K, W, P	Macierze i operacje macierzowe (w tym wyznaczniki, pojęcie macierzy odwrotnej i rzędu macierzy). Rozwiązywalność (twierdzenie Kroneckera-Capelliego) i metody rozwiązywania układów równań liniowych (dokładne, w tym rozkład na macierze trójkątne oraz podstawowe iteracyjne). Rozwiązywanie równań nielinijnych metodami iteracyjnymi (iteracji prostych, stycznych, siecznych oraz połowienia przedziału) oraz układów równań (metoda Picarda oraz macierzy stycznej Newtona). Problemy interpolacji i aproksymacji (w tym interpolacja wielomianami Lagrangea, metoda najmniejszych kwadratów oraz aproksymacja typu MES). Całkowanie numeryczne (kwadratury z ustalonimi węzłami, także wzory złożone oraz kwadratura Gaussa). Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych (głównie metoda Eulera i jej ulepszenia, metody Rungego-Kutty) oraz układy równań różniczkowych. Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych zwyczajnych (pojęcie i definiowanie problemu, rozwiązanie metodą różnic skończonych, oszacowanie dokładności metody, jej zalety i wady). Zagadnienia brzegowe dla równań różniczkowych cząstkowych (formułowanie i przykłady z zakresu inżynierii środowiska, metoda różnic skończonych, budowanie równań i wprowadzanie warunków brzegowych). Zagadnienia początkowe dla układów równań różniczkowych zwyczajnych (niejawne schematy różnicowe, przykłady z zakresu inżynierii środowiska). Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych cząstkowych (sformułowanie problemu, równanie, warunki brzegowe i początkowe) i przykład rozwiązania (transport zanieczyszczeń w strumieniu z uwzględnieniem dyfuzji i degradacji). Wprowadzenie do metody elementów skończonych (w tym idea budowania równań w problemach przepływowych oraz w zagadnieniach mechaniki ciała stałego). Aproksymacja w metodzie elementów skończonych, zależności dla elementów oraz algorytmizacja metody (w tym przykłady oprogramowania). Błędy obliczeń i cechy algorytmów (w tym źródła błędów, błędy liczb i działań, komputerowa reprezentacja liczb i arytmetyka zmiennopozycyjna, uwarunkowanie zadania oraz algorytmy numeryczne poprawne i numerycznie stabilne).	IS2A_W01 IS2A_U05 IS2A_K01	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.5A. Inżynieria budowli hydrotechnicznych N.4.1A.	4	K, W, P	Pojęcia dotyczące konstrukcji hydrotechnicznych. Omówienie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich lokalizacja. Konstrukcje hydrotechniczne jako złożone układy dźwigarów powierzchniowych (pływowe, płytowo-tarczowe, powłokowe). Elementy teorii płyt cienkich i metody ich rozwiązywania. Wprowadzenie do metod projektowania, obliczeń i wymiarowania wybranych konstrukcji hydrotechnicznych, takich jak: ściana szczelinowa, studnia opuszczana, keson. Problemy eksploatacji konstrukcji hydrotechnicznych oraz zabezpieczenia stosowane w celu ich ochrony. Pojęcie betonu hydrotechnicznego, uwarunkowania środowiskowe i technologiczne oraz wymagane parametry fizyko-mechaniczne betonów hydrotechnicznych. Tradycyjne i specjalne technologie realizacji konstrukcji hydrotechnicznych.	IS2A_W03 IS2A_U07 IS2A_U13 IS2A_K01	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.5B. Stalowe zamknięcia hydrotechniczne N.4.1B.	4	K, W, P	Stal i wyroby metalowe, różne typy zamknięć stalowych, oddziaływanie działające na konstrukcje zamknięć, obliczanie elementów ścisłanych z uwzględnieniem wyboczenia giętnego, skrętnego i giętno-skrętnego, obliczanie ścisłanych elementów wielogąędziowych, obliczanie elementów zginanych z uwzględnieniem wpływu zwierzenia, zabezpieczenie konstrukcji stalowych przed wpływem środowiska korozyjnego.	IS2A_W03 IS2A_U07 IS2A_K01 IS2A_K02	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

1.9A. Małe elektrownie wodne N.2.3A.	3	K, W, P	Źródła energii, całkowita produkcja energii, udział elektrowni wodnych. Moc elektrowni wodnej. Podział i klasyfikacja elektrowni wodnych. Dobór mocy: krzywe uporządkowanych stanów, natężenia przepływów i spadów, zmienność produkcji rocznej w zależności od mocy i przełyku instalowanego. Turbiny małej mocy: Francisa, śmieglowe i Kaplana, turbiny rurowe, turbiny Banki. Podstawowe, uniwersalne i eksploatacyjne charakterystyki turbin wodnych. Napływ wody do turbiny: kanały (młynówki), rurociągi, komory wlotowe. Rury ssące, zjawisko kawitacji. Generatory turbozespołów wodnych: parametry znamionowe, chłodzenie, praca generatorów synchronicznych i asynchronicznych trójfazowych. Połączenie turbiny z generatorem: przekładnie pasowe i zębate. Urządzenia pomocnicze: kraty i czyszczarki, zasuwy płaskie i zawory motylkowe, zamknięcia remontowe. Konstrukcja bloku elektrowni, obliczenia statystyczne. Modernizacja starych elektrowni wodnych. Elektrownia wodna na zbiorniku dobowym i tygodniowym, na zbiorniku wielozadaniowym. Praca elektrowni wodnych w systemie energetycznym. Energetyka a ochrona środowiska	IS2A_W04 IS2A_W07 IS2A_W09 IS2A_U10 IS2A_U14 IS2A_K01	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.9B. Wybrane aspekty budownictwa pasywnego N.2.3B.	3	K, W, P	Charakterystyka budownictwa niskoenergetycznego. Wymagania ochrony cieplnej budynków. Racjonalizacja zużycia energii. Energia odnawialna w budownictwie niskoenergetycznym. Termomodernizacja istniejących budynków. Podstawy diagnostyki energetycznej budynków.	IS2A_W04 IS2A_W10 IS2A_U07 IS2A_U13 IS2A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
1.9C. Śródlądowe drogi wodne N.2.3C.	3	K, W, P	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 główek i kanałów obiegowych, kanały żeglugi, gospodarka wodna na kanale żeglugi, locja rzeczna, przystosowanie cieków do żeglugi, utrzymanie i eksploatacja szlaku żeglowego.	IS2A_W03 IS2A_W05 IS2A_W06 IS2A_W09 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_U07 IS2A_K01 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
1.9D. Stawy rybne N.2.3D.	3	K, W, P	Znaczenie gospodarcze stawów rybnych, jezior, zbiorników wodnych, stawów jako środowisko chowu ryb i jego charakterystyka. Specyfika projektowania stawów rybnych. Gospodarka typu karpiowego. Kategorie stawów i ich charakterystyka techniczna. Wydajność stawów. Żywienie ryb karpiowatych. Zapotrzebowanie wody i kryteria jakości wody. Odłów ryb. Chów ryb łososiowatych. Pstrąg hodowlany. Stawy pstrągowe. Pojęcie bilansu tlenowego. Jakość wód zasilających stawy. Żywienie ryb. Zanieczyszczenia wód poprodukcyjnych. Chów ryb jesiotrowatych. Intensyfikacja produkcji w stawach i zagrożenia z tym związane. Stawy ściekowe rybne. Wykorzystanie wód odpadowych z elektrowni i oczyszczanie ścieków w stawach. Eksploatacja i konserwacja obiektów i urządzeń stawowych. Wpływ stawów rybnych na środowisko przyrodnicze. Stawy rybne na obszarach sieci Natura 2000.	IS2A_W03 IS2A_W04 IS2A_W06 IS2A_U01 IS2A_U02 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
specjalizacja: inzynieria kształtowania i ochrony środowiska					

1.3A. Stawy rybne N.2.4A.	4	K, W, P	Znaczenie gospodarcze stawów rybnych, jezior, zbiorników wodnych, stawów jako środowisko chowu ryb i jego charakterystyka. Specyfika projektowania stawów rybnych. Gospodarka typu karpiowego. Kategorie stawów i ich charakterystyka techniczna. Wydajność stawów. Żywienie ryb karpiowatych. Zapotrzebowanie wody i kryteria jakości wody. Odlów ryb. Chów ryb łososiowatych. Pstrąg hodowlany. Stawy pstrągowe. Pojęcie bilansu tlenowego. Jakość wód zasilających stawy. Żywienie ryb. Zanieczyszczenia wód poprodukcyjnych. Chów ryb jesiotrowatych. Intensyfikacja produkcji w stawach i zagrożenia z tym związane. Stawy ściekowe rybne. Wykorzystanie wód odpadowych z elektrowni i oczyszczanie ścieków w stawach. Eksploatacja i konserwacja obiektów i urządzeń stawowych. Wpływ stawów rybnych na środowisko przyrodnicze. Stawy rybne na obszarach sieci Natura 2000.	IS2A_W03 IS2A_W04 IS2A_W06 IS2A_U01 IS2A_U02 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.3B. Polderowe systemy melioracyjne N.2.4B.	4	K, W, P	Pojęcia i definicje związane z terenami depresyjnymi i polderowymi systemami melioracji. Poldery w świecie, tereny depresyjne i poldery w Polsce. Charakterystyka i ocena obszarów depresji dolinowych przewidzianych do melioracji w aspekcie gospodarczego ich użytkowania. Zasady retencjonowania i ochrony zasobów wodnych terenów dolinowych i depresyjnych. Rozwiązań projektów melioracyjnych na polderach. Wymiarowanie parametrów pompowni odwadniających dla polderów. Systemy odwadniająco-nawadniające. Systemy ciśnieniowe. Wartości krajobrazowe i rekreacyjne polderów. Poldery na obszarze NATURA 2000. Budowle na sieci odwadniająco - nawadniającej. Rozrząd wody w systemach nawadniających stosowanych na polderach. Eksploatacja urządzeń i systemów melioracyjnych na polderach. Prognozowanie i sterowanie nawodnieniami na polderach.	IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_W10 IS2A_U07 IS2A_U15 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.4A. Monitoring zasobów wodnych	4	K, W, P	Państwowy monitoring środowiska. Cele i zadania. Zasady i aktualne możliwości prowadzenia badań monitoringowych w środowisku wodnym. Zasady tworzenia sieci i prowadzenia monitoringu środowiska wodnego. Struktura organizacyjna monitoringu. Automatyczne stacje monitoringu jakości wody. Interpretacja danych dotyczących składu chemicznego wód. Wykorzystanie danych monitoringowych dla poprawy i optymalizacji gospodarki wodnej. Teoria błędów pomiarowych, rodzaje błędów i sposoby ich obliczania. Analiza statystyczna monitoringowych danych pomiarowych. Estymacja wyników pomiarów. Weryfikacja hipotez statystycznych. Program PMŚ na lata 2016 – 2020. Opracowanie raportu dotyczącego stanu ekologicznego (ocena stanu elementów fizykochemicznych) wybranej J C W P rzecznej położonej w Regionie Wodnym Warty. Obliczenie rocznych ładunków zanieczyszczeń wymywanych z analizowanej powierzchni wykorzystując model hydrologiczny.	IS2A_W04 IS2A_W09 IS2A_W15 IS2A_U06 IS2A_U05 IS2A_K01 IS2A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.4B. Renowacja i modernizacja systemów inżynierskich	4	K, W, P	Pojęcia i znaczenie renowacji i modernizacji systemów inżynierskich w rolnictwie. Przyczyny zagrożeń prawidłowego działania urządzeń melioracyjnych. Metody renowacji i modernizacji systemów melioracyjnych. Obiekty melioracji podstawowych i szczegółowych według województw i potrzeby ich odbudowy i modernizacji. Zakres robót oraz kosztów związanych z utrzymaniem urządzeń melioracyjnych oraz inwestycjami modernizacyjnymi lub nowymi (trzy warianty). Rozpoznanie terenowe w odniesieniu do podejmowanych decyzji związanych z renowacją lub modernizacją (Etap I). Warianty (A iB) organizacji prac renowacyjnych. Rozpoznanie, projektowanie i realizacja renowacji urządzeń drenarskich (Etap II). Prace terenowe w renowacji i modernizacji. Możliwości wykorzystania zdjęć lotniczych do wyznaczania obszarów nadmiernie uwilgotnionych oraz ustalenia przebiegów rurociągów drenarskich. Określenie efektywności ekonomicznej prac renowacyjnych i modernizacyjnych.	IS2A_W03 IS2A_U15 IS2A_K02	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji

1.5A. Ochrona i kształtowanie zasobów glebowych N.4.1A.	4	K, W, P	Definicja zasobów glebowych i ich prawa ochrony. Trwałość zasobów glebowych i ich podział według trwałości. Zasoby glebowe świata i Polski. Zmiany w areale upraw. Struktura użytkowania gleb. Przyrost ludności a zasoby glebowe. Trendy wzrostu plonów i ich wpływ na zasoby glebowe. Trendy wzrostu ludności i ich wpływ na zasoby. Degradação zasobów glebowych świata i Polski. Kodeks dobrej praktyki rolniczej. Metody kształtowania i ochrony zasobów glebowych. Współczesne technologie ograniczające degradację gleb.	IS2A_W04 IS2A_W07 IS2A_U08 IS2A_U13 IS2A_K02 IS2A_K03 IS2A_K04	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji
1.5B. Agromelioracje w kształtowaniu środowiska N.4.1B.	4	K, W, P	Pojęcie i znaczenie agromelioracji w rolnictwie. Czynniki określające potrzebę i celowość stosowania zabiegów agromelioracyjnych. Rodzaje stosowanych zabiegów agromelioracyjnych. Charakterystyka poszczególnych zabiegów oraz ich wpływu na poprawę właściwości fizyko-wodnych i biologicznych gleb oraz plonowanie roślin uprawnych. Kryteria stanowiące podstawę przeprowadzenia oceny potrzeb zastosowania zabiegów agromelioracyjnych. Ocena potrzeb agromelioracji na glebach mineralnych i torfowych. Zabiegi agromelioracyjne na glebach torfowych i glebach lekkich. Zasady projektowania agromelioracji jako zabiegów ograniczających i uzupełniających melioracje. Głębokości, terminy oraz technologia wykonania zabiegów agromelioracyjnych. Czynniki warunkujące długotrwałe działanie agromelioracji. Narzędzia i maszyny do wykonania zabiegów agromelioracyjnych oraz organizacja prac. Skuteczność i efektywność zabiegów agromelioracyjnych na użytkach rolnych.	IS2A_W03 IS2A_W09 IS2A_U13 IS2A_U14 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.9A.. Las i zadrzewienia w gospodarce wodnej zlewni N.2.3A.	3	K, W, P	Podstawy prawne określające lasy i zadrzewienia. Funkcje lasów i zadrzewień. Klasyfikacja i formy zadrzewień. Wytyczne projektowania zadrzewień. Ochronne działanie zadrzewień. Wpływ na mikro- i mezoklimat. Zasięgi ochronne pasów zadrzewieniowych. Wpływ pasów zadrzewieniowych na obieg wody i organizmy żywne.	IS2A_W01 IS2A_W04 IS2A_W09 IS2A_U08 IS2A_U14 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
1.9B. Rekultywacja i renaturyzacja ekosystemów wodnych N.2.3B.	3	K, W, P	Eutrofizacja wód i jej skutki. Podatność jezior na degradację. Metody ochrony wód – strefy buforowe. Rekultywacja zbiorników wodnych - etapy działań. Metody techniczne, chemiczne i biologiczne w ochronie i rekultywacji jezior – sposoby, uwarunkowania, skuteczność. Morfologia rzek naturalnych i uregulowanych. Metody oceny stanu hydromorfologicznego rzek. Zasady renaturyzacji rzek. Etapy przywracania naturalności. Charakterystyka robót renaturyzacyjnych. Analiza przykładowych przedsięwzięć renaturyzacyjnych.	IS2A_W09 IS2A_W10 IS2A_U13 IS2A_U14 IS2A_K02	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
1.9C. Gospodarka wodna gruntów pogórnich N.2.3C.	3	K, W, P	Grunty pogórnicze i ich właściwości fizyczne, chemiczne i wodne. Typy gospodarki wodnej gleb wytworzonych z gruntów pogórnich. Bilans wodne gleb terenów pogórnich. Wpływ przebiegu warunków meteorologicznych na gospodarkę wodną gleb tych terenów. Oddziaływanie wód gruntowych zawieszonych na uwilgotnienie wierzchnich warstw gleb wytworzonych z gruntów pogórnich. Ocena potrzeb stosowania zabiegów melioracyjnych na terenach pogórnich. Uwilgotnienie gleb pogórnich w okresach występowania wód gruntowych zawieszonych. Rola zróżnicowanych zabiegów rekultywacyjnych i melioracyjnych w gospodarce wodnej terenów pogórnich.	IS2A_W10 IS2A_U07 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

1.9D.. Modelowanie dynamiki wody glebowej N.2.3D.	4	K, W, P	Co to są modele i modelowanie. Fizyczne właściwości wody. Zatrzymywanie wody w glebie. Energetyczne stany wody glebowej. Potencjał wody glebowej i jego składowe. Transport wody w glebie i jego opis oparty na koncepcji potencjału. Przepływ wody w strefie nienasyconej. Przewodność wodna gleb. Infiltracja i perkolacja. Podsiąk kapilarny. Ocena zdolności retencyjnych gleb na podstawie łatwo mierzalnych parametrów glebowych (pedotransfer functions). Niedobory wody potencjalnie dostępny dla roślin w skali pedonu, zlewni, w skali krajobrazu. Niezbędne parametry do modelowania reżimu wodnego gleb autogenicznych i semihydrogenicznych. Zastosowanie modeli symulacyjnych w różnych warunkach glebowych.	IS2A_W01 IS2A_W07 IS2A_W09 IS2A_U01 IS2A_U09 IS2A_K02 IS2A_K03 IS2A_K04	Katedra Gleboznawstwa, Rekultywacji i Geodezji
2.1. Alternatywne źródła energii N.1.2.	3	K, P	Klasyfikacja i ogólna charakterystyka źródeł energii - pod kątem zasobów i oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Charakterystyka pierwotnych źródeł energii odnawialnej. Rola oraz znaczenia alternatywnych źródeł energii w strategii zrównoważonego rozwoju. Aspekty ekonomiczne wykorzystania poszczególnych alternatywnych źródeł energii. Aspekty techniczne opisujące zasadę działania urządzeń do wykorzystania alternatywnych źródeł energii. Projektowanie urządzeń alternatywnych źródeł energii dla indywidualnego obiektu wraz z oszacowaniem zapotrzebowania energii dla danego obiektu.	IS2A_W04 IS2A_W07 IS2A_W10 IS2A_U10 IS2A_U15 IS2A_K02	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
2.2. Planowanie przestrzenne	3	K, H, P	System planowania przestrzennego w Polsce (poziomy: krajowy, regionalny i lokalny); ład zintegrowany i ład przestrzenny; zarządzanie (planowanie) strategiczne; zasady zagospodarowania przestrzennego, struktura przestrzenna miast i gmin; opracowania ekofizjograficzne i prognozy oddziaływania na środowisko dokumentów planistycznych.	IS2A_W02 IS2A_U02 IS2A_U03 IS2A_U08 IS2A_U11 IS2A_K01 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.3. Niezawodność i bezpieczeństwo systemów inżynierskich	3	K, P	Pojęcia nauki o niezawodności. Pojęcie ryzyka i bezpieczeństwa. Wskaźniki niezawodności obiektów inżynierskich. Analiza podstawowych modeli matematycznych rozkładu trwałości elementów systemów technicznych. Struktury niezawodnościowe obiektów. Analiza awaryjności systemu z zastosowaniem statystyki matematycznej. Kryteria oceny niezawodności systemów. Metody szacowania ryzyka i oceny bezpieczeństwa. Analiza niezawodności obiektów z uwzględnieniem wymagań na etapie projektowania i eksploracji. Zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem, ryzyko w funkcjonowaniu operatora systemów inżynierskich. Wariantowe rozwiązania w inżynierii środowiska na gruncie wiedzy o niezawodności. Normatywne okresy technicznej eksploracji urządzeń inżynierii środowiska. Kontrola bezpieczeństwa budowli wodnych. Awarie i katastrofy budowli hydrotechnicznych.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_W14 IS2A_U07 IS2A_U12 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
2.7. Seminarium dyplomowe N.3.7.	4	W, K	Omówienie tematyki prac dyplomowych. Zasady pisania prac magisterskich. Technika i zasady przygotowania prezentacji i wystąpień publicznych. Ochrona własności intelektualnej i prawa autorskie. Zasady cytowania. Wymogi merytoryczne dotyczące prac magisterskich. Prezentowanie postępów w przygotowywaniu prac dyplomowych, w tym: wprowadzenie do tematu i uzasadnienie jego realizacji, przegląd literatury, zakres i metodyka pracy, wyniki, podsumowanie i wnioski.	IS2A_W09 IS2A_W11 IS2A_W13 IS2A_U01 IS2A_U03 IS2A_U05 IS2A_K03	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej

2.8. Wiedza prawno-ekonomiczna	3	O, H, W	Grupę przedmiotów prawno-ekonomicznych do wyboru tworzą przedmioty, których tematyka obejmuje zagadnienia dotyczące przedsiębiorczości, a w szczególności elementy wiedzy z zakresu ekonomicznych, prawnych i społecznych aspektów prowadzenia przedsiębiorstwa. W tym, podstaw finansów i rachunkowości oraz gospodarowania zasobami ludzkimi. Uwzględniono w szczególności specyfikę tworzenia i prowadzenia małej firmy. Tematyka wykładów obejmuje również elementy zarządzania jakością. Omawiane są zagadnienia związane z dostępem do funduszy unijnych dla rolnictwa i obszarów wiejskich (Wspólna Polityka Rolna, Europejski Fundusz Rolniczy Gwarancji i Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich, Fundusze strukturalne UE w rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich, Dopolaty bezpośrednie).	IS2A_W12 IS2A_U02 IS2A_U03 IS2A_K03 IS2A_K04	Katedra Prawa i Organizacji Przedsiębiorstw w Agrobiznesie Katedra Ekonomii i Polityki Gospodarczej w Agrobiznesie Katedra Finansów i Rachunkowości
2.9. Praca magisterska i przygotowanie do egzaminu dyplomowego N.3.8.	4	K, W	Przegląd literatury polskiej i zagranicznej, formułowanie problemów i ich rozwiązywanie, planowanie i wykonywanie badań w ramach tematu, syntetyczne opracowanie tematu, gromadzenie i opracowanie wyników badań, analiza danych, prezentowanie postępów w realizacji pracy dyplomowej.	IS2A_W13 IS2A_W15 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_K03	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
specjalizacja: inżynieria wodna i sanitacja wsi					
2.4A. Zapory ziemne	4	K, W, P	Zasady projektowania zapór ziemnych, techniki budowy zapór ziemnych sposobów wbudowywania umocnień i uszczelnień. Metody uszczelniania korpusów zapór oraz podłożą, z uwzględnieniem przesiąków wody. Poza metodami analitycznymi wyznaczania wydatku filtracyjnego i krzywej depresji w różnych wariantach uszczelnienia Student zna metody numeryczne. Zaprojektowanie zapory ziemnej z uwzględnieniem zasad niezawodności. Wykonanie projektu zapory ziemnej w różnych wariantach uszczelnień.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_U02 IS2A_U07 IS2A_K03 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
2.4B. Małe elektrownie wodne	4	K, W, P	Źródła energii, całkowita produkcja energii, udział elektrowni wodnych. Moc elektrowni wodnej. Podział i klasyfikacja elektrowni wodnych. Dobór mocy: krzywe uporządkowanych stanów, natężenia przepływów i spadów, zmienność produkcji rocznej w zależności od mocy i przełyku instalowanego. Turbiny małej mocy: Francisa, śmieglowe i Kaplana, turbiny rurowe, turbiny Banki. Podstawowe, uniwersalne i eksploatacyjne charakterystyki turbin wodnych. Napływ wody do turbiny: kanały (młynówki), rurociągi, komory wlotowe. Rury ssące, zjawisko kawitacji. Generatory turbozespołów wodnych: parametry znamionowe, chłodzenie, praca generatorów synchronicznych i asynchronicznych trójfazowych. Połączenie turbiny z generatorem: przekładnie pasowe i zębate. Urządzenia pomocnicze: kraty i czyszczarki, zasuwy płaskie i zawory motylkowe, zamknięcia remontowe. Konstrukcja bloku elektrowni, obliczenia statystyczne. Modernizacja starych elektrowni wodnych. Elektrownia wodna na zbiorniku dobowym i tygodniowym, na zbiorniku wielozadaniowym. Praca elektrowni wodnych w systemie energetycznym. Energetyka a ochrona środowiska	IS2A_W04 IS2A_W07 IS2A_W09 IS2A_U10 IS2A_U14 IS2A_K01	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
2.5A. Hydrauliczne obliczenia przepustowości koryt rzecznych i kanałów N.3.6A.	4	K, W, P	Wprowadzenie. Ruch ustalony jednostajny. Opory przepływu w korytach naturalnych. Wpływ roślinności na opory przepływu. Ruch ustalony niejednostajny. Układy zwierciadła wody w korytach otwartych. Budowle w przekroju poprzecznym koryta. Złożone systemy rzeczne. Ruch nieustalony w korytach jednodzielnych. Modele uproszczone i histereza krzywej przepływu. Ruch nieustalony w korytach wielodzielnych. Automatyczna identyfikacja i weryfikacja parametrów modelu. Wprowadzenie do przepływów dwuwymiarowych. Modelowanie układów zwierciadła wody w korycie rzecznym o złożonej geometrii z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych. Ocena wpływu budowli wodnej na kształtowanie układu zwierciadła wody.	IS2A_W01 IS2A_W08 IS2A_U05 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K08	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

<p>2.5B. Analiza i prognozowanie ruchu wód gruntowych metodami komputerowymi N.3.6B.</p>	<p>4</p> <p>K, W, P</p>	<p>Prawo Darcy'ego i jego uogólnienie (izotropia, ortotropia i anizotropia), równanie ciągłości przepływu oraz równanie różniczkowe filtracji ustalonej (i jego uproszczone postaci). Sformułowanie problemu brzegowego dla problemy filtracji ustalonej, warunki brzegowe i ich interpretacja, warunki na granicach warstw, a także globalne (wariacyjne) sformułowanie problemu filtracji. Rozwiązań problemów filtracji ustalonej metodą różnic skończonych w wersji klasycznej (budowanie równań, wprowadzanie warunków brzegowych, różne rodzaje siatek, oszacowanie dokładności). Inne sformułowania metody różnic skończonych (równanie różnicowe jako bilans przepływu, tworzenie równań na podstawie sformułowania wariacyjnego, siatki całkowicie nieregularne) i ich zalety. Metoda elementów brzegowych dla problemów filtracji ustalonej (idea metody, aproksymacja typu MEB, całkowanie numeryczne, równania, przykłady zastosowań, w tym wyznaczanie trajektorii). Metoda elementów skończonych (MES) dla problemów filtracji ustalonej (idea metody i budowanie równań). Aproksymacja typu MES i wyrowadzenie równań dla filtracji ustalonej oraz typy elementów. Zależności MES dla elementu prostokątnego i trójkątnego oraz przykłady zastosowań tych elementów. Algorytmizacja metody elementów skończonych dla problemów filtracji. Nieliniowe problemy filtracji ustalonej (w strefie pełnego nasycenia oraz w strefie nienasyconej) oraz ich analiza metodami numerycznymi. Analiza przykładowych rozwiązań problemów filtracji nieliniowej metodą elementów skończonych. Formułowanie i rozwiązanie problemów filtracji ustalonej z powierzchnią swobodną (przykłady różnych rozwiązań). Formułowanie matematyczne różnych problemów filtracji nieustalonej (w tym równanie Boussinesqa oraz uwzględnienie strefy nienasyconej), równania oraz warunki brzegowe i początkowe. Analiza numeryczna niestacjonarnych problemów filtracji na dużych obszarach (analiza przykładowych rozwiązań MES). Modelowanie transportu zanieczyszczeń w wodach gruntowych (adwekcja, dyfuzja i dyspersja hydrodynamiczna, degradacja zanieczyszczeń).</p>	<p>IS2A_W01 IS2A_U05 IS2A_U13 IS2A_K01</p>	<p>Katedra Budownictwa i Geoinżynierii</p>
<p>2.5C. Przenoszenie masy i energii w rzekach N.3.6C.</p>	<p>4</p> <p>K, W, P</p>	<p>Układy rozproszone, stężenie, ładunek. Przestrzenne rozkłady stężeń i metody uśredniania. Przegląd modeli przepływu podłużnego. Adwekcyjne przenoszenie masy. Zmienność pola prędkości w rzekach. Dyspersja podłużna. Empiryczne określanie współczynników dyspersji. Procesy źródłowe w rzekach. Przenoszenie ciepła w rzekach, wymiana ciepła, zjawiska lodowe. Charakterystyki rumowiska rzecznego. Transport rumowiska rzecznego. Modelowanie akumulacji procesów sedimentacji i erozji. Symulacja przenoszenia pasywnego znacznika w rzece. Wyznaczenie linii tlenowej i linii BZT5 w rzece.</p>	<p>IS2A_W01 IS2A_W09 IS2A_U05 IS2A_U06 IS2A_K04</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>
<p>2.6A. Gospodarka osadami ściekowymi N.1.5A.</p>	<p>4</p> <p>K, W, P</p>	<p>Metody przeróbki, zagospodarowania i unieszkodliwiania osadów powstających w trakcie procesów uzdatniania wody i oczyszczania ścieków. Skład, ilość i charakterystyka osadów ściekowych. Metody przeróbki i unieszkodliwiania osadów ściekowych. Zagęszczanie i odwadnianie osadów ściekowych. Stabilizacja tlenowa osadów ściekowych. Stabilizacja beztlenowa osadów ściekowych. Unieszkodliwianie osadów ściekowych metodami hydrobotanicznymi. Dobór technologii przeróbki osadów ściekowych. Zagospodarowanie osadów ściekowych – sposoby i uwarunkowania prawne.</p>	<p>IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_W10 IS2A_U14 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K03</p>	<p>Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej</p>

2.6B. Eksplotacja wodociągów i kanalizacji N.1.5B.	4	K, W, P	Pojęcie eksplotacji, przegląd modeli zarządzania eksplotacją. Dokumentacja techniczno-ruchowa. Eksplotacja ujęć wody. Ocena parametrów pracy i metody regeneracji ujęć wód powierzchniowych i głębinowych. Systemy informatyczne wspomagające eksplotację wodociągów i kanalizacji, modelowanie i badanie symulacyjne, monitoring i identyfikacja parametrów sieci. Metody i organizacja robót przy czyszczeniu przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Przegląd metodyk oceny stanu technicznego wodociągów i kanalizacji. Wpływ parametrów hydraulicznych, eksplotacyjnych i środowiskowych na ocenę stanu technicznego kanalizacji. Metodyka wizualnej oceny stanu technicznego kanalizacji wg PN-EN 13508. Planowanie modernizacji wodociągów i kanalizacji. Przegląd bezodkrywkowych technologii odnowy przewodów kanalizacyjnych. Naprawy i uszczelnienia miejscowe. Zalety metod bezodkrywkowych. Podstawy bezodkrywkowych technologii renowacji kanałów studzienek kanalizacyjnych; Relining, rękawy, powłoki żywicze i cementowe, głowice kruszące, mikrotuneling. Eksplotacja pomp i pompowni. Ocena parametrów pracy pomp. Zasady obliczania ceny wody i ścieków. Odbiór techniczny oczyszczalni ścieków. Problemy eksplotacji oczyszczalni ścieków.	IS2A_W07 IS2A_W08 IS2A_W10 IS2A_U05 IS2A_U07 IS2A_K02 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
			specjalizacja: konstrukcje i posadowienie budowli hydrotechnicznych		
2.4A.. Nowoczesne techniki wizualizacji i inwentaryzacji obiektów infrastruktury technicznej	3	K, W, P	Definicje oraz zasady sporządzania inwentaryzacji obiektów inżynierskich. Zagadnienia związane z wizualizacją obiektów inżynierskich. Wykonywanie pomiarów za pomocą systemów GPS + RTK, dokładność pomiarów, przyczyny błędów pomiarowych. Wykorzystanie systemów fotogrametrii lotniczej (dron, UAV/UAS, zdjęcia lotnicze) do pomiarów oraz tworzenia numerycznych modeli terenu (NMT). Sondowanie (ADV, sonda) do pomiarów dna zbiorników wodnych, cieków. Skaning laserowy (TLS – naziemny, ALS – lotniczy, MLS – mobilny, SLS – satelitarny) do precyzyjnych pomiarów obiektów inżynierskich (chmury punktów). Fotografia w podczerwieni – termowizja – certyfikaty energetyczne obiektów.	IS2A_W03 IS2A_U13 IS2A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
2.4B. Metody napraw i wzmacniania żelbetowych obiektów budowlanych	3	K, W, P	Przyczyny uszkodzeń konstrukcji. Zasady diagnostyki konstrukcji. Uszkodzenia i awarie spowodowane przez czynniki biologiczne. Algorytm naprawy. Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne. Iniektowanie rys i spękań, wypełnianie pustek, iniekcyjne nasączenie. Naprawy powierzchniowe. Naprawy ubytków i reprofilacje, Metody napraw z zastosowaniem torkretu. Mineralne kompozyty ekspansywne w technologii napraw. Naprawy elektrochemiczne. Metody wzmacniania konstrukcji betonowych i żelbetowych (dobetonowywanie, doklejanie stalowych elementów zewnętrznych, doklejanie taśm, mat i siatek kompozytowych, stosowanie cięgien sprężających). Materiały naprawcze tradycyjne i nowej generacji.	IS2A_W02 IS2A_W02 IS2A_U05 IS2A_U09 IS2A_K01 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
2.5A. Hydrauliczne obliczenia przepustowości koryt rzecznych i kanałów N.3.6A.	4	K, W, P	Ruch ustalony jednostajny. Opory przepływu w korytach naturalnych. Wpływ roślinności na opory przepływu. Ruch ustalony niejednostajny. Układy zwierciadła wody w korytach otwartych. Budowle w przekroju poprzecznym koryta. Złożone systemy rzeczne. Ruch nieustalony w korytach jednodzielnych. Modele uproszczone i histereza krzywej przepływu. Ruch nieustalony w korytach wielodzielnych. Automatyczna identyfikacja i weryfikacja parametrów modelu. Wprowadzenie do przepływów dwuwymiarowych. Modelowanie układów zwierciadła wody w korycie rzecznym o złożonej geometrii z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych. Ocena wpływu budowli wodnej na kształtowanie układu zwierciadła wody.	IS2A_W01 IS2A_W08 IS2A_U05 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K08	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

<p>2.5B. Analiza i prognozowanie ruchu wód gruntowych metodami komputerowymi N.3.6B.</p>	4	K, W, P	<p>Prawo Darcy'ego i jego uogólnienie (izotropia, ortotropia i anizotropia), równanie ciągłości przepływu oraz równanie różniczkowe filtracji ustalonej (i jego uproszczone postaci). Sformułowanie problemu brzegowego dla problemy filtracji ustalonej, warunki brzegowe i ich interpretacja, warunki na granicach warstw, a także globalne (wariacyjne) sformułowanie problemu filtracji. Rozwiązań problemów filtracji ustalonej metodą różnic skończonych w wersji klasycznej (budowanie równań, wprowadzanie warunków brzegowych, różne rodzaje siatek, oszacowanie dokładności). Inne sformułowania metody różnic skończonych (równanie różnicowe jako bilans przepływu, tworzenie równań na podstawie sformułowania wariacyjnego, siatki całkowicie nieregularne) i ich zalety. Metoda elementów brzegowych dla problemów filtracji ustalonej (idea metody, aproksymacja typu MEB, całkowanie numeryczne, równania, przykłady zastosowań, w tym wyznaczanie trajektorii). Metoda elementów skończonych (MES) dla problemów filtracji ustalonej (idea metody i budowanie równań). Aproksymacja typu MES i wyrowadzenie równań dla filtracji ustalonej oraz typy elementów. Zależności MES dla elementu prostokątnego i trójkątnego oraz przykłady zastosowań tych elementów. Algorytmizacja metody elementów skończonych dla problemów filtracji. Nieliniowe problemy filtracji ustalonej (w strefie pełnego nasycenia oraz w strefie nienasyconej) oraz ich analiza metodami numerycznymi. Analiza przykładowych rozwiązań problemów filtracji nieliniowej metodą elementów skończonych. Formułowanie i rozwiązanie problemów filtracji ustalonej z powierzchnią swobodną (przykłady różnych rozwiązań). Formułowanie matematyczne różnych problemów filtracji nieustalonej (w tym równanie Boussinesqa oraz uwzględnienie strefy nienasyconej), równania oraz warunki brzegowe i początkowe. Analiza numeryczna niestacjonarnych problemów filtracji na dużych obszarach (analiza przykładowych rozwiązań MES). Modelowanie transportu zanieczyszczeń w wodach gruntowych (adwekcja, dyfuzja i dyspersja hydrodynamiczna, degradacja zanieczyszczeń).</p>	IS2A_W01 IS2A_U05 IS2A_U13 IS2A_K01	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
<p>2.5C. Przenoszenie masy i energii w rzekach N.3.6C.</p>	4	K, W, P	Układy rozproszone, stężenie, ładunek. Przestrzenne rozkłady stężeń i metody uśredniania. Przegląd modeli przepływu podłużnego. Adwekcyjne przenoszenie masy. Zmienność pola prędkości w rzekach. Dyspersja podłużna. Empiryczne określanie współczynników dyspersji. Procesy źródłowe w rzekach. Przenoszenie ciepła w rzekach, wymiana ciepła, zjawiska lodowe. Charakterystyki rumowiska rzecznego. Transport rumowiska rzecznego. Modelowanie akumulacji procesów sedimentacji i erozji. Symulacja przenoszenia pasywnego znacznika w rzece. Wyznaczenie linii tlenowej i linii BZT5 w rzece.	IS2A_W01 IS2A_W09 IS2A_U05 IS2A_U06 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
<p>2.6A. Budowa nasypów ziemnych na gruntach słabonośnych N.1.5A.</p>	4	K, W, P	Teoria konsolidacji, wzmacnianie konsolidacyjne podłoża. Warunki stateczności budowli ziemnej. Nowoczesne technologie w posadowieniach palowych. Budowa nasypów z zastosowaniem lekkich materiałów. Zbrojenie nasypów ziemnych- gwoździe i kotwy gruntowe, zbrojenie szkieletowe. Charakterystyka geosyntetyków i ich wykorzystanie do wzmacniania gruntów i budowli ziemnych.	IS2A_W03 IS2A_W10 IS2A_W03 IS2A_W10 IS2A_U07 IS2A_U07 IS2A_U13 IS2A_K04	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii
<p>2.6B. Technologie wzmacniania podłoży gruntowych N.1.5B.</p>	4	K, W, P	Charakterystyka podłoży słabonośnych w uwarunkowaniach normowych. Badania geotechniczne i kryteria identyfikujące grunty słabonośne. Ocena wytrzymałościowa i odkształceniowa gruntów słabonośnych. Ogólna charakterystyka metod wzmacniania podłoży gruntowych. Metody powierzchniowego wzmacniania gruntów, wymiany gruntów, technologie statycznej konsolidacji podłoża, metody vibracyjne, dynamiczne sposoby wzmacnienia podłoży, zbrojenie węglowe, iniekcje gruntowe. Charakterystyka geosyntetyków i ich wykorzystanie do wzmacniania gruntów i budowli ziemnych. Metody wspomagające efektywność technologii wzmacniania podłoża. Kryteria determinujące wybór adekwatnej metody wzmacniania podłoża oraz ograniczenia w ich stosowaniu.	IS2A_W03 IS2A_W03 IS2A_W03 IS2A_U13 IS2A_U07 IS2A_K03	Katedra Budownictwa i Geoinżynierii

			specjalizacja: inżynieria kształtowania i ochrony środowiska		
2.4B. Melioracje dolin rzecznych	3	K, W, P	Charakterystyka terenów dolinowych oraz ich gospodarcze i przyrodnicze znaczenie. Pojęcia dotyczące dolin rzecznych. Podstawy melioracji dolin rzecznych. Retencjonowanie i ochrona zasobów wodnych terenów dolinowych. Kryteria wyboru systemu nawadniającego dla terenów dolinowych. Systemy odwadniająco-nawadniające w dolinach rzek. Rozrząd wody w systemach dolinowych. Rozstawy melioracyjnej sieci odwadniająco-nawadniającej. Dawki i terminy nawodnień. Melioracje terenów dolinowych zasilanych wodami naporowymi. Eksploatacja urządzeń i systemów melioracyjnych w dolinach rzek. Zasady gospodarowania wodą z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju dolin rzecznych.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_W09 IS2A_U08 IS2A_U15 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.4B. Melioracje terenów zurbanizowanych	3	K, W, P	Ocena potrzeb magazynowania wody opadowej na terenach uszczelnionych, zbierania i odprowadzania jej nadmiaru z powierzchni terenu za powierzchniowych i podziemnych systemów infiltracji, zasad projektowania odwodnień i nawodnień terenów rekreacyjnych z uwzględnieniem ich roli w kształtowaniu środowiska miejskiego. Projekt odwodnienia terenu miejskiego z wysoko zalegającym zwierciadłem wody gruntowej oraz wykonanie sieci nawadniającej wspomagającej rozwój roślinności na terenach zurbanizowanych.	IS2A_W02 IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_U07 IS2A_U14 IS2A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.5A. Erozja gleb i jej przeciwdziałanie N.3.6A.	4	K, W, P	Definicje i pojęcia związane z erozją gleb, podział zjawisk erozyjnych. Czynniki wpływające na występowanie i natężenie erozji gleb. Mechanizm zjawisk erozyjnych. Model spływu powierzchniowego. Schemat obiegu wody na stoku. Metody polowe i modelowe określenia natężenia erozji gleb. Zasięgi występowania i natężenie erozji wodnej i wietrznej w Polsce. Zagospodarowanie przeciwerozyjne obszaru zlewni. Zabudowa biotechniczna zlewni. Sposoby przeciwdziałania erozji wodnej na obszarach rolniczych i zasady gospodarowania na obszarach zagrożonych erozją wodną gleb. Przeciwdziałanie erozji wąwozowej i sposoby zagospodarowania wąwozów. Sposoby przeciwdziałania erozji wietrznej w zależności od zróżnicowania warunków glebowych. Sposoby przeciwdziałania abrazji. Ogólne informacje na temat zastosowania i podstaw działania modelu USLE do oceny natężenia erozji wodnej. Opracowanie danych i podstawowych charakterystyk fizjograficznych. Obliczenia poszczególnych wskaźników wymaganych metodą USLE: wskaźnika erozyjności deszczu i spływów, podatności gleb na erozję, wskaźnika zintegrowanego wskaźnika spadków i długości zboczy na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej lub numerycznego modelu terenu. Obliczanie natężenia erozji z uwzględnieniem zróżnicowanego sposobu zagospodarowania terenu i zabiegów przeciwdziałających erozji. Dobór płodozmianów erozyjnych, sposobu zagospodarowania terenu i zabiegów przeciwerozyjnych wraz z zaleceniami technicznymi.	IS2A_W07 IS2A_W09 IS2A_U13 IS2A_U14	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.5B. Melioracje terenów rekreacyjnych i sportowych N.3.6B.	4	K, W, P	Cele i zadania melioracji terenów rekreacyjnych i sportowych. Potrzeby nawadniania i odwadniania terenów rekreacyjnych i sportowych. Źródła wody i jej jakość. Ujęcia wody oraz filtry. Podstawy teoretyczne mikronawodnień. Podstawy projektowania elementów mikronawodnień. Potrzeby wodne i technologie nawadniania. Obliczenia parametrów. Zasady eksploatacji i konserwacji. Prognozowanie i sterowanie.	IS2A_W10 IS2A_U07 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

2.5C. Melioracje leśne N.3.6C.	4	K, W, P	Pojęcia z zakresu melioracji leśnych, lesistość i naturalne zasięgi występowania podstawowych gatunków drzew, ich charakterystyki i warunki siedliskowe. Ustawa o lasach, gospodarka leśna, administracja lasów, grupy lasów. Rola lasu w gospodarce wodnej zlewni, wpływ lasu na bilans wodny zlewni, las i opady, odpływy i zdolności retencyjne terenów leśnych. Aktualne plany i kierunki działania w zakresie gospodarki wodnej w lasach. Doskonalenie gospodarki leśnej na podstawach ekologicznych, polityka leśna państwa. Melioracje wodne w lasach, warunki siedliskowe i stany wody gruntowej. Ogólne zasady projektowania melioracji wodnych w kontekście odwodnienia i nawodnienia, pojęcie odpływu regulowanego, przedsięwzięcia melioracyjne, inwestycje oraz remonty kapitałne i bieżące. Wpływ melioracji wodnych w zlewniach leśnych na wzrost produktywności siedlisk, określenie ekonomicznej efektywności melioracji leśnych.	IS2A_W04 IS2A_W09 IS2A_U01 IS2A_U08 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.6A. Modelowanie obiegu wody w zlewniach N.1.5A.	4	K, W, P	Podstawami teorii systemów, relacjami między systemem a jego modelem, klasyfikacją modeli matematycznych oraz etapami tworzenia modelu matematycznego. Zastosowanie modelowania matematycznego w hydrologii. Analiza procesów hydrologicznych z uwzględnieniem możliwości ich modelowania. Analizy niepewności danych. Zasady specyfikacji, identyfikacji i weryfikacji modeli. Metody prognozowania zjawisk meteorologicznych dla potrzeb modelowania. Wykorzystanie GIS w modelowaniu. Przedstawienie możliwości wybranych modeli hydrologicznych.	IS2A_W09 IS2A_W10 IS2A_W06 IS2A_U07 IS2A_U17 IS2A_U05 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
2.6B. Hydrologia dynamiczna N.1.5B.	4	K, W, P	Zasady działania modeli hydrologicznych wykorzystywanych do wspomagania analiz i projektowania w inżynierii środowiska. Zasady wykorzystania modeli hydrologicznych do predykcji i oceny oddziaływania inwestycji na środowisko.	IS2A_W01 IS2A_W08 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
3.1. Automatyka, sterowanie i eksploatacja urządzeń technicznych	3	K, P	Omówienie układów występujących w procesach sterowania automatycznego, ich klasyfikacja budowa i zasada działania. Obliczanie parametrów statycznych i dynamicznych podstawowych elementów automatyki. Analiza schematów blokowych. Obliczenia w układach zamkniętych oraz wyznaczanie transmitancji zastępczej. Stabilność układów i ich kryteria. Dobór i regulacja podstawowych charakterystyk urządzeń przy sterowaniu automatycznym w wybranych systemach inżynierskich oraz wykonanie projektu sterowania tymi urządzeniami w inżynierii środowiska	IS2A_W01 IS2A_W08 IS2A_U12 IS2A_U13 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.2. Specjalistyczne systemy nawadniające	3	K, P	Pojęcia dotyczące melioracji nawadniających. Cele i sposoby nawodnień. Niedobory i zapotrzebowanie wody do nawodnień. Jakość wód do nawodnień. Źródła wody, wody dyspozycyjne i ujęcia wody. Dawki netto i brutto, dawki polewowe, dopływy jednostkowe. Sprawność nawodnień. Systemy nawodnień grawitacyjnych. Warunki stosowania i zasady projektowania. Projektowanie sieci podstawowej i szczegółowej, obliczenia hydrauliczne. Budowle na sieci nawadniającej. Nawodnienia ciśnieniowe, deszczownie. Kryteria stosowania i zasady projektowania. Rodzaje i elementy składowe deszczowni. Obliczenia hydrauliczne sieci nawadniającej. Kryteria stosowania i zasady projektowania oraz eksploatacji systemów nawadniających. Prognozowanie i sterowanie nawodnień. Wpływ nawodnień na środowisko oraz ich rola w zrównoważonym rozwoju terenów intensywnie wykorzystywanych rolniczo. Potrzeby i efekty nawadniania roślin na obszarach szczególnie deficytowych w wodę.	IS2A_W03 IS2A_W04 IS2A_W07 IS2A_U01 IS2A_U07 IS2A_K01	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

3.4. Procedury administracyjne w inżynierii środowiska N.4.2	1	K	Zakres obowiązywania kodeksu postępowania administracyjnego; pojęcia podmioty i uczestnicy postępowania administracyjnego, System regulacji prawnej z zakresu ochrony środowiska; podstawowe pojęcia i ich znaczenie dla przedsiębiorców, Rodzaje decyzji administracyjnych dotyczących ochrony środowiska obecne w procesie inwestycyjnym. Niezbędne elementy wniosku o wydanie decyzji administracyjnej. Rozprawa administracyjna jako element postępowania o wydanie decyzji administracyjnej środowiskowe. Procedury odwołania zażalenia od decyzji.	IS2A_W02 IS2A_W03 IS2A_U02 IS2A_U03 IS2A_U04 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.5. Zastosowanie dronów w inżynierii środowiska N.4.3.	1	K	Podstawy prawa lotniczego w zakresie użytkowania bezzałogowych statków powietrznych (BSP). Człowiek jako operator BSP. Bezpieczne wykonywanie lotów bezzałogowymi statkami latającymi (BSL).. Podstawowa budowa BSL. Planowanie misji lotniczej. Zastosowania BSL inżynierii środowiska.	IS2A_W03 IS2A_W06 IS2A_U05 IS2A_U09 IS2A_U13 IS2A_U17 IS1A_K01 IS1A_K03	Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska
3.6. Seminarium dyplomowe N.4.4.	4	W, K	Omówienie tematyki prac dyplomowych. Zasady pisania prac magisterskich. Technika i zasady przygotowania prezentacji i wystąpień publicznych. Ochrona własności intelektualnej i prawa autorskie. Zasady cytowania. Wymogi merytoryczne dotyczące prac magisterskich. Prezentowanie postępów w przygotowywaniu prac dyplomowych, w tym: wprowadzenie do tematu i uzasadnienie jego realizacji, przegląd literatury, zakres i metodyka pracy, wyniki, podsumowanie i wnioski.	IS2A_W09 IS2A_W11 IS2A_W13 IS2A_U01 IS2A_U03 IS2A_U05 IS2A_K03	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
3.7. Praca magisterska i przygotowanie do egzaminu dyplomowego N.4.5.	16	W, K	Przegląd literatury polskiej i zagranicznej, formułowanie problemów i ich rozwiązywanie, wykonywanie badań w ramach tematu, syntetyczne opracowanie tematu, analiza statystyczna danych, prezentowanie wyników badań, ugruntowanie zdobytej wiedzy.	IS2A_W13 IS2A_W15 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_K03	Katedry Wydziału Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej
			specjalizacja: inżynieria wodna i sanitacja wsi		
3.3A. Modelowanie procesów oczyszczania ścieków	3	K, W, P	Wprowadzenie do modeli i modelowania. Symulacja procesów i programy symulacyjne. Model sedymentacji Takacsa. Proste modele matematyczne procesów biochemicalnych. Modelowanie procesu osadu czennego i błony biologicznej. Macierze Petersen dla procesów biochemicalnego usuwania zanieczyszczeń. Modele osadu czennego ASM1. ASM2 i ASM3. Frakcjonowanie związków węgla i azotu w ściekach bytowych. Procesy autotroficzne w usuwaniu azotu ze ścieków. Sieci neuronowe, zarys metody.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_W10 IS2A_U05 IS2A_U12 IS2A_U15 IS2A_K01 IS2A_K03	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

3.3B. Ochrona przed powodzią	3	K, W, P	Zagadnienie ochrony przeciwpowodziowej i ryzyka powodziowego. Elementy hydrauliki i hydrologii mające bezpośredni wpływ na ocenę i redukcję ryzyka powodziowego. Przegląd technicznych i nietechnicznych środków ochrony przeciwpowodziowej. Wały przeciwpowodziowe: budowa, zastosowanie i oddziaływanie, zasady projektowania. Zbiorniki retencyjne: budowa, cechy, plany dyspozytorskie w warunkach powodziowych. Konstruowanie scenariuszy wezbrań w ocenie ryzyka powodziowego. Modelowanie propagacji fal wezbraniowych w korytach rzecznych. Oprogramowanie specjalistyczne stosowane w prognozowaniu zjawisk powodziowych. Informacje na temat kalibracji i weryfikacji modeli komputerowych. Dyrektywa Powodziowa i jej wdrażanie w warunkach polskich. Strefy zagrożenia powodziowego: cele, wymagane dane, metody wyznaczania. Metody szacowania ryzyka powodziowego. Zaawansowane metody sterowania zbiornikami retencyjnymi. Zasady działania modeli propagacji fal wezbraniowych. Konfiguracja podstawowego modelu. Wyznaczenie stref zagrożenia powodziowego. Wykorzystanie zaawansowanych narzędzi modelowania: połączenia rzek, budowle hydrotechniczne, strefy martwe przepływu, obszary retencyjne. Ocena ryzyka powodziowego na podstawie wyników modelowania. Propozycja redukcji zagrożenia i ocena jej efektywności za pomocą modelowania komputerowego.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_W09 IS2A_U05 IS2A_U07 IS2A_U15 IS2A_K02 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.3C. Śródlądowe drogi wodne	3	K, W, P	Podział i klasyfikację dróg wodnych, budowle hydrotechniczne na rzekach, hydraulika śluз komorowych konstrukcja i wyposażenie śluз komorowych, awanporty, systemy napełniania i opróżniania komory śluзowej, zamknięcie głóв i kanałów obiegowych, kanały żeglugi, gospodarka wodna na kanale żeglugi, locja rzeczna, przystosowanie cieków do żeglugi, utrzymanie i eksploatacja szlaku żeglownego.	IS2A_W03 IS2A_W05 IS2A_W06 IS2A_W09 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_U07 IS2A_K01 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.3D. Zaawansowane technologie GIS	3	K, W, P	Zasady wykorzystania zaawansowanych funkcji oferowanych przez systemy informacji przestrzennej w inżynierii środowiska. Zasady wykorzystania systemów GIS do sterowania procesami w inżynierii środowiska. Mapy tematyczne na podstawie pozyskanych cyfrowych danych GUGiK oraz zobrazowań satelitarnych Europejskiej Agencji Kosmicznej wraz z raportem wyników analiz przestrzennych.	IS2A_W01 IS2A_W08 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_U17 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
specjalizacja: konstrukcje i posadowienie budowli hydrotechnicznych					
3.3A. Geodezyjne pomiary inżynierskie	3	K, W, P	Geodezja i jej zadania w gospodarce. Przepisy prawne w geodezji i kartografii. Rachunek współrzędnych. Metody obliczania powierzchni i wyrównywania powierzchni. Pośrednie i bezpośredni metody pomiaru długości. Metody pomiaru szczegółów sytuacyjnych. Niwelacja geometryczna. Niwelacja powierzchniowa (siatkowa, punktów rozproszonych, profile podłużne i poprzeczne). Niwelacja trygonometryczna i NMT. Tachimetria. Zadania inżynierskie w gospodarce wodnej. Układy odniesień przestrzennych. Podział poziomych i wysokościowych osnow geodezyjnych. Odwzorowania kartograficzne i układy współrzędnych. Pojęcie mapy, klasyfikacja map, kartograficzne środki wyrazu. Metody prezentacji danych jakościowych i ilościowych. GPS i Geodezyjne Systemy Informacji o Terenie.	IS2A_W08 IS2A_U17 IS2A_K01	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

3.3B. Zapory ziemne	3	K, W, P	Projektowania zapór ziemnych, techniki budowy zapór ziemnych sposobów wbudowywania umocnień i uszczelnień. Zna różne metody uszczelniania korpusów zapór oraz podłoża, z uwzględnieniem przesiąków wody. Poza metodami analitycznymi wyznaczania wydatku filtracyjnego i krzywej depresji w różnych wariantach uszczelnienia, metody numeryczne. Zaprojektowanie zapory ziemnej z uwzględnieniem zasad niezawodności.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_U02 IS2A_U07 IS2A_K03 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.3C. Modelowanie matematyczne w inżynierii środowiska	3	K, W, P	Wprowadzenie: model i modelowanie matematyczne, klasyfikacja modeli. Kalibracja modeli: identyfikacja i weryfikacja parametrów. Modelowanie procesu opad - odpływu w zlewniach. Modelowanie przepływu w rzekach i kanałach. Modelowanie zalewów powodziowych. Przegląd modeli komercyjnych i niekomercyjnych. Wykorzystanie GIS w hydrologii i inżynierii rzecznej. Zastosowanie modelowania i optymalizacji w gospodarce wodnej.	IS2A_W01 IS2A_W10 IS2A_U05 IS2A_U14 IS2A_U18 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.3D. Odwodnienia ciągów komunikacyjnych	3	K, W, P	Zasady odprowadzenia wód deszczowych. Funkcje systemu odwodnienia dróg. Retencja gruntowa wód opadowych. Znaczenie odwodnień ciągów komunikacyjnych w kontekście ograniczenia przyczyn i przeciwdziałania skutkom nadmiernego uwilgotnienia.	IS2A_W03 IS2A_W06 IS2A_W10 IS2A_U01 IS2A_U07 IS2A_K01 IS2A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
specjalizacja: inżynieria kształtowania i ochrony środowiska					
3.3A. Ochrona przed powodzią	3	K, W, P	Wprowadzenie do zagadnień ochrony przeciwpowodziowej i ryzyka powodziowego. Elementy hydrauliki i hydrologii mające bezpośredni wpływ na ocenę i redukcję ryzyka powodziowego. Przegląd technicznych i nietechnicznych środków ochrony przeciwpowodziowej. Wały przeciwpowodziowe: budowa, zastosowanie i oddziaływanie, zasady projektowania. Zbiorniki retencyjne: budowa, cechy, plany dyspozytorskie w warunkach powodziowych. Konstruowanie scenariuszy wezbrań w ocenie ryzyka powodziowego. Modelowanie propagacji fal wezbraniowych w korytach rzecznych. Oprogramowanie specjalistyczne stosowane w prognozowaniu zjawisk powodziowych. Informacje na temat kalibracji i weryfikacji modeli komputerowych. Dyrektywa Powodziowa i jej wdrażanie w warunkach polskich. Strefy zagrożenia powodziowego: cele, wymagane dane, metody wyznaczania. Metody szacowania ryzyka powodziowego. Zaawansowane metody sterowania zbiornikami retencyjnymi. Zasady działania modeli propagacji fal wezbraniowych. Konfiguracja podstawowego modelu. Wyznaczenie stref zagrożenia powodziowego. Wykorzystanie zaawansowanych narzędzi modelowania: połączenia rzek, budowle hydrotechniczne, strefy martwe przepływu, obszary retencyjne. Ocena ryzyka powodziowego na podstawie wyników modelowania. Propozycja redukcji zagrożenia i ocena jej efektywności za pomocą modelowania komputerowego.	IS2A_W03 IS2A_W08 IS2A_W09 IS2A_U05 IS2A_U07 IS2A_U15 IS2A_K02 IS2A_K04	Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej
3.3B. Zaawansowane technologie GIS	3	K, W, P	Zasady wykorzystania zaawansowanych funkcji oferowanych przez systemy informacji przestrzennej w inżynierii środowiska. Zasady wykorzystania systemów GIS do sterowania procesami w inżynierii środowiska. Mapy tematyczne na podstawie pozyskanych cyfrowych danych GUGiK oraz zobrazowań satelitarnych Europejskiej Agencji Kosmicznej wraz z raportem wyników analiz przestrzennych.	IS2A_W01 IS2A_W08 IS2A_U01 IS2A_U05 IS2A_U17 IS2A_K02 IS2A_K03	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

3.3C. Odwodnienia ciągów komunikacyjnych	3	K, W, P	Zasady odprowadzenia wód deszczowych. Funkcje systemu odwodnienia dróg. Retencja gruntowa wód opadowych. Znaczenie odwodnień ciągów komunikacyjnych w kontekście ograniczenia przyczyn i przeciwdziałania skutkom nadmiernego uwilgotnienia.	IS2A_W03 IS2A_W06 IS2A_W10 IS2A_U01 IS2A_U07 IS2A_K01 IS2A_K04	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej
3.3D. Melioracje terenów bogato rzeźbionych	3	K, W, P	Charakterystyka okresów poszczególnych zlodowaceń na obszarze Polski, zlodowacenie Bałtyckie i jego stadiały, zespoły form charakterystyczne dla terenów młodoglacjalnych (moreny, sandry, ozy, kemy, jeziora rynnowe). Typy i pochodzenie rzeźby według Kondrackiego. Charakterystyka rzeźby młodoglacjalnej (Niziny nadmorskie, garb pojezierny, wysoczyzny jeziorne). Profile glebowe w terenach bogato rzeźbionych – ich budowa i obieg wody. Badania przedmelioracyjne gleb terenów bogato rzeźbionych, ocena potrzeb odwodnienia, zasięgi nadmiernego uwilgotnienia, pomiary stanów wód gruntowych w charakterystycznych punktach. Zasady projektowania sieci drenarskiej niesystematycznej wraz z budowlami drenarskimi. Wykorzystanie śródpolnych oczek wodnych jako odbiorników wód drenarskich. Klasyfikacja oczek wodnych, pojęcie oczka wodnego i wymokliska, typy zasilania oczek wodnych. Pojemność retencyjna śródpolnych oczek wodnych, pojęcie retencji użytecznej.	IS2A_W03 IS2A_W07 IS2A_K02	Katedra Melioracji, Kształtowania Środowiska i Gospodarki Przestrzennej

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

² Kategorie przedmiotu: K – kierunkowy, W – do wyboru, O – ogólnouczelniany, H – z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, P – projektowy i inny, prowadzący do uzyskania kompetencji inżynierskich.

³ Numer przedmiotu na studiach niestacjonarnych (jeśli jest realizowany w innym semestrze niż na studiach stacjonarnych).

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

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się ⁴	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się
WIEDZA – absolwent zna i rozumie:		
IS2A_W01	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu wybranych działów matematyki, fizyki, chemii i biologii dostosowane do wymagań inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W02	zasady gospodarki przestrzennej oraz sporządzania lokalnych planów zagospodarowania przestrzennego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W03	współczesne tendencje w projektowaniu obiektów inżynierii środowiska z uwzględnieniem zasad niezawodności ich funkcjonowania	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W04	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu zasad zrównoważonego rozwoju w inżynierii środowiska oraz relacji między produkcją a korzystaniem ze środowiska zewnętrznego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W05	unormowania prawne obowiązujące w Polsce i krajach Unii Europejskiej z zakresu pomiarów i interpretacji danych monitoringu oraz oceny stanu środowiska zewnętrznego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W06	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu przygotowania dokumentacji inwestycyjnej, zasad organizacji robót instalacyjnych, sporządzania i oceny kosztorysu	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć

IS2A_W07	technologie minimalizujące niekorzystne skutki antropopresji oraz najlepsze dostępne technologie w inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W08	techniki, narzędzia i materiały oraz podstawy sterowania procesami w inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W09	w pogłębionym stopniu zjawiska i procesy naturalne i antropogeniczne zachodzące w środowisku	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W10	współczesne tendencje w zakresie instalacji i technologii stosowanych przy rozwiązywaniu problemów związanych z inżynierią środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W11	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W12	prawne, techniczne i ekonomiczne regulacje w działalności gospodarczej, edukacyjnej, badawczej oraz w zarządzaniu środowiskiem a także zasady tworzenia przedsiębiorczości indywidualnej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W13	metodologię przygotowania pracy naukowej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W14	zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_W15	aktualne zagadnienia prezentowane w obcojęzycznej literaturze specjalistycznej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
UMIEJĘTNOŚCI – absolwent potrafi:		
IS2A_U01	pozyskiwać informacje z literatury krajowej i zagranicznej oraz baz danych , potrafi integrować uzyskane informacje	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U02	pracować samodzielnie i w zespole oraz kierować zespołem w sposób zapewniający realizację założonego zadania	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U03	przygotować i przedstawić prezentację multimedialną na temat zadania projektowego lub badawczego oraz przeprowadzić dyskusję	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U04	posługiwać się językiem obcym w stopniu wystarczającym do zrozumienia literatury fachowej, przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji, co najmniej na poziomie B2+	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U05	zastosować metody statystyczne do ilościowego opisu zjawisk oraz programy komputerowe do obliczeń i wspomagania projektowania	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U06	posłużyć się danymi z zakresu chemii środowiska do oceny skutków obecności substancji szkodliwych i toksycznych w środowisku	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U07	projektować obiekty inżynierii środowiska z uwzględnieniem zasad niezawodności, identyfikacji zagrożeń i oceny ryzyka związanego z nieprawidłowym funkcjonowaniem obiektów	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U08	posługiwać się zasadami zrównoważonego rozwoju w działalności zawodowej	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć

IS2A_U09	zaplanować pomiary i przeprowadzić interpretację danych monitoringowych w celu oceny stanu środowiska zewnętrznego	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U10	określić celowość ekonomiczną i środowiskową wykorzystania alternatywnych źródeł energii i technologii proekologicznych	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U11	opracować dokumentację inwestycyjną prac budowlanych, sporządzić kosztorysy oraz plany zagospodarowania przestrzeni	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U12	zastosować proste urządzenia sterujące i kontrolujące procesy technologiczne w zakresie inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U13	opracować dokumentację wyników realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników w zakresie inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U14	dobierać technologie minimalizujące niekorzystny wpływ antropopresji, w szczególności uwzględniające możliwości ochrony gleb i wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniem	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U15	projektować układy i systemy stosowane w inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U16	posługiwać się językiem obcym do opisu technik i technologii z zakresu inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U17	wykonać i opracować pomiary geodezyjne oraz korzystać ze złożonej dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, a także wykonać analizę danych pozyskanych z systemów informacji przestrzennej do potrzeb inżynierii środowiska	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
IS2A_U18	Sformułować i rozwiązać zadanie optymalizacyjne	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – absolwent jest gotów do:		
IS2A_K01	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, a także współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole
IS2A_K02	do pełnienia odpowiedzialnej roli społecznej, zawodowej i etycznej za stan środowiska; potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu zasad zrównoważonego korzystania ze środowiska, w tym znaczenia inżynierii środowiska	ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole, projekt
IS2A_K03	ciągłego uczenia się, inspirowania i przekazywania wiedzy innym, w szczególności w zakresie wykonywanego zawodu	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole,
IS2A_K04	prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, projekt, zaliczenie ustne, zaliczenie pisemne, ocena aktywności podczas zajęć, rozwiązywanie problemów i współpraca w zespole

⁴ określone w sposób odpowiadający charakterystykom drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie odpowiednio 6 lub 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (załącznik do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji; Dz. U., poz. 2218)

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

5. Praca dyplomowa magisterska. Na studiach drugiego stopnia praca dyplomowa jest obowiązkowa.