

Program studiów

# Inżynieria środowiska pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki



## 1. Podstawowe informacje o kierunku

Nazwa kierunku studiów	<b>Inżynieria środowiska</b>
Poziom studiów	<b>pierwszego stopnia</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>

Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny wiodącej	Udział
<b>inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka</b>	<b>90 %</b>

Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

Nazwa dyscypliny	Udział
<b>inżynieria lądowa, geodezja i transport</b>	<b>10 %</b>

Liczba semestrów	studia stacjonarne: <b>7</b> studia niestacjonarne: <b>8</b>
Liczba punktów ECTS wymagana do ukończenia studiów	<b>217</b>
Łączna liczba godzin zajęć	studia stacjonarne: <b>2590</b> studia niestacjonarne: <b>1624</b>
Wymagania wstępne - rekrutacja	wymagania corocznie określone przez Senat PRz
Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje tytuł zawodowy	inżynier

Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia

Absolwenci studiów I-go stopnia uzyskują tytuł inżyniera kierunku inżynieria środowiska. Posiadają oni ogólną i specjalistyczną wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne z zakresu prawidłowego stosowania materiałów instalacyjnych, projektowania technicznego wyposażenia budynków, sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych oraz systemów uzdatniania wody, oczyszczania ścieków, utylizacji odpadów, ochrony powietrza i gleby oraz kierowania robotami budowlanymi z tego zakresu. Potrafią tworzyć i odczytywać rysunki techniczne, rozpoznawać opracowania kartograficzne i geodezyjne. Znają podstawy teoretyczne z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, biologii i chemii środowiska. Potrafią sformułować i rozwiązywać zadania inżynierskie o charakterze praktycznym charakterystyczne dla inżynierii środowiska. Znają aktualne trendy w realizacji robót budowlanych z zakresu inżynierii środowiska. Potrafią pracować w zespole. Znają przepisy prawa budowlanego, są odpowiedzialni za bezpieczeństwo pracy własnej i współpracowników, są świadomi konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, postępują zgodnie z zasadami etyki zawodowej. Kierunek inżynieria środowiska przygotowuje specjalistów, których zadaniem jest zapewnienie warunków zrównoważonego rozwoju, przy zachowaniu możliwości usuwania i likwidacji zagrożeń środowiska wynikających z działalności człowieka. Uzyskana wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne dają absolwentom I stopnia kierunku inżynieria środowiska pełne przygotowanie zawodowe do pracy w branżach związanych z budownictwem mieszkaniowym i przemysłowym, do wspomagania usług bytowych oraz rolnictwa, do projektowania, wykonawstwa i eksploatacji instalacji sanitarnych, do uzdatniania i zaopatrzenia w wodę, do oczyszczania i odprowadzania ścieków, do

	<p>projektowania systemów zaopatrzenia w ciepło, systemów wentylacji i klimatyzacji. Absolwenci będą również przygotowani do problemów związanych z utylizacją odpadów, retencją, ochroną i monitoringiem wód, ochroną powietrza i gleby, wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Absolwenci kierunku inżynieria środowiska mogą być zatrudnieni w biurach projektowych, przedsiębiorstwach budowlanych, jednostkach administracji państwowej, placówkach nadzoru i badań stanu środowiska, laboratoriach badawczych. Absolwent kończący studia będzie posiadał niezbędną wiedzę umożliwiającą dalsze kształcenie na studiach II stopnia.</p> <p>Po odbyciu odpowiedniej praktyki budowlanej po zakończeniu studiów absolwent może ubiegać się o uzyskanie uprawnień budowlanych w zakresie inżynierii środowiska.</p>
--	--

## 2. Efekty uczenia się

Symbol	Treść	Odniesienia do PRK
K_W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu inżynierii środowiska.	P6S_WG
K_W02	Ma wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w obszarze inżynierii środowiska.	P6S_WG
K_W03	Ma wiedzę z zakresu chemii przydatną do zrozumienia procesów technologicznych w inżynierii środowiska.	P6S_WG
K_W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu biologii sanitarnej wymaganą dla zrozumienia procesów zachodzących w inżynierii środowiska.	P6S_WG
K_W05	Zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska.	P6S_UW
K_W06	Ma wiedzę o zagrożeniach i zmianach w środowisku spowodowane działalnością człowieka, zna podstawowe techniki i technologie stosowane w inżynierii środowiska.	P6S_WG
K_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych.	P6S_WG
K_W08	Ma podstawową wiedzę na temat zagrożeń występujących na stanowisku pracy i ich wpływów na zdrowie człowieka.	P6S_WK
K_W09	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i zasad funkcjonowania instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.	P6S_WG
K_W10	Zna zasady geometrii wykreślnej i rysunku technicznego dotyczące zapisu i odczytu rysunków architektonicznych, budowlanych i geodezyjnych, a także	P6S_WG

	ich sporządzania z wykorzystaniem CAD.	
K_W11	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie gospodarki odpadami.	P6S_WG
K_W12	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie kanalizacji i systemów odprowadzania ścieków.	P6S_WG
K_W13	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ciepłownictwa.	P6S_WG
K_W14	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie systemów zaopatrzenia w wodę.	P6S_WG
K_W15	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie ochrony powietrza.	P6S_WG
K_W16	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu ogrzewnictwa.	P6S_WG
K_W17	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii i urządzeń do oczyszczania ścieków.	P6S_WG
K_W18	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie technologii i urządzeń do uzdatniania wody.	P6S_WG
K_W19	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wentylacji i klimatyzacji.	P6S_WG
K_W20	Ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień gospodarki wodnej.	P6S_WG
K_W21	Ma podstawową wiedzę w zakresie geodezji.	P6S_WG
K_W22	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki gruntów i geotechniki.	P6S_WG
K_W23	Ma podstawową wiedzę w zakresie budownictwa.	P6S_WG
K_W24	Ma elementarną wiedzę w zakresie konstrukcji urządzeń mechanicznych.	P6S_WG
K_W25	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie hydrologii i klimatologii.	P6S_WG
K_W26	Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa.	P6S_WG
K_W27	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów.	P6S_WG
K_W28	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki płynów.	P6S_WG
K_W29	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie termodynamiki.	P6S_WG
K_W30	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie związanym z inżynierią środowiska.	P6S_WK
K_W31	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska.	P6S_WK
K_W32	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności przemysłowej, intelektualnej i prawa patentowego z zakresu inżynierii środowiska.	P6S_WK
K_W33	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej branży sanitarnej.	P6S_WK
K_W34	Ma podstawową wiedzę w zakresie cyklu życia obiektów technicznych w zakresie inżynierii środowiska.	P6S_WK

K_W35	Ma podstawową wiedzę w zakresie gleboznawstwa.	P6S_WG
K_W36	Ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych zagadnień ogrzewnictwa, ciepłownictwa, wentylacji i klimatyzacji.	P6S_WG
K_W37	Ma wiedzę z zakresu matematyki przydatną do zrozumienia procesów technologicznych w inżynierii środowiska.	P6S_WG
K_U01	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska.	P6S_UW
K_U02	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie i inżynierii środowiska, potrafi wykorzystać wiedzę ergonomiczną do projektowania struktury przestrzennej stanowiska pracy oraz kształtowania bezpiecznych warunków pracy.	P6S_UO
K_U03	Posiada umiejętność projektowania instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.	P6S_UW
K_U04	Ma umiejętność ukierunkowanego samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6S_UU
K_U05	Potrafi używać języka specjalistycznego i porozumiewać się przy użyciu różnych form przekazu informacji ze specjalistami w zakresie inżynierii środowiska oraz z osobami spoza grona specjalistów.	P6S_UO
K_U06	Potrafi dobrać technologię oraz zaprojektować wybrane obiekty gospodarki odpadami.	P6S_UW
K_U07	Potrafi zaprojektować wybrane układy systemów odprowadzania ścieków.	P6S_UW
K_U08	Potrafi dobrać technologię i zaprojektować wybrane systemy oczyszczania powietrza.	P6S_UW
K_U09	Potrafi zaprojektować wybrane układy z zakresu ogrzewnictwa i ciepłownictwa.	P6S_UW
K_U10	Potrafi identyfikować źródła zanieczyszczeń i dobrać metody ich eliminacji.	P6S_UW
K_U11	Potrafi dobrać technologię oczyszczania ścieków oraz zaprojektować wybrane obiekty oczyszczalni ścieków.	P6S_UW
K_U12	Potrafi dobrać technologię uzdatniania wody oraz zaprojektować wybrane obiekty stacji uzdatniania wody.	P6S_UW
K_U13	Potrafi zaprojektować wybrane układy systemów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.	P6S_UW
K_U14	Potrafi zaprojektować wybrane obiekty systemów zaopatrzenia w wodę.	P6S_UW
K_U15	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe w zakresie zagadnień z inżynierii środowiska, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW
K_U16	Potrafi pozyskiwać informacje w tym ze źródeł elektronicznych, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie inżynierii środowiska; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UO
K_U17	Potrafi dokonać przeglądu możliwych rozwiązań wybranych zadań praktycznych z zakresu inżynierii środowiska, umie dokonać wyboru	P6S_UW

	właściwego rozwiązania.	
K_U18	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz przygotować opracowanie zawierające omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6S_UW
K_U19	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej wybranych działań w zakresie inżynierii środowiska.	P6S_UW
K_U20	Dostrzega aspekt systemowy zadań inżynierskich w inżynierii środowiska, rozumie ich aspekt pozatechniczny, w tym prawny.	P6S_UW
K_U21	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK P6S_WG_A
K_U22	Potrafi planować i przeprowadzać podstawowe pomiary geodezyjne charakterystyczne dla geodezyjnej obsługi inwestycji z zakresu inżynierii środowiska.	P6S_UW
K_U23	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania badawczego, w tym także w języku obcym.	P6S_UK
K_U24	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie inżynierii środowiska.	P6S_UW
K_U25	Stosuje metody analityczne i podstawową aparaturę pomiarową do prowadzenia badań stanu środowiska.	P6S_UW
K_U26	Umie sporządzić kosztorys robót budowlanych i instalacyjnych.	P6S_KK
K_K01	Jest odpowiedzialny za pracę własną i skutki podejmowanych decyzji; potrafi podporządkować się zasadom pracy w grupie w roli lidera i członka zespołu; jest odpowiedzialny za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KR
K_K02	Ma świadomość obszerności zagadnień inżynierii środowiska oraz rozwoju techniki i wynikającej z nich konieczności samokształcenia się.	P6S_KK
K_K03	Potrafi prawidłowo zdefiniować priorytety służące realizacji określonych, przez siebie lub innych, zadań oraz zadbać o terminowość ich wykonania.	P6S_KO
K_K04	Ma świadomość społecznej roli absolwenta Politechniki Rzeszowskiej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących inżynierii środowiska oraz innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KO
K_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera inżynierii środowiska.	P6S_KO
K_K06	Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera inżynierii środowiska, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6S_KO
K_K07	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy analizując problemy związane z inżynierią środowiska.	P6S_KO

Opis efektów uczenia się zawiera efekty uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i uwzględnienia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w tej ustawie oraz charakterystyki drugiego stopnia określone w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 tej ustawy, natomiast w przypadku kierunku studiów kończącego się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera – pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Szczegółowe informacje o:

1. związkach efektów uczenia się z efektami uczenia się zawartymi w poszczególnych zajęciach;
2. kluczowych kierunkowych efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, z ukazaniem ich związku z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunku jest przyporządkowany;
3. rozwinięciu kierunkowych efektów uczenia się na poziomie zajęć lub grup zajęć, w szczególności powiązanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową;
4. efektach uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera;

znajdują się w kartach zajęć, dostępnych na stronie internetowej wydziału.

### 3. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe- studia stacjonarne

#### 3.1 Wykaz zajęć

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	BO	Biologia i ekologia	30	0	30	0	60	4	N	
1	BT	Chemia	20	25	0	0	45	3	N	
1	FF	Fizyka	15	15	0	0	30	3	N	
1	BP	Geometria inżynierska i rysunek techniczny	24	15	0	15	54	4	T	
1	ZP	Kompetencje personalne i społeczne	0	15	0	0	15	1	N	
1	FD	Matematyka	30	45	0	0	75	7	T	
1	BO	Ochrona środowiska	15	15	0	0	30	2	N	
1	BM	Technologie informacyjne	30	0	30	0	60	3	N	
1	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
2	BT	Chemia	15	0	30	0	45	5	T	
2	FF	Fizyka	15	0	15	0	30	3	T	
2	BG	Geodezja i systemy informacji przestrzennej	20	0	30	0	50	3	N	





2	BP	Informatyczne podstawy projektowania	0	0	30	0	30	2	N	
2	FD	Matematyka	26	30	10	0	66	6	T	
2	BR	Materiałoznawstwo instalacyjne	10	0	5	15	30	2	N	
2	BM	Mechanika i wytrzymałość materiałów	30	15	0	0	45	3	N	
2	BR	Mechanika płynów	15	15	0	0	30	2	T	🚩
2	BR	Podstawy hydrologii	15	0	0	30	45	4	T	
2	DL	Wychowanie fizyczne	0	30	0	0	30	0	N	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
3	BG	Mechanika gruntów i geotechnika	20	0	25	0	45	4	N	
3	BM	Mechanika i wytrzymałość materiałów	15	25	0	0	40	3	T	
3	BR	Mechanika płynów	30	15	15	0	60	5	T	
3	BB	Podstawy budownictwa i konstrukcje inżynierskie	15	0	0	30	45	4	N	🚩
3	BR	Podstawy konstrukcji urządzeń mechanicznych	15	0	0	20	35	3	N	
3	BD	Podstawy termodynamiki technicznej	30	30	15	0	75	5	T	
3	BO	Technologia i urządzenia do uzdatniania wody I	30	0	30	0	60	4	N	🚩
4	BT	Gospodarka odpadami	30	0	15	15	60	4	T	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	🚩
4	BD	Ochrona powietrza	15	0	0	15	30	3	N	
4	BB	Podstawy budownictwa i konstrukcje inżynierskie	15	0	0	15	30	3	N	

4	BT	Technologia i urządzenia do oczyszczania ścieków	30	0	30	0	60	4	N	
4	BO	Technologia i urządzenia do uzdatniania wody II	15	15	0	30	60	4	T	
4	BD	Wentylacja i klimatyzacja	30	0	10	20	60	4	N	
4	BR	Wodociągi i systemy zaopatrzenia w wodę	30	30	0	30	90	6	N	
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
5	BI	Kanalizacja i systemy odprowadzania ścieków	30	15	0	30	75	5	N	
5	BD	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo I	30	0	0	15	45	5	N	
5	BT	Technologia i urządzenia do oczyszczania ścieków	15	15	0	30	60	4	T	
5	BR	Wodociągi i systemy zaopatrzenia w wodę	15	0	0	45	60	5	T	
6	BI	Instalacje sanitarne	30	0	0	30	60	4	N	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	BI	Kanalizacja i systemy odprowadzania ścieków	30	0	0	30	60	4	T	
6	BD	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo II	30	0	15	30	75	5	T	
7	BS	Kosztorysowanie	15	0	15	0	30	1	N	
7	BI	Podstawy technologii BIM w inżynierii komunalnej	10	0	30	0	40	2	N	
7	BR	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	
7	BI	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
7	BD	Seminarium dyplomowe	0	30	0	0	30	3	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

### 3.2 Przedmioty wybierane w ramach programu studiów, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	ZE	Ekonomia	15	15	0	0	30	3	N	
1	BR	Ekonomika ochrony środowiska	15	15	0	0	30	3	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	BT	Fizykochemiczne metody usuwania zanieczyszczeń środowiska	15	0	25	0	40	4	N	
5	BO	Gleboznawstwo	15	0	10	15	40	4	N	
5	BA	Historia sztuki i architektury	10	10	0	0	20	2	N	
5	BD	Historia techniki	10	10	0	0	20	2	N	

5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	BI	Melioracja	10	0	0	20	30	3	N	
5	BI	Nowoczesne kształtowanie rzek	10	0	0	20	30	3	N	
5	BR	Pompy i pompownie	15	0	0	25	40	4	T	
5	BD	Pompy i wentylatory w ogrzewnictwie i wentylacji	15	0	0	25	40	4	T	
6	BD	Energooszczędne systemy wentylacji i klimatyzacji	15	0	0	25	40	4	N	
6	BD	Instalacje gazowe i elektryczne	15	0	0	25	40	4	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	BR	Ochrona przed hałasem i wibracjami	15	0	25	0	40	4	N	
6	BR	Ochrona przed promieniowaniem	15	0	0	25	40	4	N	

6	ZP	Prawo w ochronie środowiska i ochrona własności intelektualnej	15	10	0	0	25	2	N	
6	BD	Prawo w procesie inwestycyjnym i etyka zawodowa	15	10	0	0	25	2	N	
6	BT	Rekultywacja i remediacja gruntów	15	0	25	0	40	4	T	
6	BO	Woda technologiczna w zakładach przemysłowych	15	0	25	0	40	4	N	
7	BR	Budownictwo wodne	15	0	0	25	40	4	N	
7	BO	Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych	15	0	0	25	40	4	N	
7	BT	Ochrona wód i gospodarka wodna	15	0	0	25	40	4	N	
7	BT	Przeróbka i unieszkodliwianie osadów	15	0	15	10	40	4	N	

### 3.2 Parametry programu studiów i metody weryfikacji efektów uczenia się- studia stacjonarne

#### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	111 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	131 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	8 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	69 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

### 3.3 Treści programowe- studia stacjonarne

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Biologia i ekologia	K_W04, K_U25, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy morfologii i systematyki ważniejszych grup roślin i zwierząt z którymi funkcjonalnie związana jest inżynieria środowiska. Budowa bakterii. Wpływ czynników środowiskowych na bakterie. Dezynfekcja. Sterylizacja. Podstawowe funkcje fizjologiczne bakterii. Mikrobiologia wody, gleby i powietrza. Źródła mikrobiologicznych zanieczyszczeń środowiska. Woda jako środowisko życia organizmów. Antropogeniczne zaburzenia w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Organizmy w wodociągach i innych źródłach zaopatrzenia w wodę pitną i użytkową.</li> <li>Przyrządy optyczne stosowane w badaniach biologicznych.</li> </ul> <p>Systematyka roślin Systematyka zwierząt Barwienie bakterii metodą Grama. Badania cech morfologicznych podstawowych klas grzybów. Analiza bakteriologiczna wody dla celów sanitarnych. Analiza bakteriologiczna powietrza do celów sanitarnych. Analiza bakteriologiczna gleby do celów sanitarnych. Analiza biologiczna osadu czynnego. System saprobów w ocenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych.</p>	
Chemia	K_W03, K_U24, K_U25, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>Notacja chemiczna, jednostki. UOP. Typy związków nieorganicznych. Reakcje chemiczne: stechiometria, równania chemiczne. Chemia roztworów, rozpuszczalność, sporządzanie roztworów, sposoby wyrażania stężeń, wzajemne przeliczanie. Roztwory elektrolitów: dysocjacja elektrolityczna, wykładnik stężenia jonów wodorowych (pH). Roztwory buforowe. Podstawy chemii analitycznej; analiza wagowa, objętościowa.</li> </ul>	

Podstawy analizy instrumentalnej, pehametria, kolorymetria, konduktometria. • Wyznaczanie składu wagowego związku na podstawie wzoru chemicznego; Wyznaczanie zawartości pierwiastków/związków chemicznych na podstawie wzoru chemicznego; Stechiometria mieszanin; Stechiometria reakcji chemicznych: obliczenia ilości substratów i produktów; Obliczanie stężeń roztworów - stężenie procentowe, molowe i normalne • Wody naturalne – obieg wody w środowisku i właściwości fizyczne, zasoby, typy wód naturalnych, procesy zachodzące w wodach naturalnych. Odczyn wód naturalnych, kwasowość, zasadowość. Twardość wody, równowaga węglanowa, metody zmięczania. Rola i formy CO<sub>2</sub> w środowisku wodnym. Źródła, rola i przemiany głównych substancji biogennych w wodach naturalnych. Eutrofizacja wód, przyczyny i skutki. Związki żelaza, manganu, siarki; chlorki. Pochodzenie i rola tlenu w środowisku wodnym. Pochodzenie i rozkład związków organicznych. Wskaźniki tlenowe BZT, ChZT. Substancje humusowe. Barwa wody, mętność, sucha pozostałość oraz inne ogólne wskaźniki jakości wody i ścieków. Ogólna charakterystyka wybranych zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego: metale ciężkie, WWA, PCB, dioksyne, pestycydy, mikroplastiki. • Organizacja pracy w laboratorium chemicznym. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego. Techniki pracy laboratoryjnej (ważenie, pipetowanie, miareczkowanie). Stężenia roztworów kwasów i zasad w reakcjach zobojętniania - alkacymetria. Elektrolity, roztwory buforowe i potencjometryczne oznaczanie pH. Przewodnictwo właściwe wód różnego pochodzenia. Kwasowość i zasadowość wody - alkalimetria, acydymetria. Zawartość chlorków w wodzie - metoda Mohra. Twardość wody - metoda kompleksometryczna. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu - metoda manganometryczna (indeks nadmanganianowy). Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie - metoda Winklera. Zawartość żelaza ogólnego w wodzie - metoda spektrofotometryczna. Zawartość fosforanów w wodzie - metoda spektrofotometryczna.

Fizyka

K\_W02, K\_U04, K\_K01

• Wprowadzenie do przedmiotu. Wielkości fizyczne. Wektory i skalary. Iloczyn skalarny i wektorowy. • Funkcje jednej i wielu zmiennych. Pochodne w fizyce. • Kinematyka punktu materialnego. Kinematyka ruchu obrotowego. Dynamika punktu materialnego. Dynamika ciała sztywnego. Moment bezwładności. • Praca, energia, moc. Zasady zachowania. Układy odniesienia. Pole grawitacyjne. • Drgania i fale w ośrodkach sprężystych. Drgania harmoniczne. Oscylator prosty, tłumiony, drgania wymuszone. Zjawisko rezonansu. Fale dźwiękowe, hałas. • Podstawy termodynamiki: równanie stanu gazu, przemiany gazowe, zasady termodynamiki, entropia. • Pole elektrostatyczne. Przepływ prądu elektrycznego. • Pole magnetyczne. Zmienny prąd elektryczny. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. • Fale materii, zasada nieoznaczoności. Elementy fizyki jądrowej. promieniotwórczość naturalna i sztuczna. • Laboratorium - Zasady pracy w laboratorium fizycznym. Zasady BHP. Podstawowe wyposażenie laboratorium fizycznego. Proste czynności laboratoryjne. Studenci, w zespołach 2-osobowych, wykonują 6 spośród podanych ćwiczeń: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego; Wyznaczanie prędkości lotu pocisku za pomocą wahadła balistycznego; Pomiar lepkości cieczy metodą Stokesa; Pomiar momentu bezwładności koła Maxwella; Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona dla ruchu obrotowego brył; Wyznaczanie długości oraz częstotliwości fali akustycznej; Badanie centralnych zderzeń sprężystych i niesprężystych; Wyznaczanie współczynnika tarcia tocznego; Wyznaczanie momentów bezwładności brył za pomocą wahadła skrętnego; Wyznaczanie pojemności kondensatora i stałej czasowej obwodu; Cechowanie termopary; Sprawdzanie praw elektrolizy Faradaya; Wyznaczanie ładunku właściwego elektronów; Wyznaczanie indukcyjności cewki i pojemności kondensatora w obwodzie prądu zmiennego; Wyznaczanie temperaturowego współczynnika rezystancji metali; Badanie pola

magnetycznego solenoidu; Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. Wyznaczanie charakterystyki fotooporu; Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródła światła; Sprawdzanie prawa Malusa. Wyznaczanie rozkładu natężenia światła spolaryzowanego; Wyznaczanie względnego współczynnika załamania dla przezroczystego ośrodka za pomocą mikroskopu; Badanie widma emisyjnego gazów. Wyznaczanie nieznanych długości fal; Dyfrakcja światła na szczelinie; Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona; Wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela; Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy; Pochłanianie światła w cieczy;

Geodezja i systemy informacji przestrzennej

K\_W21, K\_U22, K\_K01

• 1.Geodezja jako nauka i dział gospodarki narodowej. 2.Powierzchnie i układy odniesienia związane z Ziemią, system odniesień przestrzennych. 3.Mapy, odwzorowania kartograficzne, państwowe układy współrzędnych. 4.Osnowy, sieci geodezyjne oraz teoretyczne podstawy pomiarów sytuacyjno – wysokościowych. 5.Techniki i technologie pomiarowe klasyczne i satelitarne (GPS), wykorzystanie systemu stacji referencyjnych ASG-EUPOS. 6.Zasady i etapy tworzenia map gospodarczych w technologiach klasycznych i komputerowych, systematyka map, cechy użytkowe. 7.Mapy tematyczne. 8.Systemy przestrzennego monitoringu zagrożeń powodziowych. 9.Zastosowanie technik satelitarnych i teledetekcyjnych w monitoringu środowiska. • 1.Układy współrzędnych, podstawowe obliczenia geodezyjne. 2.Praca z mapą. 3.Budowa i obsługa teodolitu, pomiary kątów. 4.Pomiary sytuacyjne. 5.Budowa i obsługa niwelatora, pomiary wysokościowe.

Geometria inżynierska i rysunek techniczny

K\_W10, K\_U05

• Metoda Monge'a. Rzuty podstawowe • Metoda Monge'a. Rzuty dodatkowe • Aksonometria • Przenikanie wielościanów. Rozwinięcia. Kłady • Powierzchnie rozwijalne. Powierzchnie prostokątne. Rozwinięcia. Rzut cechowany • Elementy rysunku maszynowego • Rysunek architektoniczno- budowlany • Elementy rysunku instalacyjnego

Gospodarka odpadami

K\_W03, K\_W05, K\_W06, K\_W11, K\_U04, K\_U06, K\_K02

• Podstawy prawne gospodarki odpadami. Charakterystyka głównych grup i analiza fizyko-chemiczna odpadów. • Metody zbiórki i transportu odpadów. Zapobieganie powstawaniu odpadów. • Recykling. Metody przetwarzania odpadów: biologiczne, termiczne i chemiczne. • Składowanie odpadów komunalnych. Odpady niebezpieczne. • Fizyczno-chemiczne i technologiczne badania odpadów. • Projekt zespołowy instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych.

Informatyczne podstawy projektowania

K\_W07, K\_W10, K\_U18, K\_K02

• Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania (CAD). Informacja o programach CAD adresowanych do zastosowań w inżynierii środowiska. AutoCAD jako podstawowy program w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania. Interfejs i komunikacja użytkownika z programem AutoCAD. Dostosowanie interfejsu do preferencji użytkownika. Wyświetlanie rysunku na ekranie. • Rysowanie obiektów geometrycznych 2D. Układy współrzędnych 2D i rodzaje współrzędnych. Narzędzia rysowania precyzyjnego. Sprawdzanie poprawności rysunku. Przygotowanie szablonu rysunku. Opisywanie rysunków. Właściwości obiektów (zadane wprost oraz jak warstwa). Modyfikacja właściwości obiektów. Rysowanie figur płaskich. Zapisywanie plików rysunkowych. • Modyfikowanie obiektów 2D. Sposoby wybierania obiektów poddawanych edycji. Właściwości obiektów rysunkowych (kolor, rodzaj linii, szerokość

linii). Warstwy i operacje na warstwach. Zmiana właściwości obiektów. Rysowanie figur płaskich cd. Przygotowanie do pracy rysunkowej nr 1. Sporządzenie sześciu widoków figury przestrzennej zgodnie z normowym układem rzutów. Przeniesienie widoków do układu przez rzutnię. Ustawienia parametrów drukowania i wydruk rysunku. • Wykonywanie pracy rysunkowej nr 1. Sporządzenie sześciu widoków figury przestrzennej zgodnie z normowym układem rzutów. • Opisywanie i wymiarowanie rysunków. Style tekstu i style wymiarowania. Przygotowanie do pracy rysunkowej nr 2. Przykładowy rysunek techniczny kolanka. • Wykonywanie pracy rysunkowej nr 2. Rysunek techniczny trójkąta. • Modelowanie przestrzenne w programie AutoCAD. Typy modeli 3D. Konstruowanie modeli bryłowych i powierzchniowych. • Tworzenie rysunków 2D na podstawie modeli 3D. Tworzenie rzutów modeli 3D oraz przekroju. Przygotowanie do pracy rysunkowej nr 3 – Modelowanie bryłowe, utworzenie trzech rzutów zgodnie z normowym układem rzutów oraz widoku aksonometrycznego. Przygotowanie do pracy rysunkowej nr 4 – Rysunek techniczny modelu. Modelowanie bryłowe, utworzenie dwóch widoków oraz przekroju figury, wymiarowanie. • Wykonywanie pracy rysunkowej nr 3. Modelowanie bryłowe. Utworzenie trzech rzutów zgodnie z normowym układem rzutów oraz widoku aksonometrycznego. • Wykonywanie pracy rysunkowej nr 4. Rysunek techniczny modelu. Modelowanie bryłowe, utworzenie dwóch widoków oraz przekroju figury, wymiarowanie. • Dokumentacja techniczna budynku. Rysunek architektoniczno-budowlany. Konstrukcja rzutu kondygnacji budynku, wymiarowanie. • Wykonywanie pracy rysunkowej nr 5. Konstrukcja rzutu parteru budynku.

Instalacje sanitarne

K\_W05, K\_W09, K\_U03, K\_K02

• Systemy zaopatrzenia budynków w wodę i odprowadzania z nich ścieków. Zadania i podział instalacji wody zimnej. • Instalacje wodociągowe zaopatrywane z miejskich sieci wodociągowych. Strefowanie, zbiorniki wodne. • Instalacje zaopatrywane z indywidualnych źródeł wody. Wyposażenie sanitarne pomieszczeń higieniczno-sanitarnych. • Elementy instalacji wodociągowych. Układ funkcjonalny instalacji wodociągowej. • Armatura i materiały stosowane w instalacjach wodociągowych • Zabezpieczenie wody w instalacjach wodociągowych przed wtórnym zanieczyszczeniem • Obliczenia hydrauliczne instalacji wodociągowych • Instalacje przeciwpożarowe • Instalacje ciepłej wody użytkowej. Podstawowe schematy węzłów cieplnych. • Obliczenia hydrauliczne instalacji c.w.u. Zadania i sposób obliczeń cyrkulacji. • Elementy instalacji kanalizacyjnych. Zadania i podział instalacji kanalizacyjnych. Części składowe kanalizacji wewnętrznej. • Instalacje kanalizacyjne - prowadzenie i wymiarowanie przewodów. Rozwinięcie i profile kanalizacji sanitarnej. Zasady odprowadzania ścieków do kanalizacji zewnętrznej oraz indywidualnych odbiorników ścieków. • Kanalizacja deszczowa. • Kanalizacja technologiczna - graficzne obrazowanie w/w instalacji. • Badania i odbiory instalacji sanitarnych • Wykonanie projektu instalacji wod-kan według indywidualnych warunków

Kanalizacja i systemy odprowadzania ścieków

K\_W05, K\_W12, K\_U07, K\_K02

• Sieci kanalizacyjne i rodzaje odprowadzanych ścieków. Techniczne sposoby odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych ze zlewni zurbanizowanych. Rodzaje stosowanych systemów kanalizacji grawitacyjnej – ogólnospławna, rozdzielcza, półrozdzielcza i mieszana oraz wymuszone sposoby odprowadzenia ścieków sanitarnych systemami ciśnieniowymi i podciśnieniowymi. • Obliczanie bilansu ścieków i ustalanie przepływów miarodajnych do określania geometrii kanałów. Metody ustalania miarodajnych przepływów ścieków deszczowych – metody stałych natężeń i granicznych natężeń. • Zasady doboru przekroju kanału przy

uwzględnieniu trasy ułożenia przewodów i topografii terenu. Profile podłużne sieci a rozwiązania wysokościowe. • Konstrukcje i zasady projektowania elementów systemów kanalizacyjnych: przelewy burzowe, pompownie kanalizacyjne, płuczki kanałowe itd. Wpływ systemów kanalizacyjnych na efektywność działania oczyszczalni ścieków i jakość wód odbiornika. Materiały, budowa i eksploatacja sieci i obiektów kanalizacyjnych. Wprowadzenie do problematyki regulowania i sterowania transportem ścieków w sieci i do oczyszczalni, zbiorniki retencyjne odciążające hydraulicznie w kanalizacji. • Ustalanie sieci kanalizacyjnej na planie sytuacyjnym wraz z uzbrojeniem w obiekty przy uwzględnieniu zabudowy, infrastruktury i odbiornika ścieków. Ustalanie warunków hydraulicznych prawidłowego funkcjonowania sieci kanalizacyjnych podczas pogody bezdeszczowej i opadów.

Kompetencje personalne i społeczne

K\_W08, K\_U02

• Regulacje prawne z zakresu ochrony pracy, w tym dotyczące: praw i obowiązków studentów i pracowników z zakresu bhp oraz odpowiedzialności za naruszenie przepisów i zasad bhp, wypadków oraz świadczeń z nimi związanych. • Obowiązki uczelni w zakresie zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków nauki: wymagania bhp dotyczące budynków uczelni, wymagania dotyczące instalacji i urządzeń znajdujących w budynku uczelni. • Przedmiot i zakres badań bezpieczeństwa pracy i ergonomii. • Bezpieczeństwo w ujęciu systemowym (bezpieczeństwo jako cel zarządzania, jako obowiązek prawny, jako norma moralna). • Modele wypadków przy pracy (klasyczne modele wypadków, modele sytuacji wypadkowych, modelowanie zachowań człowieka w sytuacjach zagrożenia). • Statystyczne i behawioralne teorie bezpieczeństwa. • Ergonomiczne aspekty funkcjonowania układu człowiek-maszyna-otoczenie. • Ocena niezawodności układu: człowiek-komputer, kierowca- samochód, pilot-samolot jako rzeczywiste przypadki układu człowiek-maszyna. • Metody pomiaru uciążliwości pracy fizycznej dynamicznej i pracy fizycznej statycznej. • Badanie uciążliwości pracy umysłowej. • Niebezpieczne i szkodliwe czynniki związane z procesem i warunkami pracy. • Ocena ryzyka zawodowego na wybranym stanowisku pracy. • Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy (wybrane zasady i zalecenia ergonomiczne w projektowaniu struktury przestrzennej stanowiska pracy, urządzeń wskaźnikowych i sterowniczych, procesów technologicznych, obiektów. • Czynniki ergonomiczne w organizacji pracy. • Ergonomiczna ocena maszyn i urządzeń oraz usprawnianie warunków pracy. • Zasady postępowania w razie wypadków i w sytuacjach zagrożeń (pożaru, awarii, itp.): zasady udzielania pomocy przedlekarskiej w razie wypadku, ochrona przeciwpożarowa (w tym ewakuacja) w uczelni.

Kosztorysowanie

K\_W07, K\_W23, K\_W26, K\_U01, K\_U16, K\_U19, K\_U26, K\_K01

• Podstawowe określenia i pojęcia dotyczące ekonomiki procesu inwestycyjnego jego uczestników i etapów • Analiza kosztów w poszczególnych fazach procesu inwestycyjnego • Rodzaje kosztorysów i podstawy ich sporządzania • Szczegółowe zasady przedmiarowania i obmiarowania robót • Kalkulacja kosztorysowa i formuły kalkulacyjne • Metoda szczegółowa i uproszczona • Metody komputerowe w kosztorysowaniu • Formy zlecania robót, zamówienia publiczne, tryby przetargowe • Formy wynagrodzeń i rozliczanie robót

Matematyka

K\_W01, K\_W37, K\_U04, K\_U24, K\_K02, K\_K07

• Podstawowe własności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Ciągi liczbowe, monotoniczność i ograniczoność ciągów, granica ciągu twierdzenia o granicy ciągu.

Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej: definicja i własności rachunkowe granic, pojęcie ciągłości funkcji. Asymptoty funkcji. • Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: definicja i własności pochodnej, pochodne wyższych rzędów, zastosowania pochodnej do badania monotoniczności funkcji i wyznaczania ekstremów lokalnych funkcji, wypukłość, wklęsłość i punkty przegięcia funkcji, reguła de l'Hospitala. • Całki nieoznaczone. Metody obliczenia całek nieoznaczonych. Całki oznaczone. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii. • Zbiór liczb zespolonych, działania na liczbach zespolonych, postać algebraiczna i trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Wielomiany zespolone: pierwiastki wielomianów, zasadnicze twierdzenie algebry. • Macierze i układy równań liniowych: działania na macierzach i ich własności, wyznacznik, rząd macierzy, macierz odwrotna, układy Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capelliego, metoda eliminacji Gaussa • Rachunek różniczkowy funkcji dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe funkcji dwóch zmiennych, pochodna kierunkowa i gradient funkcji, ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. • Rachunek całkowy funkcji dwóch zmiennych, definicja i własności całki podwójnej, zamiana zmiennych w całce podwójnej, zastosowania geometryczne całek podwójnych. • Równania różniczkowe zwyczajne, równania o zmiennych rozdzielonych, równania jednorodne, równania liniowe rzędu pierwszego, równania liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach

Materiałoznawstwo instalacyjne

K\_W26, K\_W34, K\_U17

• W1. Podstawy materiałoznawstwa. W2. Materiały instalacyjne metaliczne. W3. Metody łączenia i uszczelnienia materiałów metalicznych. W4. Materiały instalacyjne z tworzyw sztucznych. W5. Metody łączenia i uszczelnienia materiałów z tworzyw sztucznych. W6. Inne materiały instalacyjne. W7-8. Zaliczenie pisemne • P1. Dobór rodzaju i klasy przewodów sieciowych wykonanych z tworzyw sztucznych. P2. Zestawienie materiałów dla przykładowej instalacji • L1. Wykonanie połączeń rur instalacyjnych metodą zgrzewania L2. Wykonanie połączeń rur instalacyjnych metodą zaciskania

Mechanika gruntów i geotechnika

K\_W22, K\_U04, K\_K05

• Geneza skał i gruntów oraz właściwości fizykochemiczne. Skały magmowe, osadowe i metamorficzne. Grunty polodowcowe. Skład granulometryczny. Stany gruntów. Woda w gruncie, przepływ wód podziemnych, filtracja, prawo Darcy'ego, ciśnienie porowe, zjawisko sufozji, obliczenie kryterium stanu kurzawkowego. Podstawowe właściwości gruntów. Badanie podłoża gruntowego dla potrzeb budowli inżynierii środowiska. Naprężenia w gruncie i osiadania. Projektowanie posadowień obiektów inżynierii środowiska. Zasady prowadzenia robót ziemnych. Stateczność skarp i ścian wykopów. Zastosowanie geosyntetyków w budownictwie ziemnym. Geotechniczne aspekty budowy składowisk odpadów, zasady budowy, zabezpieczenia obiektów przed infiltracją zanieczyszczeń do wód podziemnych. • Badania podstawowych właściwości fizycznych i mechanicznych gruntów. Metodyka wyznaczania parametrów je charakteryzujących. Wpływ i znaczenie wartości parametrów podłoża na jego właściwości.

Mechanika i wytrzymałość materiałów

K\_W27, K\_U24

• Podstawowe prawa statyki, stopnie swobody, reakcje więzów. Zbieżny układ sił, równowaga płaskiego i przestrzennego układu sił zbieżnych. Statyka bryły, redukcja sił na płaszczyźnie. Redukcja sił w przestrzeni. Twierdzenie Varignon'a. Równowaga płaskiego i przestrzennego dowolnego układu sił. Środki masy figur płaskich. Statyka ustrojów. Kratownice płaskie, podstawowe pojęcia i definicje, statyczna wyznaczalność kratownic płaskich. Metody rozwiązywania kratownic płaskich: równoważenia węzłów, Rittera. Charakterystyki geometryczne figur płaskich, momenty statyczne, momenty

bezwładności. Twierdzenie Steinera, moment bezwładności względem osi obróconych. • Statycznie wyznaczalne układy prętowe, klasyfikacja prętów, połączenia prętów i układów prętowych. Ogólny przypadek obciążenia przestrzennego, definicja sił wewnętrznych i ich redukcja. • Definicja naprężenia, macierz naprężeń, analiza stanu naprężenia w punkcie. Proste rozciąganie i ściskanie, prawo Hooke'a. Statyczna próba rozciągania (ściskania). Przemieszczenia i odkształcenia w prętach obciążonych osiowo. Związki między naprężeniami i odkształceniami w elemencie obciążonym osiowo. Proste zginanie, naprężenia normalne w prętach zginanych, projektowanie prętów zginanych. Hipotezy wytrzymałościowe, klasyfikacja hipotez, podstawowe definicje i zależności.

Mechanika płynów

K\_W28, K\_U15, K\_K03

• Semestr III Podstawowe właściwości płynów. Ciecz doskonała. Ciśnienia hydrostatyczne. Przyrządy do pomiaru ciśnienia. Prawo Eulera. Równanie równowagi cieczy, zależność ciśnienia od sił masowych. Równowaga cieczy w jednorodnym polu grawitacyjnym. Prawo Pascala. Prawo naczyń połączonych. Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wyznaczanie środka parcia. Wypór hydrostatyczny. Warunki równowagi ciał zanurzonych. Pływanie ciał. Kinematyka cieczy, metoda Lagrange'a, metoda Eulera, ruch potencjalny. Dynamika cieczy doskonałej. Różniczkowe równanie ruchu Eulera. Równanie Bernoullie'go dla cieczy doskonałej. Pomiar prędkości z zastosowaniem równania Bernoullie'go. Wypływ przez otwory. Wypływ ustalony i nieustalony przez mały duży otwór zatopiony (wypływ swobodny). • Rozwiązywanie zadań z poszczególnych działów zgodnie z treściami wykładów. Metody algebraiczne oraz graficzne. Wykorzystanie nomogramów do obliczeń. • Semestr IV Dynamika płynów, równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych, spadek hydrauliczny, pomiary prędkości i pomiary wydatku, przepływy w rurociągach, ruch laminarny i ruch burzliwy, obliczanie oporów, hydrauliczne obliczanie rurociągów i ich układów, pompa w układzie przewodów. Ruch cieczy w korytach otwartych, krzywe sprawności, ruch podkrytyczny i nadkrytyczny, odskok hydrauliczny. Upusty - otwory zatopione i przelewy. Podstawy filtracji wód gruntowych. Prawo Darcy'ego. Metody wyznaczania współczynnika filtracji. Dopływ wody do studni zwykłej, artezyjskiej i rowu. Depresja i jej zasięg, Wydajność zespołu studzien. Wypływy gazu przez otwory i dysze, przepływy gazu w rurociągach. Wybrane zagadnienia dynamiki gazów. • Ćwiczenia obejmują rozwiązywanie zadań związanych z treściami wykładów. Metody algebraiczne oraz graficzne. • 1. Wyznaczanie współczynnika wydatku przy wypływie ustalonym. 2. Wyznaczanie współczynnika wydatku tarcz przelewowych. 3. Wyznaczanie liczby Reynolds'a. 4. Wyznaczanie współczynnika filtracji. 5. Wyznaczanie współczynników strat miejscowych i liniowych. 6. Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej.

Ochrona powietrza

K\_W05, K\_W15, K\_U08, K\_U18, K\_U24, K\_K02

• Podstawowe informacje o powietrzu atmosferycznym i jego zanieczyszczeniach • Akty prawne w ochronie środowiska - Prawo ochrony środowiska wraz z rozporządzeniami • Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i ich charakterystyka. Metody obliczenia emisji zanieczyszczeń z różnych źródeł. • Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym • Kryteria oceny stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego • Warunki dotrzymania dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń • Model punktowego źródła emisji • Źródła liniowe i powierzchniowe • Formuły obliczeniowe modelu Pasquille'a • Odpylanie gazów- metody stosowane w ciepłownictwie i instalacjach przemysłowych • Odpylanie gazów- metody stosowane w ciepłownictwie i instalacjach przemysłowych- elementy projektowania • Odsiarczanie spalin- stosowane metody odsiarczania spalin •

Odsiarczanie spalin- stosowane metody odsiarczania spalin- podstawy projektowania • Projekt obliczeniowy "Analiza uciążliwości emitora punktowego na powietrze atmosferyczne" z wykorzystaniem między innymi, profesjonalnych programów komputerowych

Ochrona środowiska

K\_W05, K\_W06, K\_U10, K\_K02

• Podstawowe pojęcia związane z ochroną środowiska. Polityka ekologiczna państwa. Prawo ochrony środowiska w Polsce i na świecie. Ochrona wód. Ochrona atmosfery. Ochrona gleb i zagospodarowanie odpadów. Ochrona przed hałasem. Problemy zrównoważonego rozwoju. Zmiany klimatyczne. Racjonalne wykorzystanie surowców energetycznych, koncepcja budynku pasywnego. Odnawialne źródła energii • Szczegółowe omówienie i dyskusja na temat zagadnień przedstawionych w części wykładowej na podstawie prezentacji

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo I

K\_W05, K\_W16, K\_U09, K\_K02

• Wymagania komfortu cieplnego. Mikroklimat pomieszczenia – parametry. Temperatury obliczeniowe wewnętrzne i zewnętrzne • Zasady obliczania współczynników przenikania ciepła. • Straty ciepła przez przenikanie i na wentylację. Zasady obliczeń projektowego obciążenia cieplnego. • Klasyfikacja, charakterystyka i kryteria doboru grzejników. • Klasyfikacja i charakterystyka systemów ogrzewania. • Graficzne obrazowanie instalacji c.o. • Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. • Klasyfikacja i charakterystyka źródeł ciepła. Przegląd typów kotłów dla kotłowni wbudowanych. • Zabezpieczenie wodnych instalacji c.o. systemu otwartego i zamkniętego. • Ogrzewanie podłogowe - parametry, wymagania, zasady projektowania. • Charakterystyka materiałów przewodowych stosowanych w instalacjach c.o. i armatury. • Wymagania dla kotłowni wbudowanych. Jakość wody do celów ciepłowniczych. • Układy odprowadzenia spalin i zaopatrzenia w paliwo • Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji c.o. • Badania i odbiory instalacji c.o • Projekt instalacji centralnego ogrzewania dla budynku, którego podkład budowlany stanowi załącznik do tematu, według indywidualnych założeń. Projekt obejmuje wykonanie obliczeń współczynników przenikania ciepła przegród, projektowego obciążenia cieplnego, obliczenie i dobór wszystkich elementów instalacji, obliczenia hydrauliczne oraz graficzne zobrazowanie instalacji na rysunkach.

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo II

K\_W05, K\_W13, K\_U09, K\_K02

• Wprowadzenie do ciepłownictwa, Typy węzłów cieplnych. Charakterystyka węzła hydroelewatorowego. Charakterystyka węzłów ze zmieszaniem pompowym. • Charakterystyka węzłów wymiennikowych. Układy dwufunkcyjnych węzłów cieplnych. Dobór wymienników, pomp, układów regulacyjnych, układów pomiarowych. • Celowość centralizacji zaopatrzenia w ciepło. Systemy centralnego zaopatrzenia w ciepło. • Określenie rodzaju i wielkości potrzeb cieplnych. Uporządkowany wykres obciążeń cieplnych. • Systemy regulacji, układy, Wykres regulacyjny. • Wybór rodzaju i parametrów czynnika grzewczego dla ciepłowni. • Układy technologiczne sieci cieplnych i ciepłowni. • Przegląd urządzeń dla ciepłowni. Dobór pomp obiegowych, stabilizujących i uzupełniających. • Parametry technologiczne wody dla systemu ciepłowniczego. • Rodzaje konstrukcji sieci, punkty stałe, kompensatory itp. • Projektowanie sieci cieplnych preizolowanych. • Wymagania dla kotłowni wbudowanych. • Układy sieci cieplnych. Rodzaje, konstrukcje sieci cieplnych. Punkty stałe i przesuwne. Kompensacja wydłużeń. • Wykonywanie sieci preizolowanych. Obliczenia hydrauliczne. • Obliczenia strat ciśnienia sieci. Sporządzanie wykresu ciśnień. • Projekt węzła cieplnego wymiennikowego dwufunkcyjnego. • Projekt sieci cieplnej wraz z technologią ciepłowni miejskiej • Analiza i badanie instalacji i urządzeń grzewczych. Badanie rozkładu temperatury w układach

ogrzewania. Badanie charakterystyki hydraulicznej wodnych instalacji ogrzewania. Wyznaczanie sprawności kotła.

Podstawy budownictwa i konstrukcje inżynierskie

K\_W10, K\_W23, K\_U04, K\_U18, K\_K01, K\_K03

• Wiadomości ogólne o obiektach budowlanych. Posadowienie budynków. Dylatacje w budynkach. Tyczenie budynków. Roboty ziemne. Zabezpieczanie ścian wykopów. Odwadnianie wykopów. Fundamenty – pojęcia podstawowe, rodzaje, zadania, materiały. Fundamenty bezpośrednie (ławy fundamentowe, ruszty, stopy, płyty, skrzynie). Fundamenty specjalne (studnie, pale). Ściany murowane z cegieł. Układy wiązań w murach. Mury z pustaków. Mury warstwowe i mieszane. Przewody wentylacyjne i spalinowe – materiały, zasady wykonywania. Stropy i przekrycia płaskie. Stropodachy. Balkony. Wykusze. Schody – podział, konstrukcja, materiały, projektowanie. Dachy. Drewniane konstrukcje dachowe. Pokrycia dachowe. Stolarka okienna i drzwiowa. Podłogi i posadzki. Izolacje w budynkach – rodzaje, materiały, funkcjonowanie. Roboty wykończeniowe. Tynki i okładziny, podział, materiały, technologia. • Wykonanie projektu architektoniczno-budowlanego wg indywidualnych założeń. • Normy obciążeniowe. Rodzaje obciążeń oddziałujących na elementy konstrukcyjne budynków. Kombinacje obciążeń. Stany Graniczne. Stan Graniczny Nośności. Stan Graniczny Użytkowalności. Wartości charakterystyczne. Wartości obliczeniowe. Obciążenia użytkowe. Obciążenia śniegiem. Obciążenia wiatrem. Podstawy wymiarowania konstrukcji murowych. Podstawy wymiarowania konstrukcji drewnianych. Podstawy wymiarowania konstrukcji żelbetowych. Podstawy wymiarowania konstrukcji stalowych. • Wykonanie zestawienia obciążeń działających na elementy konstrukcyjne budynku oraz obliczeń konstrukcyjnych wybranego elementu konstrukcji budynku wg indywidualnych założeń.

Podstawy hydrologii

K\_W05, K\_W25, K\_U04, K\_K02, K\_K03

• W1-W2 Gospodarka wodna - Dyrektywa wodna, Ustawa prawo wodne. W3-W4 Czynniki klimatyczne wpływające na gospodarkę wodną - podstawy. W5-W6 Hydrologia – zagadnienia ogólne, podział, zastosowanie w inżynierii środowiska i w gospodarce wodnej. W7-W8 Cykl hydrologiczny jako system fizyczny. W9-W10 Zlewnia i jej charakterystyka. W11-W12 Charakterystyka i podział cieków. Podział cieku, przekrój poprzeczny koryta rzeki, pojęcie zera wodowskazu. W 13-W14 Charakterystyczne stany i przepływy wody. W15-W16 Przepływy charakterystyczne dla rzek kontrolowanych-metody . W17-W18 Krzywe hydrologiczne dotyczące stanów i przepływów wody. W19-W20 Rumowisko rzeczne – charakterystyka. Hydrometria – metody pomiarów: stanów i przepływów wody, prędkości przepływu, głębokości i rumowiska rzecznoego. W21-W22 Przepływy prawdopodobne – podział, metody obliczania. W23-W24 Opady atmosferyczne – rodzaje, pomiar, rozkład natężenia opadów w czasie. W25-W26 Odptyw – charakterystyka. Parowanie i retencja – charakterystyka. Rzeki i ich reżim. W27-W28 Wezbrania i niżówki. W29-W30 Metody ochrony przed powodzią i suszą, współczesne trendy w hydrologii. • P1-P15 Wyznaczenie przepływu nienaruszalnego oraz krzywej konsumpcyjnej dla wybranej rzeki w przekroju niekontrolowanym w wybranej miejscowości. P16-P30 Wyznaczenie charakterystyki opadów oraz wyznaczenie średniego opadu na terenie zlewni różnymi metodami

Podstawy konstrukcji urządzeń mechanicznych

K\_W24, K\_U18, K\_K03

• W-1 Podział urządzeń mechanicznych i kryteria doboru rozwiązań konstrukcyjnych - optymalizacja. Unifikacja i normalizacja. Dokładność elementów maszyn. Podstawy obliczania elementów i zespołów maszynowych przy obciążeniach statycznych i

zmęczeniowych. W-2 Połączenia nierozłączne. Klasyfikacja połączeń. Połączenia spójnościowe: spawane, klejone, lutowane, zgrzewane. Ogólna charakterystyka, modele obliczeniowe, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Połączenia otwarte i ciśnieniowe. W-3 Połączenia rozłączne. Rodzaje, kształtowanie, modele obliczeniowe. Połączenia wpustowe i wielowypustowe, kołkowe i sworzniowe. Połączenia śrubowe. Obliczenie wytrzymałościowe śruby i nakrętki. W-4 Elementy podatne. Charakterystyki sprężyn. Model obliczeniowy. W-5 Rurociągi. Rodzaje, materiał, połączenia. Obliczanie rurociągów. Armatura. Charakterystyka i podział zaworów. Cechy konstrukcyjne różnych typów zaworów. W-6 Wały i osie. Cechy wałów i osi. Wyznaczanie obciążeń zewnętrznych. Modele obliczeniowe wałów i osi. Kształtowanie wytrzymałościowe wałów. W-7 Łożyskowanie. Rodzaje łożysk. Konstrukcja i obliczenie łożysk ślizgowych. Łożyska toczne, rodzaje i zastosowanie, dobór. Rozwiązania zabudowy łożysk. Sprzęgła. Zadania i klasyfikacja sprzęgieł. Konstrukcja i dobór sprzęgieł. W-8 Przekładnie zębate. Geometria uzębienia i obliczanie głównych wymiarów. Rodzaje przekładni zębatych. Rozkład obciążeń w przekładni o zębach prostych. Przekładnie pasowe. Rodzaje i zastosowanie. Obciążenia w przekładniach pasowych. W-9 Elementy maszyn urządzeń sanitarnych. Urządzenia ciśnieniowe w zakładzie produkcyjnym i na oczyszczalni. W-10 Pojazdy samochodowe i ciągniki w zastosowaniu do inżynierii sanitarnej oraz urządzenia specjalne jak mieszadła, zgarniacze, urządzenia rozdrabniające, separatory, prasy, wirówki do osadów i odpadów. • 1. Wyznaczenie obciążeń. 2. Kształtowanie wytrzymałościowe wału i dobór łożysk. 3. Rysunek wykonawczy wału. 4. Rysunek wału ułożyskowanego z elementami napędowymi.

Podstawy technologii BIM w inżynierii komunalnej

K\_W05, K\_W23, K\_W34, K\_U01, K\_U15, K\_K06

• Wprowadzenie do technologii BIM. Przygotowanie przestrzennego modelu obiektu budowlanego. Podstawy modelowania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej i grzewczej. Wykonanie projektu instalacji dla budynku jednorodzinnego. • Technologia BIM - Podstawy • BIM - wymiana informacji. BIM w eksploatacji obiektów • Podstawy Modelowania obiektów budowlanych w programach softwarowych wykorzystywanych w technologii BIM • Podstawy modelowania instalacji budowlanych w programach softwarowych wykorzystywanych w technologii BIM

Podstawy termodynamiki technicznej

K\_W29, K\_U15, K\_K01

• Pojęcia podstawowe: parametry stanu, substancja, masa, energia, energia wewnętrzna, entalpia. Zerowa zasada termodynamiki a temperatura. Parametry ekstensywne i intensywne. Parametry właściwe. Układ i otoczenie. Stany równowagi termodynamicznej • Prawo zachowania energii - I zasady termodynamiki i jej zastosowania. Bilansowanie energetyczne układów zamkniętych i otwartych. • Opis właściwości i przemiany gazu doskonałego oraz mieszanin gazowych. Pojemność cieplna przemiany. Ciepło właściwe gazów doskonałych. Wpływ temperatury na ciepło właściwe gazów. Średnie ciepło właściwe. Przemiany gazów doskonałych. Druga zasada termodynamiki w zastosowaniu do przemian i obiegu. Entropia. Obieg Carnota. Parametry i bilans obiegu. Sprawność obiegu. Przedstawić przemiany obiegu na wykresach p-V, T-s. • Para wodna i jej przemiany: wytwarzanie pary wodnej przy stałym ciśnieniu; zmiany fazowe wody; wykres p-v, T-s, h-s dla pary wodnej, stopień suchości. entalpia parowania, para wilgotna (mokra). Określenie parametrów (objętości właściwej, entalpii energii wewnętrznej, entropii) w funkcji stopnia suchości. Wykresy p-V, T-s, h-s. • Gazy wilgotne - Wykres h-X Molliera dla powietrza wilgotnego. Przemiany powietrza wilgotnego. • Obiegi cieplne - obieg Carnota, dla siłowni parowej, obieg parowy Rankine'a. Bilans obiegu. Sprawność obiegu. Przebieg obiegu na wykresach p-v, T-s, h-s. • Podstawowe pojęcia spalania: proces spalania,

paliwo, spalanie teoretyczne (stechiometryczne), spalanie całkowite i niecałkowite, spalanie zupełne i niezupełne, skład paliw. Rodzaje paliw, podział i przykłady. Ciepło spalania i wartość opałowa paliw stałych ciekłych i gazowych. Definicje. Zależność między ciepłem spalania i wartością opałową. Bilansowanie ilości substancji w procesach spalania. Równania stochiometryczne. Teoretyczne i rzeczywiste zapotrzebowanie tlenu i powietrza do spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych. Wyznaczanie ilości składników spalin przy spalaniu teoretycznym. Bilans energii przy spalaniu. Temperatura spalania. Bilans paleniska. Straty przy spalaniu. • Pomiar ciśnienia. Pomiar temperatury. Pomiar wilgotności powietrza. Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła. Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła. • Rozwiązywanie zadań rachunkowych tematycznie związanych z wykładami: przemiany gazów doskonałych, przemiany powietrza wilgotnego, przemiany pary wodnej, reakcje spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych.

Praca dyplomowa	K_U16, K_U17, K_U18, K_K03, K_K04
-----------------	-----------------------------------

• Przygotowanie pracy dyplomowej w języku polskim oraz krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim.

Praktyka zawodowa	K_U02, K_U04, K_U05, K_U18, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07
-------------------	---

• Zapoznanie studenta z zagadnieniami praktycznymi zgodnie z profilem działalności przedsiębiorstwa. Zapoznanie się z procesami i urządzeniami stosowanymi w przemyśle, w tym elementami rachunku ekonomicznego, poznanie specyfiki pracy na różnych stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z inżynierią środowiska. Konfrontacja wiedzy teoretycznej zdobytej na uczelni z rzeczywistością i wykształcenie umiejętności praktycznego jej zastosowania. Poznanie własnych możliwości na rynku pracy, doskonalenie umiejętności właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania. Nawiązanie kontaktów zawodowych.

Seminarium dyplomowe	K_U18, K_U23
----------------------	--------------

• Przedstawienie zasad pisania prac naukowych • Posługiwanie się literaturą w tekstach naukowych i zasada cytowań • Przygotowanie prezentacji, zasady i prezentacja wyników • Indywidualne przygotowania referatów w formie pisemnej oraz ich prezentacja z wykorzystaniem środków multimedialnych. • Zasady realizacji prac projektowych

Technologia i urządzenia do oczyszczania ścieków	K_W05, K_W17, K_U11, K_U15, K_K02
--	-----------------------------------

• Charakterystyka ścieków. Skład ścieków. Usuwanie ścieków. Prawodawstwo dotyczące oczyszczania ścieków. Klasyfikacja metod oczyszczania ścieków. Uśrednianie składu i natężenia przepływu ścieków. Proces cedzenia. Kraty i sita. Proces sedymentacji. Piaskowniki. Osadniki. Procesy biologiczne - charakterystyka, kinetyka. Podstawy modelowania przemian biochemicznych. Usuwanie związków organicznych i biogennych. Reaktory stosowane w oczyszczalniach ścieków. Metoda osadu czynnego. Parametry technologiczne i techniczne. Modele procesowe. Złoża biologiczne. Oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych. Procesy: flotacji, filtracji, koalescencji, neutralizacji, adsorpcji, koagulacji, utleniania, dezynfekcji. Nitryfikacja, denitryfikacja, usuwanie fosforu (chemiczne, biologiczne), zintegrowane usuwanie C, N i P. Metody beztlenowe w oczyszczaniu ścieków. Dezynfekcja ścieków. Nowoczesne metody oczyszczania ścieków. • Laboratoryjne badania wybranych procesów oczyszczania ścieków. • Klasyfikacja oczyszczalni ścieków. Schematy technologiczne oczyszczalni. Kraty i sita – charakterystyka konstrukcyjna i technologiczna, zasady projektowania. Przeróbka i utylizacja skratek. Piaskowniki – charakterystyka konstrukcyjna i

technologiczna, zasady projektowania. Systemy usuwania i utylizacji piasku. Osadniki – charakterystyka konstrukcyjna i technologiczna, zasady projektowania i wyposażenie. Podstawy teoretyczne reaktorów osadu czynnego. Operacje technologiczne stosowane w reaktorach. Projektowanie procesu osadu czynnego. Wybór i projektowanie urządzeń i wyposażenia dla procesu osadu czynnego. Złoże biologiczne – charakterystyka, klasyfikacja, projektowanie, wyposażenie. Urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków w warunkach półnaturalnych: klasyfikacja, charakterystyka. Urządzenia do utylizacji odpadów powstających na oczyszczalniach ścieków. • Projekt oczyszczalni ścieków miejskich, składającej się ze stacji krat mechanicznych, piaskowników poziomych podłużnych, osadników wstępnych i wtórnych, urządzeń osadu czynnego projektowanych do zintegrowanego usuwania związków organicznych, azotu i fosforu. • Obliczenia przepływów w oczyszczalni ścieków. Obliczenia mechanicznych urządzeń oczyszczania ścieków. Obliczenia komór osadu czynnego

Technologia i urządzenia do uzdatniania wody I	K_W05, K_W18, K_U12, K_K02
--	----------------------------

• Charakterystyka wód powierzchniowych, koagulacja, sedymentacja, filtracja, dezynfekcja, sorpcja • Charakterystyka wód podziemnych, odkwaszanie, odżelazianie, odmanganianie • Uzdatnianie wody do celów chłodniczych i kotłowych, odtlenianie, dekarbonizacja, zmiękczenie, demineralizacja, wymiana jonowa • Koagulacja wody, odżelazianie i odmanganianie wody, zmiękczenie wody na jonitach, zmiękczenie wody metodami chemicznymi, demineralizacja wody, odkwaszanie i ocena korozyjności wody

Technologia i urządzenia do uzdatniania wody II	K_W05, K_W18, K_U12, K_K02
---	----------------------------

• W1: Reagenty wykorzystywane do uzdatniania wody, zasady stosowania i magazynowanie. :Urządzenia do przygotowania i dawkowania reagentów. W2 Kraty, sita, mikrosita Mieszalniki szybkie, komory flokulacji W3 Osadniki, przeznaczenie i rodzaje. Klarowniki z osadem zawieszonym W4: Filtry pospieszne i powolne Urządzenia do odżelaziania i odmanganiania wody. W5:Urządzenia do napowietrzania wody. Urządzenia do dezynfekcji wody W7::Urządzenia z węglem aktywnym. Urządzenia do ozonowania wody W8: Układy membranowe. Urządzenia POE/POU • Przedstawienie i omówienie zasad obliczania i doboru układów do oczyszczania wody podziemnej. • Projekt układu do oczyszczania wody powierzchniowej z wykorzystaniem urządzeń do: koagulacji, sedymentacji, filtracji, sorpcji i dezynfekcji.

Technologie informacyjne	K_W07, K_U01, K_U18, K_K02
--------------------------	----------------------------

• Zasady pracy w środowisku sieciowym. Bezpieczeństwo w sieci rozległej. Edytor tekstu i grafika prezentacyjna. Arkusz kalkulacyjny z elementami baz danych. Bazy danych. Program do prezentacji, zasady tworzenia i wygłaszania prezentacji publicznych. • Zasady pracy w środowisku sieciowym. Arkusz kalkulacyjny z elementami baz danych. Wymiana danych w zespole. • Algorytm, programowanie i programy. Narzędzia programisty, wyrażenia i dane. Instrukcje proste, instrukcje strukturalne, funkcje, operatory relacyjne. Operacje tablicowe, indeksy. Tworzenie grafiki - wykresy. Technologia BIM. Elementy uczenia maszynowego. • Narzędzia programisty, wyrażenia i dane. Instrukcje proste, instrukcje strukturalne, operatory relacyjne. Operacje tablicowe, indeksy. Tworzenie grafiki - wykresy.

Wentylacja i klimatyzacja	K_W05, K_W19, K_U13, K_K02
---------------------------	----------------------------

• Zadania i znaczenie wentylacji. Podział wentylacji. Wentylacja naturalna: grawitacyjna, wietrzenie • Mikroklimat pomieszczenia, parametry mikroklimatu i zasady jego oceny. Pomiary mikroklimatu. • Powietrze wilgotne, jego charakterystyka. Wykres Moliera i jego

wykorzystanie w wentylacji. • Zasady obliczania zapotrzebowania powietrza. Metody uproszczone i dokładne • Rodzaje wentylacji pomieszczenia i metody wentylacji pomieszczeń. Strumienie nawiewne. • Części składowe wentylacji: przewody i ich osprzęt • Wentylatory, filtry, nagrzewnice, centrale wentylacyjne • Dobór przewodów i urządzeń wentylacyjnych • Hydrauliczne obliczenia sieci wentylacyjnej, oraz regulacja rozdziału powietrza w instalacji went. • Akustyka wentylacyjna, tłumiki akustyczne • Odzysk ciepła w wentylacji • Odbiory techniczne, rozruch, pomiary i regulacja w instalacjach wentylacyjnych • Zasady bilansowania zysków i strat ciepła, wilgoci i innych zanieczyszczeń • Wybór systemu klimatyzacji w zależności od charakteru pomieszczeń • Klimatyzacja indywidualna • Stropy i belki chłodzące • Klimatyzacja centralna i strefowa • Klimatyzacja jedno przewodowa 2-3-4 rurowa • Klimatyzacja z wykorzystaniem klimakonwektorów • Klimatyzacja dwu przewodowa • Klimatyzacja ze zmiennym wydatkiem • Regulacja automatyczna klimatyzacji • Opracowanie projektu technicznego wentylacji lub klimatyzacji dla wybranego pomieszczenia wraz z wykonaniem rysunków i dobozem urządzeń • Pomiary podstawowych wielkości stosowanych w klimatyzacji wraz z pomiarami mikroklimatu pomieszczenia

Wodociągi i systemy zaopatrzenia w wodę	K_W05, K_W14, K_U14, K_U18, K_U20, K_K02
---	--

• W1: Zadania wodociągu i jego elementy składowe, schematy systemów wodociągowych. W2: Metody obliczania i prognozowania zapotrzebowania na wodę, wskaźniki jednostkowego zużycia wody, charakterystyka nierównomierności rozbiórów wody, przeciwpożarowe zapotrzebowanie na wodę. W3: Źródła pokrycia zapotrzebowania na wodę, wody podziemne, wody powierzchniowe. W4-W6: Projektowanie ujęć wody – niezbędne studia do projektowania ujęć, obliczenia i konstrukcje różnych rodzajów ujęć wody, strefy ochronne ujęć wody. W7: Magazynowanie wody, sieciowe zbiorniki wodociągowe: zasady lokalizacji, funkcje, projektowanie i eksploatacja. W8: Przesyłanie wody, pojęcia podstawowe przepływu wody, opory przepływu, współpraca pompowni, sieci wodociągowej i zbiorników wyrównawczych. W9: Projektowanie i eksploatacja pompowni i hydroforni. W10: Rodzaje sieci wodociągowych i hydrauliczne ich obliczanie. W11: Zasady trasowania sieci wodociągowych, uzbrojenie sieci, materiały stosowane do budowy sieci wodociągowej, lokalizacja przewodów i uzbrojenia w sieci wodociągowej w przekroju ulicy. W12: Podstawowe czynności eksploatacyjne sieci wodociągowej. W13: Warunki BHP w wykonawstwie wodociągów. Wymagania i badania przy odbiorze wykonanej sieci wodociągowej. W14: Współczesne trendy w projektowaniu, wykonawstwie i eksploatacji wodociągów. W15: Zasady sporządzania wytycznych AKPiA, monitoring systemu zaopatrzenia w wodę, zastosowanie nowoczesnych technik informatycznych w projektowaniu i eksploatacji systemów zaopatrzenia w wodę. • 1. Ustalenie zapotrzebowania na wodę oraz potrzeby ujęcia i stacji uzdatniania. 2. Projekt ujęcia wody podziemnej. 3. Projekt ujęcia wody powierzchniowej wraz z pompownią I stopnia. 4. Projekt sieci wodociągowej. • Obliczanie zapotrzebowania na wodę metodą wskaźników szczegółowych i scalonych. Wskaźniki nierównomierności rozbioru. Straty ciśnienia w rurociągach ciśnieniowych. Obliczenia strat ciśnienia w sieczeniach magistralnych pierścieniowych. • Sieciowe zbiorniki wodociągowe. Współpraca hydrauliczna elementów systemu. Charakterystyki rurociągów połączonych szeregowo i równolegle. Obliczanie układu rurociągów z przewiązkami. Kompleksowe obliczanie hydrauliczne systemów zaopatrzenia w wodę. Sprowadzone charakterystyki źródeł zasilania. Obliczanie hydrauliczne systemu jedno- i wielostrefowego o kilku źródłach zasilania. Monitoring systemu zaopatrzenia w wodę. Uderzenia hydrauliczne. Studium zaopatrzenia w wodę w planach zagospodarowania przestrzennego. Bezwykopowe metody budowy sieci wodociągowej. Programy komputerowe do kompleksowego

obliczania systemów zaopatrzenia w wodę. • Projekt sieciowego zbiornika wodociągowego zawierający niezbędne obliczenia kubatury i elementów zbiornika, dobór materiałów i uzbrojenia przewodów, część rysunkową. Obliczenie wydajności źródeł zasilania w systemie zaopatrzenia w wodę. Projekt wycinka sieci rozdzielczej zawierający opis techniczny i niezbędne obliczenia oraz część rysunkową.

Wychowanie fizyczne

K\_K01, K\_K03

• Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami uzyskania zaliczenia. Omówienie zasad bezpiecznego korzystania z obiektów i urządzeń sportowych oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie zajęć. • Realizacja różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta. • Kształtowanie ogólnej sprawności fizycznej, koordynacji ruchowej, wytrzymałości, gibkości, szybkości poprzez indywidualny wybór aktywności sportowej (np.: piłka nożna, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy) lub rekreacyjnej aktywności fizycznej (np.: badminton, ćwiczenia na siłowni). • Test sprawności fizycznej: Bieg wahadłowy (Beep test - 20 m). • Zapoznanie z zasadami udziału w zajęciach i warunkami zaliczenia. Omówienie warunków korzystania z pływalni oraz zasad bezpieczeństwa obowiązujących w czasie ćwiczeń w środowisku wodnym. • Wstępna adaptacja do środowiska wodnego: - zanurzenie twarzy, otwieranie oczu i orientacja pod powierzchnią wody, - opanowanie oddychania w środowisku wodnym, zapoznanie z wyporem wody, - opanowanie leżenia na piersiach i grzbiecie, - zabawy i gry ruchowe w wodzie. Ćwiczenia rozgrzewkowe, przygotowujące do ćwiczeń w wodzie. Nauka zachowania się w wodzie w sytuacjach trudnych i nietypowych: zachłyśnięcie, skurcz, przytopenie, itp. • Nauka stylu grzbietowego: leżenie na grzbiecie, poślizg, prawidłowa praca NN z deską na biodrach i bez deski, prawidłowa praca RR. Doskonalenie prawidłowej koordynacji NN i RR. Nauka stylu dowolnego: poślizg na piersiach, prawidłowa praca NN połączona z oddechem, ćwiczenia z deską i bez deski. Nauka prawidłowej pracy RR (pływanie dokładanką z prawidłowym wdechem i wydechem). Nauka koordynacji pracy RR i NN z ustaleniem prawidłowego oddechu. Nauka stylu klasycznego: prawidłowa praca NN z deską i bez deski na piersiach i na grzbiecie, prawidłowa praca RR w stylu klasycznym. Koordynacja pracy RR i NN i oddechu w stylu klasycznym. Nauka skoku do wody na NN i na głowę. • Test sprawności: próba przepłynięcia 25 m wybranym przez studenta stylem.

Budownictwo wodne

K\_W20, K\_U04, K\_U18, K\_K02

• Zadania i podział budownictwa wodnego. Rodzaje budowli wodnych i ich zastosowanie. Budowle piętrzące: jazy i zapory, hydroelektrownie. Zbiorniki retencyjne dla celów komunalnych, przemysłowych i rolniczych. Rola zbiorników retencyjnych w systemie gospodarki wodnej kraju. Gospodarowanie wodą na zbiorniku retencyjnym. Awaryjne zapory wodnych na przestrzeni dziejów. Zabudowa potoków górskich. Charakterystyka rzek. Regulacja rzek. Ochrona przed powodzią: obwałowanie rzek, kanały ulgi, zbiorniki retencyjne przeciwpowodziowe. • Wykonanie projektu koncepcyjnego przepuszczenia wody nad wykopem w poprzek potoku. Wykonanie projektu koncepcyjnego wybranej budowli wodnej. Wykonanie projektu koncepcyjnego przepustu drogowego. Zakres projektu obejmuje opis techniczny rozwiązania projektowego, niezbędne obliczenia oraz opracowanie graficzne.

Ekonomia

K\_W30, K\_W31, K\_U19, K\_K07

• Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii. • Model

gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania). • Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaź (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona - monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricte i sensu largo, popyt na pieniądź, podaź pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.

Ekonomika ochrony środowiska	K_W06, K_W30, K_W31, K_W33, K_U19, K_K07
------------------------------	--

• Definicja ekonomiki ochrony środowiska. Straty ekologiczne - podział, metody szacowania, przykłady szacowania strat ekologicznych. Nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne przedsięwzięć w ochronie środowiska na przykładzie ochrony wód. Instrumenty prawne i administracyjne stosowane w ochronie środowiska. Instrumenty ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska. Koszty i źródła finansowania przedsięwzięć w ochronie środowiska. Metody oceny ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych w ochronie środowiska. Prowadzenie działalności gospodarczej w inżynierii środowiska. • Praktyczne zastosowanie treści przedstawianych na wykładach i utrwalenie zdobytej wiedzy. Identyfikacja źródeł zanieczyszczeń i rodzajów strat ekologicznych. Aplikacja metod szacowania strat ekologicznych. Obliczanie nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych inwestycji w ochronie wód oraz efektywności ekonomicznej tych przedsięwzięć.

Energooszczędne systemy wentylacji i klimatyzacji	K_W36, K_U04, K_K02
---	---------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podział energooszczędnych systemów w wentylacji i klimatyzacji.</li> <li>• Wentylacja mechaniczna - wymagania dotyczące ograniczenia energii.</li> <li>• Podstawowe typy regeneracji i rekuperacji ciepła w wentylacji i klimatyzacji.</li> <li>• Sprężarkowe i absorpcyjne systemy w klimatyzacji.</li> <li>• Niekonwencjonalne systemy regeneracji ciepła. GWC, GPC.</li> <li>• Projekt systemu klimatyzacji z akumulacją chłodu</li> </ul>	
Fizykochemiczne metody usuwania zanieczyszczeń środowiska	K_W20, K_U04, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zanieczyszczenie, emisja - definicje. Klasyfikacja zanieczyszczeń. Źródła zanieczyszczeń. Obieg zanieczyszczeń w środowisku. Podział i przykłady zanieczyszczeń środowiska (charakterystyka, zastosowanie, skutki dla środowiska).</li> <li>Fizykochemiczne metody usuwania zanieczyszczeń: koagulacja, sorpcja, utlenianie chemiczne, ekstrakcja, strącanie chemiczne, wymiana jonowa. Zaawansowane procesy utleniania (AOPs). Zielone technologie w ochronie środowiska.</li> <li>• Zasady pracy w laboratorium chemicznym. Zasady BHP. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego. Wykorzystanie technik chromatograficznych do analiz zanieczyszczeń środowiska. Degradacja barwników w roztworach wodnych w procesie Fentona. Usuwanie zanieczyszczeń organicznych w procesie adsorpcji i utleniania. Wykorzystanie procesu koagulacji do usuwania mikroplastików z wody. Usuwanie jonów miedzi z roztworów wodnych w procesie wymiany jonowej.</li> </ul>	
Gleboznawstwo	K_W35, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe określenia związane z glebą. Procesy glebotwórcze</li> <li>• Morfologia gleb</li> <li>Gleba jako układ trójfazowy</li> <li>• Właściwości fizyczne i chemiczne gleby. Procesy biochemiczne i ich produkty-próchnica, związki humusowe</li> <li>• Zdolności sorpcyjne gleb, transport zanieczyszczeń w glebach. Degradacja i dewastacja, metody rekultywacji gleb - monitoring.</li> <li>• Żyzność i urodzajność gleb. Kształtowanie biotopu. Organizmy glebowe i przemiany przez nie wywoływane</li> <li>• Systematyka gleb Polski</li> <li>Użytkowanie i bonitacja gleb w Polsce. Zrównoważone wykorzystanie zdolności produkcyjnej gleb</li> </ul>	
Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych	K_W20, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unormowania prawne i zadania związane z gospodarką wodno-ściekową w zakładach przemysłowych. Modele gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych oraz kryteria jego wyboru. Sposoby chłodzenia maszyn i urządzeń. Urządzenia do chłodzenia wody obiegowej. Charakterystyka gospodarki wodno-ściekowej wybranych zakładów przemysłowych.</li> <li>• Zasady opracowywania bilansów wodno - ściekowych zakładu przemysłowego. Projektowanie wybranych urządzeń do chłodzenia i oczyszczania wody technologicznej.</li> </ul>	
Historia sztuki i architektury	K_W33, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe informacje dotyczące technik artystycznych i ikonografii; Architektura starożytnych cywilizacji (Mezopotamia, Egipt); Architektura starożytnej Grecji; Architektura etruska i rzymska; Architektura Bizancjum i wczesnochrześcijańska; Architektura romańska; Architektura gotycka; Architektura renesansu i manieryzmu; Architektura baroku; Architektura polska XI - XVIII w.</li> <li>• Analiza typowych i reprezentatywnych obiektów architektury monumentalnej z poszczególnych okresów omawianych w ramach wykładów</li> </ul>	
Historia techniki	K_W34, K_U01, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do historii techniki i przemysłu. Największe osiągnięcia techniki od ujarznienia ognia do dnia dzisiejszego.</li> <li>• Szczegółowa analiza największych osiągnięć</li> </ul>	

techniki, przybliżenie sylwetek wynalazców, omówienie wynalazków które miały największy wpływ na życie człowieka, wynalazki związane z kierunkiem studiów

Instalacje gazowe i elektryczne

K\_W23, K\_W36, K\_U04, K\_K02

• Instalacje elektryczne: Podstawowe definicje z zakresu instalacji elektrycznych. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Dobór urządzeń elektrycznych. Sposoby układania przewodów i kabli. Dobór i montaż aparatury łączeniowej i sterowniczej. Ustalanie zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przeciwporażeniowa. Instalacja odgromowa. Aktualne akty prawne, przepisy i normy w elektroenergetyce. Sposoby zaopatrzenia budynków w gaz. Współpraca instalacji z siecią gazowa. Zasady projektowania, budowy, odbioru instalacji gazowych. Obliczenie instalacji gazowej. Urządzenia gazowe - klasyfikacja, budowa. Gazomierze, reduktory ciśnienia, przewody gazowe – budowa, zasady montażu. Próby szczelności. Wentylacja i odprowadzenie spalin z urządzeń gazowych – podstawy teoretyczne. Bezpieczeństwo użytkowania paliw gazowych. Aktualne akty prawne, przepisy i normy. • Projekt ogrzewania elektrycznego oraz instalacji elektrycznej dla wybranych pomieszczeń w budynku jednorodzinym. Projekt przyłącza gazowego oraz instalacji gazowej dla wybranego budynku.

Język obcy - lektorat z języka angielskiego

K\_U16, K\_U21, K\_U23

• Dla poziomu B2 niższy: Opowiadanie o sobie, rodzinie, domu, upodobaniach. Zadawanie różnego rodzaju pytań. Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, \*, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajduwanej w systemach rozpoznawania mowy. Liczebniki. Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Rozmowa na temat ważnych miejsc i dat. Pisanie e-maila formalnego i nieformalnego. Liczby i symbole alfanumeryczne – wymowa symboli używanych w składni języków programowania i ogólnie rozumianej informatyce (&, \*, {, #, @, itp.) bazując na liście symboli i wymowie znajduwanej w systemach rozpoznawania mowy. Liczebniki. • Wypowiadanie się na temat różnic między kobietami i mężczyznami oraz stereotypów. Wyrażanie opinii. • Opisywanie ludzi. Powtórzenie czasów gramatycznych (Present Simple i Continuous, Past Simple i Continuous) • Rozmowy i wywiady. Opisywanie zdjęć. • Udzielanie rad dotyczących udziału w rozmowie o pracę. Mówienie o sobie samym • Dla poziomu C01: Wypowiadanie się na temat filmu. Wyrażanie opinii na temat filmów. Operacje matematyczne – dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, pierwiastkowanie, potęgowanie, ułamki. Opisywanie słowne. • Pytanie o doświadczenia i opisywanie doświadczeń. Czasy gramatyczne Present Perfect i Past Simple. • Mówienie o mediach. Wyrażanie opinii na temat teorii spiskowych. Dobieranie nagłówków prasowych do wyjaśnień. • Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości. Pisanie artykułu z opisem wydarzenia. • Wypowiadanie się na temat kłamstw i kłamania. Używanie czasowników 'say' and 'tell'. • Słuchanie anegdot. Opowiadanie anegdot i historii z przeszłości. Opisywanie funkcji technicznych i zastosowań urządzeń. Tłumaczenie zasad działania danej technologii na przykładzie tematów około informatycznych. • Wyrażenia używane do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie o najszcześniejszych momentach. • Mówienie o problemach nastolatków i ich rodziców. Wyrażanie opinii na podstawie przeczytanego tekstu. • Wyrażanie przyszłości: czasy Present Continuous, going to, might. Pisanie wiadomości i robienie notatek. Narzędzia, łączenia mechaniczne, montaż – słownictwo powiązane z typowymi narzędziami używanymi przy montażach systemów elektrycznych/komponentów komputerowych (np. obcęgi, śrubokręt, obróbka

kabli ethernetowych), łączeniami mechanicznymi (śruby, wkręty) i ogólnie rozumianym montażem elektroniki. • Wyrażanie przyszłości (przypuszczenia): will, might, may, going to, likely to. Określenia czasu przyszłego, wyrażenia idiomatyczne. • Słuchanie o przewidywaniach na temat przyszłości komunikacji. Mówienie o tym, jak rzeczy zmienią się w przyszłości. • Czytanie opowiadania o nieporozumieniach. Radzenie sobie z nieporozumieniami. Rodzaje nieporozumień. Wyrażenia służące poproszeniu o parafrazowanie wypowiedzi. • Słuchanie rozmowy telefonicznej zawierającej nieporozumienie. Parafraza i relacjonowanie opowieści o nieporozumieniach. Odgrywanie sytuacji rozwiązywania nieporozumień. • Czytanie tekstu o milionerach. Czasowniki modalne: must, have to, should. • Dyskusja na temat cech potrzebnych do wykonywania danych zawodów. Odpowiadanie na pytania w ankiecie i omawianie wyników. • Czytanie o marzeniach z dzieciństwa. Czytanie ogłoszeń o pracę. Used to i would. • Słuchanie wypowiedzi na temat niepowodzeń w wykonywanych zawodach. Mówienie o zwyczajach w przeszłości. Pisanie listu motywacyjnego. Kształty geometryczne i położenie elementów względem siebie – słownictwo powiązane z najprostszymi figurami geometrycznymi (okrąg, kwadrat, itp.) wraz ze słowotwórstwem i opisem położenia elementów względem siebie (pod, nad, pomiędzy, itp.). • Dochodzenie do porozumienia. Kolokacje z zakresu języka biznesowego. Wyrażanie opinii. Obwody elektryczne – opis całego układu elementów tworzących obwód elektryczny (np. przewodnik, źródło prądu, itp.) oraz angielskie odpowiedniki jednostek i miar używanych w elektronice. • Słuchanie nagrania spotkania na którym podejmowane są decyzje. Kierowanie dyskusją. Uczestnictwo w spotkaniu i tworzenie biznesplanu. • Rozmowy w miejscu pracy; wyrażenia używane do opisywania czynności rutynowych. Opisywanie typowego dnia. • Czytanie artykułu na temat wpływu technologii na zmiany w świecie. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Słownictwo z zakresu technologii. • Mówienie o tym jak technologia zmieniła świat. Mówienie o różnych środkach transportu. Pisanie rozprawki. • Pytania rozłączne. Słowa używane w pytaniach. Słowotwórstwo: przymiotniki. • Słuchanie ludzi odpowiadających z zakresu wiedzy ogólnej. Test wiedzy ogólnej. Odpowiadanie na pytanie z zakresu specjalizacji studenta. • Uprzejme prośby. Problemy i ich rozwiązywanie. • Słuchanie rozmów na temat problemów technicznych. Odpowiadanie na prośby. Odgrywanie próśb i reakcji na nie. • Czytanie tekstu o podstawowych emocjach. Tryby warunkowe. Przymiotniki zakończone na -ing oraz -ed. Czasowniki złożone. • Słuchanie programu radiowego o terapiach. Mówienie o emocjach. Dyskusja na temat porad dla ludzi w różnych sytuacjach. • Drugi tryb warunkowy. Kolokacje czasowników z rzeczownikami. • Dyskusja na temat zachowania w różnych hipotetycznych sytuacjach. Pisanie listu z poradami. • Przekazywanie dobrych i złych wiadomości. Relacjonowanie wydarzeń na żywo. • Słuchanie rozmów podczas których ludzie otrzymują wiadomości. Przekazywanie i otrzymywanie wiadomości. Odgrywanie sytuacji przekazywania wiadomości. • Wyrażenia do opisywania dobrych i złych doświadczeń. Mówienie o pamiętnych momentach. Pisanie - najszcześniejsze momenty w życiu. • Czytanie krótkiego wstępu do The Secret of Success. Porównanie czasów Present perfect simple i continuous. • Czasowniki modalne do wyrażania umiejętności. Czytanie tekstu biograficznego o człowieku z bardzo dobrą pamięcią. • Słuchanie rozmowy na temat pamięci. Mówienie o umiejętnościach. Pisanie streszczenia. • Doprecyzowanie opinii. Czytanie tekstu o kwalifikacjach. • Słuchanie dyskusji na temat inteligencji. Odnoszenie się do wcześniejszych wypowiedzi. Wybieranie odpowiedniego kandydata na stanowisko. Wyrażanie opinii i podawanie przykładów. • Czytanie bloga o sąsiadach. Przedimki. Określenia ilościowe. • Opisywanie sąsiedztwa i dyskusowanie w jaki sposób można by je ulepszyć. • Zdania zależne. Słownictwo związane z internetem. Czytanie recenzji strony internetowej. • Słuchanie opisów społeczności internetowych.

Porównywanie czynności rzeczywistych i wirtualnych. Pisanie recenzji strony internetowej. • Witanie gości. Czytanie tekstu o tym jak być dobrym gościem. • Słuchanie ludzi opisujących doświadczenia z gośćmi/gospodarzami. Przyjmowanie przeprosin. Dyskusowanie trudnych sytuacji towarzyskich. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia

Język obcy - lektorat z języka francuskiego | K\_U16, K\_U21, K\_U23

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język obcy - lektorat z języka niemieckiego | K\_U16, K\_U21, K\_U23

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekcja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945 roku. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji,

wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Co nas fascynuje w elektryczności? Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • W dziale serwisu. Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Co stanowi o dobrym komputerze? Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Mechatronika-elektronika przyszłości. Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Elektronika i jej obszary. Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego

K\_U16, K\_U21, K\_U23

• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. • Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przyimki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas teraźniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przysłówki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środki płatnicze). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary. • Reklama. Przysłówki

stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas terażniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przyimki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

Melioracja	K_W20, K_U04, K_K02
<p>• Definicja melioracji. Systematyka melioracji • Melioracje podstawowe i szczegółowe przed i po zmianie ustawy • Cele melioracji. Nadmierne uwilgotnienie gleb. Podstawowe informacje o glebach. Układ trójskładnikowy gleb • Podstawowe informacje o glebach. Układ trójskładnikowy gleb, Przykłady urządzeń melioracyjnych. Rodzaje umocnień • Bilans wodny. parametry projektowe systemów melioracyjnych, Nawadnianie i drenowanie • Wydanie tematu i wprowadzenie do zajęć • Omówienie podstaw prawnych opracowania • Opracowanie założeń oraz opis zastosowanej technologii • Wykaz zastosowanych środków technicznych wraz z ich charakterystyką • Przekazanie informacji w zakresie elementów grafiki inżynierskiej zalecanych do wykorzystania w opracowaniu • Przekazanie informacji i metodyki obliczeń urządzeń odwadniających w melioracji</p>	
Nowoczesne kształtowanie rzek	K_W20, K_U04, K_K02
<p>• Podstawowe wiadomości dotyczące hydrauliki koryt cieków. Budowa koryt. Rozkład prędkości. Transport rumowiska. Cele i metody regulacji cieków. Materiały stosowane w regulacji cieków. Ekologiczne umocnienia koryt. Rewitalizacja rzek. Cele, zasady i metody stosowane w renaturyzacji cieków. • Projekt regulacji cieku w obrębie budowli wodnej. Projekt renaturyzacji cieku.</p>	
Ochrona przed hałasem i wibracjami	K_W08, K_U04, K_K02



<p>• W-1 Fizyczne charakterystyki hałasu i wibracji. W-2 Własności fal akustycznych (odbicie, pochłanianie, załamanie). Sygnał akustyczny i drganiowy. W-3 Źródła drgań i hałasu występujące w środowisku. Wpływ drgań i hałasu na człowieka. Metody pomiaru, akwizycji i analizy sygnałów wibroakustycznych. W-4 Propagacja dźwięku w przestrzeni otwartej. Metody pomiaru i prognozowania rozkładu poziomego ciśnienia akustycznego w otoczeniu. W-5 Metody redukcji drgań i hałasu. Pomiary i ocena drgań w środowisku. W-6 Metody sporządzania ocen oddziaływania na środowisko w zakresie oddziaływań wibroakustycznych. W-7 Akty prawne. Plany akustyczne miast. Monitoring hałasu - uwarunkowania techniczne i formalno prawne. Parametry akustyczne źródeł hałasu, rozkład pól akustycznych, efektywność zabezpieczeń przeciwhałasowych. W-8 Przepisy prawne w zakresie ochrony przed hałasem i drganiami. • L-1,2 Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych w warunkach laboratoryjnych. L-3,4 Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych w warunkach rzeczywistych. L-5,6 Hałas na stanowisku pracy, rozkład pola akustycznego w pomieszczeniach. L-7,8 Hałas komunikacyjny, pomiar hałasu pochodzącego od ruchu drogowego (zajęcia terenowe). L-9,10 Pomiary drgań na stanowisku pracy - wpływ drgań na organizm ludzki. Zapoznanie się z aparaturą pomiarową. L-11,12 Wyznaczanie drgań i emisji akustycznej belki swobodnie podpartej. Wyznaczenie charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej drgań i ciśnienia akustycznego. Zapoznanie się z aparaturą pomiarową. L-13 Zaliczenie sprawozdań i wystawienie ocen.</p>	
Ochrona przed promieniowaniem	K_W08, K_U04, K_K02
<p>• W-1 Charakterystyki promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego. Rodzaje promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego. W-2 Źródła promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego. Detekcja i pomiary promieniowania. Jednostki i wskaźniki stosowane w ochronie radiologicznej. W-3 Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Ochrona przed promieniowaniem jonizującym. W-4 Kategorie odpadów promieniotwórczych. W-5 Potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego w Polsce i Europie. Obiekty i instalacje jądrowe. W-6 Radon jako śmiertelny gaz. Radon w budynkach. Radon a zdrowie. W-7 Choroby wywołane promieniowaniem. Kontrola skażeń promieniotwórczych w Polsce. System monitoringu skażeń promieniotwórczych. Uwarunkowania prawne. W-8 Klasyfikacja źródeł sztucznych promieniowania elektromagnetycznego. Ochrona przed polami elektromagnetycznymi. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego na organizm człowieka. • P-1 Gospodarka odpadami promieniotwórczymi. P-2,3 Metody pomiaru pola elektromagnetycznego. P-4 Wyznaczanie widma promieniowania Co-60 i Cz-137 z użyciem jednokanałowego analizatora amplitudy. P-5,6 Wykrywanie skażeń promieniotwórczych. Pomiar dawek promieniowania. P-7,8 Osłony przed promieniowaniem. P-9,10 Dozymetria promieniowania jonizującego. P-11,12 Aktualne zasady dotyczące badania pól elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości. P-13 Analiza narażenia ludności na pole elektromagnetyczne anten telefonów komórkowych.</p>	
Ochrona wód i gospodarka wodna	K_W20, K_U01, K_U04, K_U10, K_U17, K_K02
<p>• Prawne regulacje gospodarowania wodami i ochrony wód. Zasoby wodne kraju jako ekologiczny wskaźnik rozwoju społeczno-gospodarczego. Prognozy hydrologiczne. Stan zasobów wodnych Polski. Zarządzanie zasobami wody i administrowanie gospodarka wodną w Polsce i krajach Unii Europejskiej. Eutrofizacja wód powierzchniowych, rola substancji biogenych. Stan troficzny jezior i rzek polskich, rekultywacja jezior. Ogólna charakterystyka procesu samooczyszczania wód powierzchniowych. Wody stojące, stosunki termiczno-tlenowe wód stojących. Prognozowanie zmian jakości wód w</p>	

<p>środowisku naturalnym. • Wyznaczanie współczynników szybkości zużycia i poboru tlenu. Obliczanie krzywych tlenowych rzek swobodnie płynących. Obliczanie dopuszczalnych ładunków zanieczyszczeń rzek wg. kryterium tlenowego. Obliczanie obciążenia zbiorników wód stojących substancjami biogennymi. Obliczanie wpływu zagospodarowania zlewni na procesy eutrofizacji wód powierzchniowych.</p>	
Pompy i pompownie	K_W20, K_U04, K_U17, K_K02, K_K03
<p>• Zasada działania, podział pomp i układów pompowych. Zasadnicze wielkości charakteryzujące działanie pomp. Pompy wirowe odśrodkowe, helikoidalne, diagonalne i śmigłowe – szkic budowy i zasada działania. Prawa podobieństwa ruchu, wyróżniki szybkobieżności, sprawność i moc pomp wirowych. Charakterystyki przepływu przewodów i pomp, charakterystyki mocy i sprawność pomp wirowych. Współpraca pomp, regulacja wydajności pomp wirowych. Pompownie wodociągowe, zasady doboru pomp i zestawów pompowych w pompowniach wysokiego tłoczenia oraz strefowych, wytyczne projektowania pompowni wodociągowych. Pompownie kanalizacyjne – rodzaje i dobór pomp w kanalizacji sanitarnej, deszczowej i ogólnospławnej, wytyczne projektowania pompowni kanalizacyjnych. • Wyznaczanie charakterystyk i punktów pracy układów pompowych, praca pomp z przetwornicą częstotliwości. Projekt koncepcyjny pompowni wodociągowej. Projekt koncepcyjny pompowni w kanalizacji sanitarnej. Projekty zawierają przyjęcie koncepcji rozwiązania projektowego, niezbędne obliczenia elementów współpracujących z pompowniami (przewody, zbiorniki), dobór pomp i projekt koncepcyjny obiektu pompowni.</p>	
Pompy i wentylatory w ogrzewnictwie i wentylacji	K_W28, K_W36, K_U24
<p>• Opory przepływu, charakterystyka przewodów • Klasyfikacja pomp. Pompy wyporowe. • Pompy wirowe - budowa i zastosowanie • Pompy specjalne i pompy próżniowe - zakres stosowalności • Wentylatory i dmuchawy - budowa, podział i dobór • Sprężarki w klimatyzacji i chłodnictwie. Sprężarki wyporowe • Sprężarki wirowe orbitalne - zastosowanie • Projekt techniczny dla określonych układów pompowych i wentylatorowych</p>	
Prawo w ochronie środowiska i ochrona własności intelektualnej	K_W32, K_W33, K_U20, K_K05, K_K06
<p>• Ogólne wiadomości o prawie. Podstawowe źródła prawa ochrony środowiska na gruncie krajowym. Podstawowe źródła prawa na gruncie prawa UE. • Znajomość podstawowych instytucji z zakresu prawa własności intelektualnej. Wykorzystanie prawa własności przemysłowej w odniesieniu do wynalazków wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych itp. • Systematyzowanie i pogłębianie swojej wiedzy z uwagi na zmienny charakter norm prawnych. Zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce.</p>	
Prawo w procesie inwestycyjnym i etyka zawodowa	K_W32, K_W33, K_U20, K_K05, K_K06
<p>• Dyrektywy, rozporządzenia, normy – cel i zakres stosowania • Analiza aktualnych uregulowań prawnych z zakresu budownictwa i inżynierii środowiska. • Uczestnicy procesu inwestycyjnego – prawa i obowiązki. • Procedury, etapy i formalności związane z realizacją procesu inwestycyjnego. Budowlany proces inwestycyjny a ochrona środowiska. • Procedury FIDIC w procesie inwestycyjnym branży sanitarnej. • Program funkcjonalno-użytkowy i specyfikacja istotnych warunków zamówienia. • Zakres i forma projektu budowlanego. Projekt wykonawczy. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. • Zasady uzyskania uprawnień budowlanych. Etyka zawodowa. • Ćwiczenia w</p>	






przygotowywaniu dokumentacji formalnej, niezbędnej do uzyskania decyzji administracyjnych zgodnie z aktualnymi uwarunkowaniami prawnymi.	
Przeróbka i unieszkodliwianie osadów	K_W17, K_U04, K_U15, K_U24, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uregulowania prawne, pojęcie i rodzaje osadów, sposoby postępowania z osadami.</li> <li>• Właściwości osadów ściekowych.</li> <li>• Kondycjonowane i dezintegracja osadów ściekowych.</li> <li>• Zagęszczanie osadów ściekowych.</li> <li>• Stabilizacja osadów ściekowych: tlenowa stabilizacja, beztlenowa stabilizacja.</li> <li>• Stabilizacja osadów: kompostowanie, stabilizacja chemiczna, metody termiczne. Higienizacja osadów.</li> <li>• Odwadnianie osadów ściekowych. Termiczne metody degradacji osadów.</li> <li>• Badania technologiczne osadów.</li> <li>• Projekt i optymalizacja wybranych urządzeń stosowanych w gospodarce osadami ściekowymi.</li> </ul>	
Rekultywacja i remediacja gruntów	K_W35, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulacje prawne, definicje i podstawowe pojęcia w zakresie rekultywacji i remediacji gruntów (grunt, gleba, remediacja, rekultywacja, rewitalizacja itp.). Zanieczyszczenie środowiska gruntowo-wodnego, stopnie i źródła zanieczyszczenia. Etapy procesu remediacji gleb, wybór technologii remediacji. Podział i charakterystyka metod remediacji. Metody fizyko-chemiczne: Przemywanie - Soil Flushing/odmywanie gleby. Termiczna desorpcja. Chemiczne utlenianie. Oczyszczanie gleb metodą ekstrakcji rozpuszczalnikami. Ekstrakcja oparów - Soil Vapor Extraction (SVE). Ekstrakcja zanieczyszczeń gleb parą wodną. Przewietrzanie - Air Sparging. Metody biofizyczne: Szczerpywanie produktów naftowych (skimming, bioslurping). Biosparging. Biowentylacja (bioventing). Metody biologiczne: Bioremediacja podstawowa. Biostymulacja. Bioaugmentacja. Botaniczna remediacja – fitoremediacja. Remediacja wód gruntowych - technologia przepuszczalne bariery aktywne (PRB).</li> <li>• Oznaczanie wybranych właściwości fizykochemicznych gleb. Oznaczanie zawartości jonów łatwo ekstrahowalnych z gleby. Remediacja gleb zanieczyszczonych produktami naftowymi. Eliminacja metali ciężkich z gruntów. Separacja mikroplastiku z gleby.</li> </ul>	
Woda technologiczna w zakładach przemysłowych	K_W20, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja zanieczyszczeń w wodzie przemysłowej. Rodzaje i przeznaczenie wody w zakładach przemysłowych. Charakterystyka obiegów wodnych w zakładach przemysłowych - technologicznych, ciepłowniczych, kotłowych, chłodzących. Wymagania stawiane wodom obiegowym. Charakterystyka i zapobieganie korozji i kamieniu kotłowemu. Urządzenia i technologia uzdatniania wody obiegowej i technologicznej. Podstawowe procesy uzdatniania wody.</li> <li>• Obliczenia dotyczące bilansu wodnego w wybranych obiektach zakładu przemysłowego, opracowanie koncepcji technologicznej uzdatniania wody oraz obliczenia i dobór podstawowych urządzeń. Analiza i opis techniczny przyjętego rozwiązania.</li> </ul>	

#### 4. Wykaz zajęć, parametry programu studiów, metody weryfikacji efektów uczenia się oraz treści programowe- studia niestacjonarne

##### 4.1 Wykaz zajęć

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
1	BT	Chemia	15	15	0	0	30	3	N	
1	FF	Fizyka	15	15	0	0	30	3	N	








1	BP	Geometria inżynierska i rysunek techniczny	13	10	0	10	33	4	T	
1	ZP	Kompetencje personalne i społeczne	0	15	0	0	15	1	N	
1	FM	Matematyka	30	30	0	0	60	7	T	
1	BO	Ochrona środowiska	15	15	0	0	30	2	N	
1	BM	Technologie informacyjne	30	0	30	0	60	3	N	
2	BO	Biologia i ekologia	30	0	30	0	60	4	N	
2	BT	Chemia	10	0	24	0	34	5	T	
2	FF	Fizyka	15	0	15	0	30	3	T	
2	BP	Informatyczne podstawy projektowania	0	0	30	0	30	2	N	
2	FM	Matematyka	26	30	10	0	66	6	T	
2	BM	Mechanika i wytrzymałość materiałów	10	15	0	0	25	3	N	
3	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
3	BR	Materiałoznawstwo instalacyjne	10	0	5	15	30	2	N	
3	BG	Mechanika gruntów i geotechnika	10	0	15	0	25	4	N	
3	BM	Mechanika i wytrzymałość materiałów	10	10	0	0	20	3	T	
3	BR	Mechanika płynów	10	10	0	0	20	2	T	
3	BR	Podstawy konstrukcji urządzeń mechanicznych	9	0	0	11	20	3	N	
3	BD	Podstawy termodynamiki technicznej	15	15	15	0	45	5	T	
3	BO	Technologia i urządzenia do uzdatniania wody I	15	0	15	0	30	4	N	
4	BG	Geodezja i systemy informacji przestrzennej	10	0	15	0	25	3	N	

4	BT	Gospodarka odpadami	15	0	5	10	30	4	T	
4	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
4	BR	Mechanika płynów	10	10	15	0	35	5	T	
4	BB	Podstawy budownictwa i konstrukcje inżynierskie	10	0	0	10	20	4	N	
4	BR	Podstawy hydrologii	13	0	0	15	28	4	T	
4	BT	Technologia i urządzenia do oczyszczania ścieków	15	0	15	0	30	4	N	
4	BO	Technologia i urządzenia do uzdatniania wody II	15	0	0	19	34	4	T	
5	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	2	N	
5	BD	Ochrona powietrza	10	0	0	10	20	3	N	
5	BD	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo I	15	0	0	10	25	5	N	
5	BB	Podstawy budownictwa i konstrukcje inżynierskie	10	0	0	10	20	3	N	
5	BT	Technologia i urządzenia do oczyszczania ścieków	15	0	0	15	30	4	T	
5	BR	Wodociągi i systemy zaopatrzenia w wodę	15	12	0	10	37	6	N	
5	DL	Wychowanie fizyczne	0	10	0	0	10	0	N	
6	DJ	Język obcy	0	30	0	0	30	3	T	
6	BI	Kanalizacja i systemy odprowadzania ścieków	15	10	0	10	35	5	N	
6	BD	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo II	15	0	10	12	37	5	T	
6	BI	Praktyka zawodowa	0	0	0	0	0	4	N	
6	BR	Wodociągi i systemy	13	0	0	16	29	5	T	

		zaopatrzenia w wodę								
7	BI	Instalacje sanitarne	15	0	0	17	32	4	N	
7	BI	Kanalizacja i systemy odprowadzania ścieków	15	0	0	12	27	4	T	
7	BD	Wentylacja i klimatyzacja	15	0	5	12	32	4	N	
8	BD	Seminarium dyplomowe	0	20	0	0	20	3	N	
8	B	Kosztorysowanie	10	0	10	0	20	1	N	
8	BI	Podstawy technologii BIM w inżynierii komunalnej	5	0	15	0	20	2	N	
8	BR	Praca dyplomowa	0	0	0	0	0	15	N	

Uwaga, niezaliczenie zajęć oznaczonych czerwoną flagą uniemożliwia dokonanie wpisu na kolejny semestr (nawet wówczas gdy sumaryczna liczba punktów ECTS jest mniejsza niż dług dopuszczalny), są to zajęcia kontynuowane w następnym semestrze lub zajęcia, w których nieosiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się nie pozwala na kontynuowanie studiów w innych zajęciach objętych programem studiów następnego semestru.

#### 4.2 Przedmioty wybierane w ramach programu studiów, w tym języki obce.

Semestr	Jedn.	Nazwa zajęć	Wykład	Ćwiczenia/ Lektorat	Laboratorium	Projekt/ Seminarium	Suma godzin	Punkty ECTS	Egzamin	Oblig.
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
3	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka	0	30	0	0	30	2	N	

		niemieckiego								
4	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	BT	Fizykochemiczne metody usuwania zanieczyszczeń środowiska	10	0	10	0	20	4	N	
5	BO	Gleboznawstwo	10	0	5	5	20	4	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	2	N	
5	BI	Melioracja	5	0	0	10	15	3	N	
5	BI	Nowoczesne kształtowanie rzek	5	0	0	10	15	3	N	
6	BD	Instalacje gazowe i elektryczne	10	0	0	10	20	4	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka angielskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka francuskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	DJ	Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego	0	30	0	0	30	3	T	
6	BR	Ochrona przed hałasem i wibracjami	10	0	10	0	20	4	N	
6	BR	Ochrona przed promieniowaniem	10	0	0	10	20	4	N	

6	BT	Ochrona wód i gospodarka wodna	10	0	0	10	20	4	N	
6	BT	Przeróbka i unieszkodliwianie osadów	10	0	10	0	20	4	N	
6	BT	Rekultywacja i remediacja gruntów	10	0	10	0	20	4	T	
7	BR	Budownictwo wodne	10	0	0	10	20	4	N	
7	ZE	Ekonomia	10	10	0	0	20	3	N	
7	BR	Ekonomika ochrony środowiska	10	10	0	0	20	3	N	
7	BD	Energooszczędne systemy wentylacji i klimatyzacji	10	0	0	10	20	4	N	
7	BO	Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych	10	0	0	10	20	4	N	
7	BA	Historia sztuki i architektury	5	10	0	0	15	2	N	
7	BD	Historia techniki	5	10	0	0	15	2	N	
7	BO	Woda technologiczna w zakładach przemysłowych	10	0	10	0	20	4	N	
8	ZP	Prawo w ochronie środowiska i ochrona własności intelektualnej	10	15	0	0	25	2	N	
8	BD	Prawo w procesie inwestycyjnym i etyka zawodowa	10	15	0	0	25	2	N	

#### 4.2 Parametry programu studiów i metody weryfikacji efektów uczenia się- studia niestacjonarne

##### Parametry programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia.	73 ECTS
---	---------

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów.	131 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.	8 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom do wyboru.	69 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym, stażom (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych, staży (jeżeli program studiów przewiduje praktyki lub staże).	160 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego.	9 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	10 godz.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się

Szczegółowe zasady oraz metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się pozwalające na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się są opisane w kartach zajęć. W ramach programu weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się jest realizowana w szczególności przy pomocy następujących metod: egzamin cz. pisemna, egzamin cz. praktyczna, egzamin cz. ustna, zaliczenie cz. pisemna, zaliczenie cz. praktyczna, zaliczenie cz. ustna, esej, kolokwium, sprawdzian pisemny, obserwacja wykonawstwa, prezentacja dokonań (portfolio), prezentacja projektu, raport pisemny, referat pisemny, referat ustny, sprawozdanie z projektu, test pisemny. Szczegółowe informacje na temat weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się znajdują się w kartach zajęć opublikowanych na stronie internetowej wydziału.

### 4.3 Treści programowe- studia niestacjonarne

Treści programowe (kształcenia) są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Szczegółowy opis realizowanych treści programowych znajduje się w kartach zajęć, dostępnych na stronie wydziału.

Seminarium dyplomowe	K_U18, K_U23
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przedstawienie zasad pisania prac naukowych</li> <li>• Posługiwanie się literaturą w tekstach naukowych i zasada cytowań</li> <li>• Przygotowanie prezentacji, zasady i prezentacja wyników</li> <li>• Indywidualne przygotowania referatów w formie pisemnej oraz ich prezentacja z wykorzystaniem środków multimedialnych.</li> </ul>	
Biologia i ekologia	K_W04, K_U25, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy morfologii i systematyki ważniejszych grup roślin i zwierząt z którymi funkcjonalnie związana jest inżynieria środowiska. Budowa bakterii. Wpływ czynników środowiskowych na bakterie. Dezynfekcja. Sterylizacja. Podstawowe funkcje</li> </ul>	

fizjologiczne bakterii. Mikrobiologia wody, gleby i powietrza. Źródła mikrobiologicznych zanieczyszczeń środowiska. Woda jako środowisko życia organizmów. Antropogeniczne zaburzenia w funkcjonowaniu ekosystemów wodnych. Biologiczne metody oczyszczania ścieków. Organizmy w wodociągach i innych źródłach zaopatrzenia w wodę pitną i użytkową. • Przyrządy optyczne stosowane w badaniach biologicznych. Systematyka roślin Systematyka zwierząt Barwienie bakterii metodą Grama. Badania cech morfologicznych podstawowych klas grzybów. Analiza bakteriologiczna wody dla celów sanitarnych. Analiza bakteriologiczna powietrza do celów sanitarnych. Analiza bakteriologiczna gleby do celów sanitarnych. Analiza biologiczna osadu czynnego. System saprobów w ocenie zanieczyszczenia wód powierzchniowych.

Chemia

K\_W03, K\_W06, K\_U24, K\_U25, K\_K01

• Budowa materii; notacja chemiczna, jednostki układ okresowy pierwiastków; Typy związków nieorganicznych. Reakcje chemiczne: stechiometria, równania chemiczne. Chemia roztworów, rozpuszczalność, sposoby wyrażania stężeń. Roztwory elektrolitów; dysocjacja elektrolityczna. Hydroliza soli. Iloczyn jonowy wody. Odczyn roztworów (pH). Roztwory buforowe. Chemia analityczna; analiza wagowa, objętościowa. Podstawy analizy instrumentalnej – potencjometria, kolorymetria, konduktometria. Wyznaczanie składu wagowego związku na podstawie wzoru chemicznego; Wyznaczanie zawartości pierwiastków/związków chemicznych na podstawie wzoru chemicznego; Stechiometria mieszanin; Stechiometria reakcji chemicznych: obliczenia ilości substratów i produktów; Roztwory: sporządzanie roztworów o określonych stężeniach, rozcieńczanie, zateżanie i wzajemne mieszanie roztworów; Reakcje w roztworach - obliczanie ilości (stężeń) roztworów kwasów i zasad w reakcjach zobojętnienia. • Wody naturalne – obieg wody w środowisku i właściwości fizyczne, zasoby, typy wód naturalnych, procesy zachodzące w wodach naturalnych. Odczyn wód naturalnych, kwasowość, zasadowość. Twardość wody, równowaga węglanowa. Rola i formy CO<sub>2</sub> w środowisku wodnym. Źródła, rola i przemiany substancji biogenych w wodach naturalnych. Eutrofizacja wód, przyczyny i skutki. Związki żelaza, manganu; chlorki. Pochodzenie i rola tlenu w środowisku wodnym. Pochodzenie i rozkład związków organicznych. Wskaźniki tlenowe BZT, ChZT. Substancje humusowe. Ogólna charakterystyka wybranych zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego: metale ciężkie, WWA, PCB, dioksyny, pestycydy. • Organizacja pracy w laboratorium chemicznym. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego. Techniki pracy laboratoryjnej (ważenie, pipetowanie, miareczkowanie). Stężenia roztworów kwasów i zasad w reakcjach zobojętniania - alkacymetria. Elektrolity, przewodnictwo właściwe wód różnego pochodzenia. Kwasowość i zasadowość wody - alkalimetria, acydymetria. Zawartość chlorków w wodzie - metoda Mohra. Twardość wody - metoda kompleksometryczna. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu - metoda manganometryczna (indeks nadmanganianowy). Zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie - metoda Winklera. Zawartość fosforanów w wodzie - metoda spektrofotometryczna.

Fizyka

K\_W02, K\_U04, K\_K01

• Kinematyka i dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej, drgania i fale • Elementy hydrostatyki i hydrodynamiki • Elektryczność • Magnetyzm • Elektromagnetyzm, optyka falowa i geometryczna. • Elementy mechaniki kwantowej • Elementy fizyki ciała stałego • Elementy Fizyki jądrowej i cząsteczkowej • Laboratorium - studenci, w zespołach 2-osobowych, wykonują 6 spośród podanych ćwiczeń 1. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła rewersyjnego 2. Wyznaczanie prędkości lotu pocisku za pomocą wahadła balistycznego 3. Pomiar lepkości cieczy metodą Stokesa 4. Pomiar momentu bezwładności koła Maxwella 5. Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona dla

ruchu obrotowego brył 6. Wyznaczanie długości oraz częstotliwości fali akustycznej 7. Badanie centralnych zderzeń sprężystych i niesprężystych 8. Wyznaczanie współczynnika tarcia tocznego 9. Wyznaczanie momentów bezwładności brył za pomocą wahadła skrętnego 10. Wyznaczanie pojemności kondensatora i stałej czasowej obwodu 11. Cechowanie termopary 12. Sprawdzanie praw elektrolizy Faradaya 13. Wyznaczanie adunku właściwego elektronów 14. Wyznaczanie indukcyjności cewki i pojemności kondensatora w obwodzie prądu zmiennego 15. Wyznaczanie temperaturowego współczynnika rezystancji metali 16. Badanie pola magnetycznego solenoidu 17. „Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne. Wyznaczanie charakterystyki fotooporu 18. Wyznaczanie współczynnika sprawności świetlnej źródła światła 19. Sprawdzanie prawa Malusa. Wyznaczanie rozkładu natężenia światła spolaryzowanego 20. Wyznaczanie względnego współczynnika załamania dla przezroczystego ośrodka za pomocą mikroskopu 21. Badanie widma emisyjnego gazów. Wyznaczanie nieznanych długości fal 22. Dyfrakcja światła na szczelinie 23. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki metodą pierścieni Newtona 24. Wyznaczanie ogniskowej soczewki metodą Bessela 25. Wyznaczanie współczynnika załamania cieczy 26. Pochłanianie światła w cieczy

Geodezja i systemy informacji przestrzennej	K_W21, K_U22, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.Geodezja jako nauka i dział gospodarki narodowej. 2.Powierzchnie i układy odniesienia związane z Ziemią, system odniesień przestrzennych. 3.Mapy, odwzorowania kartograficzne, państwowe układy współrzędnych. 4.Osnowy, sieci geodezyjne oraz teoretyczne podstawy pomiarów sytuacyjno – wysokościowych. 5.Techniki i technologie pomiarowe klasyczne i satelitarne (GPS), wykorzystanie systemu stacji referencyjnych ASG-EUPOS. 6.Zasady i etapy tworzenia map gospodarczych w technologiach klasycznych i komputerowych, systematyka map, cechy użytkowe. 7.Mapy tematyczne. 8.Systemy przestrzennego monitoringu zagrożeń powodziowych. 9.Zastosowanie technik satelitarnych i teledetekcyjnych w monitoringu środowiska.</li> <li>• 1.Układy współrzędnych, podstawowe obliczenia geodezyjne. 2.Praca z mapą. 3.Budowa i obsługa teodolitu, pomiary kątów. 4.Pomiary sytuacyjne. 5.Budowa i obsługa niwelatora, pomiary wysokościowe.</li> </ul>	
Geometria inżynierska i rysunek techniczny	K_W10, K_U05
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Właściwości rzutowania równoległego w tym prostokątnego. • Rzut cechowany • Metoda Monge`a • Aksonomertria • Zasady wykonywania rysunków technicznych • Rysunek architektoniczno- budowlany • Rysunki instalacyjne • Elementy rysunku urbanistycznego</li> </ul>	
Gospodarka odpadami	K_W05, K_W11, K_U04, K_U06, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy prawne gospodarki odpadami. Charakterystyka głównych grup i analiza fizyko-chemiczna odpadów. • Metody zbiórki i transportu odpadów. Zapobieganie powstawaniu odpadów. • Recykling. Metody przetwarzania odpadów: biologiczne, termiczne i chemiczne. • Składowanie odpadów komunalnych. Odpady niebezpieczne. • Fizyczno-chemiczne i technologiczne badania odpadów. • Projekt zespołowy instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych.</li> </ul>	
Informatyczne podstawy projektowania	K_W07, K_W10, K_U18, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania (CAD). Informacja o programach CAD adresowanych do zastosowań w inżynierii środowiska. AutoCAD jako podstawowy program w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania. Interfejs i komunikacja użytkownika z programem AutoCAD. Dostosowanie interfejsu do</li> </ul>	

preferencji użytkownika. Wyświetlanie rysunku na ekranie. • Rysowanie obiektów geometrycznych 2D. Układy współrzędnych 2D i rodzaje współrzędnych. Narzędzia rysowania precyzyjnego. Sprawdzanie poprawności rysunku. • Modyfikowanie obiektów 2D. Sposoby wybierania obiektów poddawanych edycji. • Właściwości obiektów rysunkowych (kolor, rodzaj linii, szerokość linii). Warstwy i operacje na warstwach. Zmiana właściwości obiektów. • Opisywanie i wymiarowanie rysunków. Style tekstu i style wymiarowania. • Bloki i operacje na blokach. • Przestrzeń modelu i papieru. Szablony rysunków. Praca w rzutniach. • Skala rysunków. Obiekty opisowe. Ustawienia parametrów wydruku i drukowanie rysunków. Zarządzanie plikami rysunków. • Wprowadzenie do przestrzeni trójwymiarowej. Typy modeli 3D – modele krawędziowe, powierzchniowe i bryłowe. Rodzaje współrzędnych i układy współrzędnych 3D. • Operacje 3D. Konstruowanie obiektów bryłowych. • Tworzenie rysunku 2D na podstawie modelu 3D. • Przygotowanie rysunku technicznego obiektu 3D oraz jego wydruku. • Podstawy wizualizacji – przypisywanie materiałów, tworzenie świateł, definiowanie scen, rendering w rzutni i do pliku rastrowego.

Instalacje sanitarne

K\_W05, K\_W09, K\_U03, K\_K02

• Systemy zaopatrzenia budynków w wodę i odprowadzania z nich ścieków. Zadania i podział instalacji wody zimnej. Instalacje wodociągowe zaopatrywane z miejskich sieci wodociągowych. Strefowanie, zbiorniki wodne. Instalacje zaopatrywane z indywidualnych źródeł wody. Wyposażenie sanitarne pomieszczeń higieniczno-sanitarnych. • Elementy instalacji wodociągowych. Układ funkcjonalny instalacji wodociągowej. Armatura i materiały stosowane w instalacjach wodociągowych. Zabezpieczenie wody w instalacjach wodociągowych przed wtórnym zanieczyszczeniem • Obliczenia hydrauliczne instalacji wodociągowych. Instalacje przeciwpożarowe. Instalacje ciepłej wody użytkowej. Podstawowe schematy węzłów cieplnych. • Obliczenia hydrauliczne instalacji c.w.u. Zadania i sposób obliczeń cyrkulacji. Elementy instalacji kanalizacyjnych. Zadania i podział instalacji kanalizacyjnych. Części składowe kanalizacji wewnętrznej. Instalacje kanalizacyjne - prowadzenie i wymiarowanie przewodów. Rozwinięcie i profile kanalizacji sanitarnej. Zasady odprowadzania ścieków do kanalizacji zewnętrznej oraz indywidualnych odbiorników ścieków. • Kanalizacja deszczowa. Kanalizacja technologiczna - graficzne obrazowanie w/w instalacji. Badania i odbiory instalacji sanitarnych. • Wykonanie projektu instalacji wod-kan według indywidualnych warunków

Kanalizacja i systemy odprowadzania ścieków

K\_W05, K\_W12, K\_U07, K\_K02

• Wiadomości ogólne na temat sposobów odprowadzania ścieków. Rodzaje systemów kanalizacyjnych. Grawitacyjna kanalizacja bytowo-gospodarcza. Grawitacyjna kanalizacja deszczowa. Kanalizacja półrozdzielcza. Metodyka obliczeń sieci kanalizacyjnych. • Metodyka obliczeń sieci kanalizacji rozdzielczej • Projekt sieci kanalizacji bytowo-gospodarczej. Projekt sieci kanalizacji deszczowej • Kanalizacja ogólnospławna. Metodyka obliczeń sieci kanalizacyjnych i obiektów z nią współdziałających. Materiały i uzbrojenie sieci kanalizacyjnych. Informacje wstępne na temat pomiarów i sterowania transportem ścieków w systemach kanalizacyjnych. Kanalizacja ciśnieniowa i podciśnieniowa. Zbiorniki wód deszczowych. Modelowanie hydrodynamiczne systemów odwodnieniowych. Opady deszczu w projektowaniu i modelowaniu systemów odwodnieniowych • Projekt sieci kanalizacji ogólnospławnej

Kompetencje personalne i społeczne

K\_W08, K\_U02

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komunikacja jako podstawa budowania dobrych relacji z otoczeniem.</li> <li>• Kluczowe aspekty komunikacji interpersonalnej.</li> <li>• Czynniki wpływające na skuteczność autoprezentacji</li> <li>• Perswazja, erystyka, retoryka</li> <li>• Stres a zarządzanie czasem.</li> <li>• Podstawowe role grupowe.</li> <li>• Techniki wywierania wpływu</li> <li>• Psychologia tłumy</li> <li>• Stereotypy i uprzedzenia</li> <li>• Źródła konfliktów i problemów w grupie a negocjacje</li> </ul>	
Kosztorysowanie	K_W07, K_W23, K_W26, K_U01, K_U16, K_U19, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawowe określenia i pojęcia dotyczące ekonomiki procesu inwestycyjnego jego uczestników i etapów</li> <li>• Analiza kosztów w poszczególnych fazach procesu inwestycyjnego</li> <li>• Rodzaje kosztorysów i podstawy ich sporządzania</li> <li>• Szczegółowe zasady przedmiarowania i obmiarowania robót</li> <li>• Kalkulacja kosztorysowa i formuły kalkulacyjne</li> <li>• Metoda szczegółowa i uproszczona</li> <li>• Metody komputerowe w kosztorysowaniu</li> <li>• Formy zlecenia robót, zamówienia publiczne, tryby przetargowe</li> <li>• Formy wynagrodzeń i rozliczanie robót</li> </ul>	
Matematyka	K_W01, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie funkcji, elementarne funkcje liczbowe, funkcje odwrotne, funkcje cyklometryczne. Monotoniczność funkcji, funkcje złożone. Ciągi liczbowe. Granica ciągu, podstawowe reguły wyznaczania granic ciągów, liczba Eulera. Szeregi liczbowe. Definicja, zbieżność, warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności. Granica i ciągłość funkcji zmiennej rzeczywistej. Własności funkcji liczbowych.</li> <li>• Pochodna funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej. Podstawowe wzory i reguły różniczkowania. Twierdzenie de L'Hospitala. Badanie monotoniczności funkcji przy pomocy pochodnych, twierdzenie Lagrange'a. Zastosowanie rachunku pochodnych (ekstrema, badanie funkcji). Pochodne wyższych rzędów, twierdzenie Taylora (aproxymacje funkcjami wielomianowymi). Wyznaczanie wartości największych i najmniejszych oraz wartości ekstremalnych w zadaniach technicznych i geometrycznych.</li> <li>• Liczby zespolone. Definicja i podstawowe własności. Postać kartezjańska i trygonometryczna liczby zespolonej. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Wielomiany rzeczywiste i zespolone, rozkład wielomianów na czynniki. Zasadnicze twierdzenie algebry. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej. Funkcje wymierne i ich rozkład na ułamki proste.</li> <li>• Macierze i wyznaczniki. Definicje, własności. Macierz odwrotna. Rząd macierzy. Układy równań liniowych. Twierdzenie Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Przekształcenia liniowe. Wartości i wektory własne, diagonalizacja macierzy.</li> <li>• Wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Iloczyn skalarny, wektorowy, interpretacje geometryczne oraz fizyczne. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni. Powierzchnie w przestrzeni.</li> <li>• Funkcje dwóch zmiennych. Pochodne cząstkowe. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych. Całka oznaczona podwójna. Całka krzywoliniowa. Twierdzenie Greena i jego zastosowanie.</li> <li>• Pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej. Całkowanie przez podstawienie oraz przez części. Całkowanie funkcji wymiernych, pewnych funkcji niewymiernych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych i cyklometrycznych. Całka oznaczona Riemanna i jej interpretacja geometryczna. Własności całki oznaczonej, zamiana zmiennych w całce oznaczonej. Całki niewłaściwe. Geometryczne zastosowanie całek do obliczania objętości i pól powierzchni brył obrotowych oraz długości łuków.</li> <li>• Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych. Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu. Rozwiązywanie równań niejednorodnych (metoda uzmienniania stałej, metoda przewidywań). Równanie Bernoulliego. Równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach.</li> </ul>	

Materiałoznawstwo instalacyjne	K_W26, K_W34, K_U17
<p>• W1. Podstawy materiałoznawstwa. W2. Materiały instalacyjne metaliczne. W3. Metody łączenia i uszczelnienia materiałów metalicznych. W4. Materiały instalacyjne z tworzyw sztucznych. W5. Metody łączenia i uszczelnienia materiałów z tworzyw sztucznych. W6. Inne materiały instalacyjne. W7-8. Zaliczenie pisemne • P1. Dobór rodzaju i klasy przewodów sieciowych wykonanych z tworzyw sztucznych. P2. Zestawienie materiałów dla przykładowej instalacji • L1. Wykonanie połączeń rur instalacyjnych metodą zgrzewania L2. Wykonanie połączeń rur instalacyjnych metodą zaciskania</p>	
Mechanika gruntów i geotechnika	K_W22, K_U04, K_K05
<p>• Geneza skał i gruntów oraz właściwości fizykochemiczne. Skały magmowe, osadowe i metamorficzne. Grunty polodowcowe. Podstawowe właściwości gruntów. Skład granulometryczny. Stany gruntów. • Woda w gruncie, przepływ wód podziemnych, filtracja, prawo Darcy'ego, ciśnienie porowe, zjawisko sufozji, obliczenie kryterium stanu kurzawkowego. • Badanie podłoża gruntowego dla potrzeb budowli inżynierii środowiska. Naprężenia w gruncie i osiadania. Projektowanie posadowień obiektów inżynierii środowiska. • Zasady prowadzenia robót ziemnych. Stateczność skarp i ścian wykopów. Zastosowanie geosyntetyków w budownictwie ziemnym. • Geotechniczne aspekty budowy składowisk odpadów, zasady budowy, zabezpieczenia obiektów przed infiltracją zanieczyszczeń do wód podziemnych.</p>	
Mechanika i wytrzymałość materiałów	K_W27, K_U24
<p>• Podstawowe prawa statyki, stopnie swobody, reakcje więzów. Zbieżny układ sił, równowaga płaskiego i przestrzennego układu sił zbieżnych. Statyka bryły, redukcja sił na płaszczyźnie. Redukcja sił w przestrzeni. Twierdzenie Varigniona. Równowaga płaskiego i przestrzennego dowolnego układu sił. Środki masy figur płaskich. Statyka ustrojów. Kratownice płaskie, podstawowe pojęcia i definicje, statyczna wyznaczalność kratownic płaskich. Metody rozwiązywania kratownic płaskich: równoważenia węzłów, Rittera. Charakterystyki geometryczne figur płaskich, momenty statyczne, momenty bezwładności. Twierdzenie Steinera, moment bezwładności względem osi obróconych. Statycznie wyznaczalne układy prętowe, klasyfikacja prętów, połączenia prętów i układów prętowych. Ogólny przypadek obciążenia przestrzennego, definicja sił wewnętrznych i ich redukcja. • Definicja naprężenia, macierz naprężeń, analiza stanu naprężenia w punkcie. Proste rozciąganie i ściskanie, prawo Hooke'a. Statyczna próba rozciągania (ściskania). Przemieszczenia i odkształcenia w prętach obciążonych osiowo. Związki między naprężeniami i odkształceniami w elemencie obciążonym dwuosiowo. Związki między naprężeniami i odkształceniami w przestrzennym stanie obciążenia, uogólnione prawo Hooke'a. Płaski stan naprężenia, zależności analityczne, koło Mohra. Proste zginanie, naprężenia normalne w prętach zginanych, projektowanie prętów zginanych. Naprężenia styczne w belkach o przekroju prostokątnym - wzór Żurawskiego. Skręcanie, naprężenia i odkształcenia w prętach skręcanych o przekroju kołowym. Wymiarowanie prętów o przekroju kołowym. Hipotezy wytrzymałościowe, klasyfikacja hipotez, podstawowe definicje i zależności.</p>	
Mechanika płynów	K_W28, K_U15, K_K03
<p>• Semestr III Podstawowe właściwości płynów. Ciecz doskonała. Ciśnienia hydrostatyczne. Przyrządy do pomiaru ciśnienia. Prawo Eulera. Równanie równowagi cieczy, zależność ciśnienia od sił masowych. Równowaga cieczy w jednorodnym polu grawitacyjnym. Prawo Pascala. Prawo naczyń połączonych. Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wyznaczanie środka parcia. Wypór hydrostatyczny. Warunki równowagi ciał zanurzonych. Pływanie ciał. Kinematyka cieczy, metoda</p>	

Lagrange`a, metoda Eulera, ruch potencjalny. Dynamika cieczy doskonałej. Różniczkowe równanie ruchu Eulera. Równanie Bernoullie`go dla cieczy doskonałej. Pomiar prędkości z zastosowaniem równania Bernoullie`go. Wypływ przez otwory. Wypływ ustalony i nieustalony przez mały duży otwór zatopiony (wypływ swobodny). • Rozwiązywanie zadań z poszczególnych działów zgodnie z treściami wykładów. Metody algebraiczne oraz graficzne. Wykorzystanie nomogramów do obliczeń. • Semestr IV Dynamika płynów, równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych, spadek hydrauliczny, pomiary prędkości i pomiary wydatku, przepływy w rurociągach, ruch laminarny i ruch burzliwy, obliczanie oporów, hydrauliczne obliczanie rurociągów i ich układów, pompa w układzie przewodów. Ruch cieczy w korytach otwartych, krzywe sprawności, ruch podkrytyczny i nadkrytyczny, odskok hydrauliczny. Upusty - otwory zatopione i przelewy. Podstawy filtracji wód gruntowych. Prawo Darcy`ego. Metody wyznaczania współczynnika filtracji. Dopływ wody do studni zwykłej, artezyjskiej i rowu. Depresja i jej zasięg, Wydajność zespołu studzien. Wypływy gazu przez otwory i dysze, przepływy gazu w rurociągach. Wybrane zagadnienia dynamiki gazów. • Ćwiczenia obejmują rozwiązywanie zadań związanych z treściami wykładów. Metody algebraiczne oraz graficzne. • 1. Wyznaczanie współczynnika wydatku przy wypływie ustalonym. 2. Wyznaczanie współczynnika wydatku tarcz przelewowych. 3. Wyznaczanie liczby Reynolds`a. 4. Wyznaczanie współczynnika filtracji. 5. Wyznaczanie współczynników strat miejscowych i liniowych. 6. Wyznaczanie charakterystyki pompy wirowej.

Ochrona powietrza	K_W05, K_W15, K_U08, K_U18, K_U24, K_K02
-------------------	--

• Podstawowe informacje o powietrzu atmosferycznym i jego zanieczyszczeniach. Akty prawne w ochronie powietrza • Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego i ich charakterystyka. Metody obliczenia emisji zanieczyszczeń z różnych źródeł. • Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym. Kryteria oceny stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego • Warunki dotrzymania dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń • Model punktowego źródła emisji. Źródła liniowe i powierzchniowe • Formuły obliczeniowe modelu Pasquille`a • Odpylanie gazów- metody stosowane w ciepłownictwie i instalacjach przemysłowych • Odpylanie gazów- metody stosowane w ciepłownictwie i instalacjach przemysłowych- elementy projektowania • Odsiarczanie spalin- stosowane metody odsiarczania spalin • Odsiarczanie spalin- stosowane metody odsiarczania spalin- podstawy projektowania • Projekt obliczeniowy "Analiza uciążliwości emitora punktowego na powietrze atmosferyczne" z wykorzystaniem Excela i programu komputerowego SxRozkład.

Ochrona środowiska	K_W05, K_W06, K_U10, K_K02
--------------------	----------------------------

• Podstawowe pojęcia związane z ochroną środowiska. Polityka ekologiczna państwa. Prawo ochrony środowiska w Polsce i na świecie. Ochrona wód. Ochrona atmosfery. Ochrona gleb i zagospodarowanie odpadów. Ochrona przed hałasem. Problemy zrównoważonego rozwoju. Zmiany klimatyczne. Racjonalne wykorzystanie surowców energetycznych, koncepcja budynku pasywnego. Odnawialne źródła energii • Szczegółowe omówienie i dyskusja na temat zagadnień przedstawionych w części wykładowej na podstawie prezentacji

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo I	K_W05, K_W16, K_U09, K_K02
--------------------------------	----------------------------

• Wymagania komfortu cieplnego. Mikroklimat pomieszczenia – parametry. Temperatury obliczeniowe wewnętrzne i zewnętrzne • Zasady obliczania współczynników przenikania ciepła. • Straty ciepła przez przenikanie i na wentylację. Zasady obliczeń projektowego obciążenia cieplnego. • Klasyfikacja, charakterystyka i kryteria doboru grzejników. •

Klasyfikacja i charakterystyka systemów ogrzewania. • Graficzne obrazowanie instalacji c.o. • Obliczenia hydrauliczne instalacji c.o. • Klasyfikacja i charakterystyka źródeł ciepła. Przegląd typów kotłów dla kotłowni wbudowanych. • Zabezpieczenie wodnych instalacji c.o. systemu otwartego i zamkniętego. • Ogrzewanie podłogowe - parametry, wymagania, zasady projektowania. • Charakterystyka materiałów przewodowych stosowanych w instalacjach c.o. i armatury. • Wymagania dla kotłowni wbudowanych. Jakość wody do celów ciepłowniczych. • Układy odprowadzenia spalin i zaopatrzenia w paliwo • Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji c.o. • Badania i odbiory instalacji c.o • Projekt instalacji centralnego ogrzewania dla budynku, którego podkład budowlany stanowi załącznik do tematu, według indywidualnych założeń. Projekt obejmuje wykonanie obliczeń współczynników przenikania ciepła przegród, projektowego obciążenia cieplnego, obliczenie i dobór wszystkich elementów instalacji, obliczenia hydrauliczne oraz graficzne zobrazowanie instalacji na rysunkach.

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo II	K_W05, K_W13, K_U09, K_K02
---------------------------------	----------------------------

• Typy węzłów cieplnych. Charakterystyka węzła hydroelewatorowego. Charakterystyka węzłów ze zmieszaniem pompowym. • Charakterystyka węzłów wymiennikowych. Układy dwufunkcyjnych węzłów cieplnych. Dobór wymienników, pomp, układów regulacyjnych, układów pomiarowych. • Celowość centralizacji zaopatrzenia w ciepło. Systemy centralnego zaopatrzenia w ciepło. • Określenie rodzaju i wielkości potrzeb cieplnych. Uporządkowany wykres obciążeń cieplnych. • Systemy regulacji ogrzewania - regulacja jakościowa i ilościowa. Wykres regulacyjny. Układy regulacji. • Wybór rodzaju i parametrów czynnika grzewczego. Wybór lokalizacji ciepłowni. • Układy technologiczne ciepłowni. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. • Przegląd typów kotłów dla ciepłowni. Dobór pomp obiegowych, stabilizujących i uzupełniających. • Wymagania technologiczne uzdatniania wody dla systemu ciepłowniczego. • Własności paliw stałych, ciekłych i gazowych. Kryteria wyboru paliwa. Zapotrzebowanie paliwa na sezon grzewczy. • Układy zasilania w paliwa stałe. Obliczanie powierzchni składu paliwa i żużla. Zanieczyszczenie środowiska przez kotłownie. • Wymagania dla kotłowni wbudowanych. • Układy sieci cieplnych. Rodzaje, konstrukcje sieci cieplnych. Punkty stałe i przesuwne. Kompensacja wydłużeń. • Projektowanie i wykonywanie sieci preizolowanych. • Obliczenia hydrauliczne sieci. Sporządzanie wykresu ciśnień. • Projektowanie sieci cieplnej i technologii kotłowni miejskiej wysokoparametrowej • Napisz co potrafi w laboratorium bo ja nie znam programu który robi Danusia(POPROŚ DANKĘ I WYMYŚLCIE CO TUTAJ WPISAĆ). Miała mi przesłać na pocztę ale nie mam nic

Podstawy budownictwa i konstrukcje inżynierskie	K_W10, K_W23, K_U04, K_U18, K_K01, K_K03
---	--

• Wiadomości ogólne o obiektach budowlanych. Posadowienie budynków. Dylatacje w budynkach. Tyczenie budynków. Roboty ziemne. Zabezpieczanie ścian wykopów. Odwadnianie wykopów. Fundamenty – pojęcia podstawowe, rodzaje, zadania, materiały. Fundamenty bezpośrednie (ławy fundamentowe, ruszty, stopy, płyty, skrzynie). Fundamenty specjalne (studnie, pale). Ściany murowane z cegieł. Układy wiązań w murach. Mury z pustaków. Mury warstwowe i mieszane. Przewody wentylacyjne i spalinowe – materiały, zasady wykonywania. Stropy i przekrycia płaskie. Stropodachy. Balkony. Wykusze. Schody – podział, konstrukcja, materiały, projektowanie. Dachy. Drewniane konstrukcje dachowe. Pokrycia dachowe. Stolarka okienna i drzwiowa. Podłogi i posadzki. Izolacje w budynkach – rodzaje, materiały, funkcjonowanie. Roboty wykończeniowe. Tynki i okładziny, podział, materiały, technologia. • Wykonanie projektu architektoniczno-budowlanego wg indywidualnych założeń. • Normy obciążeniowe. Rodzaje obciążeń oddziałujących na elementy konstrukcyjne budynków. Kombinacje

obciążeń. Stany Graniczne. Stan Graniczny Nośności. Stan Graniczny Użytkowalności. Wartości charakterystyczne. Wartości obliczeniowe. Obciążenia użytkowe. Obciążenia śniegiem. Obciążenia wiatrem. Podstawy wymiarowania konstrukcji murowych. Podstawy wymiarowania konstrukcji drewnianych. Podstawy wymiarowania konstrukcji żelbetowych. Podstawy wymiarowania konstrukcji stalowych. • Wykonanie zestawienia obciążeń działających na elementy konstrukcyjne budynku oraz obliczeń konstrukcyjnych wybranego elementu konstrukcji budynku wg indywidualnych założeń.

Podstawy hydrologii	K_W05, K_W25, K_U04, K_K02, K_K03
---------------------	-----------------------------------

• W1-W2 Hydrologia – zagadnienia ogólne, podział, zastosowanie w inżynierii środowiska i w gospodarce wodnej. Cykl hydrologiczny jako system fizyczny. W3-W4 Zlewnia i jej charakterystyka. Charakterystyka i podział cieków. Podział cieku, przekrój poprzeczny koryta rzeki. W5-W6 Pojęcie zera wodowskazu. Charakterystyczne stany i przepływy wody. Przepływy charakterystyczne dla rzek kontrolowanych, oraz przenoszenie informacji hydrologicznej do miejsc niekontrolowanych. W7-W8 Krzywe hydrologiczne dotyczące stanów i przepływów wody. Rumowisko rzeczne – charakterystyka. Hydrometria – metody pomiarów: stanów i przepływów wody, prędkości przepływu, głębokości. W9-W10 Rumowisko rzeczne - charakterystyka i pomiary. Opady atmosferyczne – rodzaje, pomiar, rozkład natężenia opadów w czasie. W11-W13 Odpływ – charakterystyka. Parowanie i retencja – charakterystyka. Rzeki i ich reżim. Wezbrania i niżówki. Metody ochrony przed powodzią i suszą, współczesne trendy w hydrologii. • P1-P15 Wykonanie operatu hydrologicznego (Wyznaczenie przepływu nienaruszalnego dla przekroju nie kontrolowanego)

Podstawy konstrukcji urządzeń mechanicznych	K_W24, K_U18, K_K03
---	---------------------

• W-1 Podział urządzeń mechanicznych i kryteria doboru rozwiązań konstrukcyjnych - optymalizacja. Unifikacja i normalizacja. Dokładność elementów maszyn. Podstawy obliczania elementów i zespołów maszynowych przy obciążeniach statycznych i zmęczeniowych. W-2 Połączenia nierozłączne. Klasyfikacja połączeń. Połączenia spójnościowe: spawane, klejone, lutowane, zgrzewane. Ogólna charakterystyka, modele obliczeniowe, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. Połączenia otwarte i ciśnieniowe. W-3 Połączenia rozłączne. Rodzaje, kształtowanie, modele obliczeniowe. Połączenia wpustowe i wielowypustowe, kołkowe i sworzniowe. Połączenia śrubowe. Obliczenie wytrzymałościowe śruby i nakrętki. W-4 Elementy podatne. Charakterystyki sprężyn. Model obliczeniowy. W-5 Rurociągi. Rodzaje, materiał, połączenia. Obliczanie rurociągów. Armatura. Charakterystyka i podział zaworów. Cechy konstrukcyjne różnych typów zaworów. W-6 Wały i osie. Cechy wałów i osi. Wyznaczanie obciążeń zewnętrznych. Modele obliczeniowe wałów i osi. Kształtowanie wytrzymałościowe wałów. W-7 Łożyskowanie. Rodzaje łożysk. Konstrukcja i obliczenie łożysk ślizgowych. Łożyska toczne, rodzaje i zastosowanie, dobór. Rozwiązania zabudowy łożysk. Sprzęgła. Zadania i klasyfikacja sprzęgieł. Konstrukcja i dobór sprzęgieł. W-8 Przekładnie zębate. Geometria uzębienia i obliczanie głównych wymiarów. Rodzaje przekładni zębatych. Rozkład obciążeń w przekładni o zębach prostych. Przekładnie pasowe. Rodzaje i zastosowanie. Obciążenia w przekładniach pasowych. W-9 Elementy maszyn urządzeń sanitarnych. Urządzenia ciśnieniowe w zakładzie produkcyjnym i na oczyszczalni. W-10 Pojazdy samochodowe i ciągniki w zastosowaniu do inżynierii sanitarnej oraz urządzenie specjalne jak mieszadła, zgarniacze, urządzenia rozdrabniające, separatory, prasy, wirówki do osadów i odpadów. • 1. Wyznaczenie obciążeń. 2. Kształtowanie wytrzymałościowe wału i dobór łożysk. 3. Rysunek wykonawczy wału. 4. Rysunek wału ułożyskowanego z elementami napędowymi.

Podstawy technologii BIM w inżynierii komunalnej	K_W05, K_W23, K_W34
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wprowadzenie do technologii BIM. Przygotowanie przestrzennego modelu obiektu budowlanego. Podstawy modelowania instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej, gazowej i grzewczej. Wykonanie projektu instalacji dla budynku jednorodzinnej.</li> <li>• Technologia BIM - Podstawy</li> <li>• BIM - wymiana informacji. BIM w eksploatacji obiektów</li> <li>• Podstawy Modelowania obiektów budowlanych w programach softwarowych wykorzystywanych w technologii BIM</li> <li>• Podstawy modelowania instalacji budowlanych w programach softwarowych wykorzystywanych w technologii BIM</li> </ul>	
Podstawy termodynamiki technicznej	K_W29, K_U15, K_K01
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcia podstawowe: parametry stanu, substancja, masa, energia, energia wewnętrzna, entalpia. Zerowa zasada termodynamiki a temperatura. Parametry ekstensywne i intensywne. Parametry właściwe. Układ i otoczenie. Stany równowagi termodynamicznej</li> <li>• Prawo zachowania energii - I zasady termodynamiki i jej zastosowania. Bilansowanie energetyczne układów zamkniętych i otwartych.</li> <li>• Opis właściwości i przemiany gazu doskonałego oraz mieszanin gazowych. Pojemność cieplna przemiany. Ciepło właściwe gazów doskonałych. Wpływ temperatury na ciepło właściwe gazów. Średnie ciepło właściwe. Przemiany gazów doskonałych. Druga zasada termodynamiki w zastosowaniu do przemian i obiegów. Entropia. Obieg Carnota. Parametry i bilans obiegu. Sprawność obiegu. Przedstawić przemiany obiegu na wykresach p-V, T-s.</li> <li>• Para wodna i jej przemiany: wytwarzanie pary wodnej przy stałym ciśnieniu; zmiany fazowe wody; wykres p-v, T-s, h-s dla pary wodnej, stopień suchości. entalpia parowania, para wilgotna (mokra). Określenie parametrów (objętości właściwej, entalpii energii wewnętrznej, entropii) w funkcji stopnia suchości. Wykresy p-V, T-s, h-s.</li> <li>• Gazy wilgotne - Wykres h-X Molliera dla powietrza wilgotnego. Przemiany powietrza wilgotnego.</li> <li>• Obiegi cieplne - obieg Carnota, dla siłowni parowej, obieg parowy Rankine'a. Bilans obiegu. Sprawność obiegu. Przebieg obiegu na wykresach p-v, T-s, h-s.</li> <li>• Podstawowe pojęcia spalania: proces spalania, paliwo, spalanie teoretyczne (stechiometryczne), spalanie całkowite i niecałkowite, spalanie zupełne i niezupełne, skład paliw. Rodzaje paliw, podział i przykłady. Ciepło spalania i wartość opałowa paliw stałych ciekłych i gazowych. Definicje. Zależność między ciepłem spalania i wartością opałową. Bilansowanie ilości substancji w procesach spalania. Równania stochiometryczne. Teoretyczne i rzeczywiste zapotrzebowanie tlenu i powietrza do spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych. Wyznaczanie ilości składników spalin przy spalaniu teoretycznym. Bilans energii przy spalaniu. Temperatura spalania. Bilans paleniska. Straty przy spalaniu.</li> <li>• Pomiar ciśnienia. Pomiar temperatury. Pomiar wilgotności powietrza. Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła. Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła.</li> <li>• Rozwiązywanie zadań rachunkowych tematycznie związanych z wykładami: przemiany gazów doskonałych, przemiany powietrza wilgotnego, przemiany pary wodnej, reakcje spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych.</li> </ul>	
Praca dyplomowa	K_U16, K_U17, K_U18, K_K03, K_K04
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przygotowanie pracy dyplomowej w języku polskim oraz krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim.</li> </ul>	
Praktyka zawodowa	K_U02, K_U04, K_U05, K_U18, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapoznanie studenta z zagadnieniami praktycznymi zgodnie z profilem działalności przedsiębiorstwa. Zapoznanie się z procesami i urządzeniami stosowanymi w przemyśle, w tym elementami rachunku ekonomicznego, poznanie specyfiki pracy na różnych</li> </ul>	

stanowiskach, w różnych branżach merytorycznie związanych z inżynierią środowiska. Konfrontacja wiedzy teoretycznej zdobytej na uczelni z rzeczywistością i wykształcenie umiejętności praktycznego jej zastosowania. Poznanie własnych możliwości na rynku pracy, doskonalenie umiejętności właściwej organizacji pracy, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania. Nawiązanie kontaktów zawodowych.

Technologia i urządzenia do oczyszczania ścieków

K\_W05, K\_W17, K\_U11, K\_U15, K\_K02

• Charakterystyka ścieków. Skład ścieków. Usuwanie ścieków. Prawodawstwo dotyczące oczyszczania ścieków. Klasyfikacja metod oczyszczania ścieków. Uśrednianie składu i natężenia przepływu ścieków. Proces cedzenia. Kraty i sita. Proces sedymentacji. Piaskowniki. Osadniki. Procesy biologiczne - charakterystyka, kinetyka. Podstawy modelowania przemian biochemicznych. Usuwanie związków organicznych i biogennych. Reaktory stosowane w oczyszczalniach ścieków. Metoda osadu czynnego. Parametry technologiczne i techniczne. Modele procesowe. Złoża biologiczne. Oczyszczanie ścieków w warunkach naturalnych. Procesy: flotacji, filtracji, koalescencji, neutralizacji, adsorpcji, koagulacji, utleniania, dezynfekcji. Nitryfikacja, denitryfikacja, usuwanie fosforu (chemiczne, biologiczne), zintegrowane usuwanie C, N i P. Metody beztlenowe w oczyszczaniu ścieków. Dezynfekcja ścieków. Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków. • Laboratoryjne badania wybranych procesów oczyszczania ścieków. • Klasyfikacja oczyszczalni ścieków. Schematy technologiczne oczyszczalni. Kraty i sita – charakterystyka konstrukcyjna i technologiczna, zasady projektowania. Przeróbka i utylizacja skratek. Piaskowniki – charakterystyka konstrukcyjna i technologiczna, zasady projektowania. Systemy usuwania i utylizacji piasku. Osadniki – charakterystyka konstrukcyjna i technologiczna, zasady projektowania i wyposażenie. Podstawy teoretyczne reaktorów osadu czynnego. Operacje technologiczne stosowane w reaktorach. Projektowanie procesu osadu czynnego. Wybór i projektowanie urządzeń i wyposażenia dla procesu osadu czynnego. Złoża biologiczne – charakterystyka, klasyfikacja, projektowanie, wyposażenie. Urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków w warunkach półnaturalnych: klasyfikacja, charakterystyka. Urządzenia do utylizacji odpadów powstających na oczyszczalniach ścieków. • Projekt oczyszczalni ścieków miejskich, składającej się ze stacji krat mechanicznych, piaskowników poziomych podłużnych, osadników wstępnych i wtórnych, urządzeń osadu czynnego projektowanych do zintegrowanego usuwania związków organicznych, azotu i fosforu.

Technologia i urządzenia do uzdatniania wody I

K\_W05, K\_W18, K\_U12, K\_K02

• Charakterystyka wód powierzchniowych, koagulacja, sedymentacja, filtracja, dezynfekcja, sorpcja • Charakterystyka wód podziemnych, odkwaszanie, odżelazianie, odmanganianie • Uzdatnianie wody do celów chłodniczych i kotłowych, odtlenianie, dekarbonizacja, zmiękczenie, demineralizacja, wymiana jonowa • Koagulacja wody, odżelazianie i odmanganianie wody, dezynfekcja wody, odtlenianie wody, zmiękczenie wody na jonitach, zmiękczenie wody metodami chemicznymi, demineralizacja wody, odkwaszanie i ocena korozyjności wody

Technologia i urządzenia do uzdatniania wody II

K\_W05, K\_W18, K\_U12, K\_K02

• Reagenty stosowane do uzdatniania wody, zasady stosowania i magazynowanie. Urządzenia do przygotowania i dawkowania reagentów. Mieszalniki szybkie, komory flokulacji Kraty, sita, mikrosita Osadniki, przeznaczenie i rodzaje. Klarowniki z osadem zawieszonym Filtry pospieszne i powolne Urządzenia do odżelaziania i odmanganiania

wody. Urządzenia do napowietrzania wody. Urządzenia do dezynfekcji wody  
Kontenerowe stacje uzdatniania wody. Urządzenia z węglem aktywnym. Urządzenia do ozonowania wody • Projekt układu do oczyszczania wody podziemnej z wykorzystaniem urządzeń do napowietrzania i usuwania związków żelaza i manganu • Projekt układu do oczyszczania wody powierzchniowej z wykorzystaniem urządzeń do: koagulacji, sedymentacji, filtracji, sorpcji i dezynfekcji

Technologie informacyjne

K\_W07, K\_U01, K\_U18, K\_K02

• Zasady pracy w środowisku sieciowym. Bezpieczeństwo w sieci rozległej. Edytor tekstu i grafika prezentacyjna. Arkusz kalkulacyjny z elementami baz danych. Bazy danych. Program do prezentacji, zasady tworzenia i wygłaszania prezentacji publicznych. • Zasady pracy w środowisku sieciowym. Arkusz kalkulacyjny z elementami baz danych. Wymiana danych w zespole. • Algorytm, programowanie i programy. Narzędzia programisty, wyrażenia i dane. Instrukcje proste, instrukcje strukturalne, funkcje, operatory relacyjne. Operacje tablicowe, indeksy. Tworzenie grafiki - wykresy. Technologia BIM. Elementy uczenia maszynowego. • Narzędzia programisty, wyrażenia i dane. Instrukcje proste, instrukcje strukturalne, operatory relacyjne. Operacje tablicowe, indeksy. Tworzenie grafiki - wykresy.

Wentylacja i klimatyzacja

K\_W05, K\_W19, K\_U13, K\_K02

• Zadania i znaczenie wentylacji. Podział wentylacji. Wentylacja naturalna: grawitacyjna, wietrzenie • Mikroklimat pomieszczenia, parametry mikroklimatu i zasady jego oceny. Pomiary mikroklimatu. • Powietrze wilgotne, jego charakterystyka. Wykres Moliera i jego wykorzystanie w wentylacji. • Zasady obliczania zapotrzebowania powietrza. Metody uproszczone i dokładne • Rodzaje wentylacji pomieszczenia i metody wentylacji pomieszczeń. Strumień nawiewny. • Części składowe wentylacji: przewody i ich osprzęt • Wentylatory, filtry, nagrzewnice, centrale wentylacyjne • Dobór przewodów i urządzeń wentylacyjnych • Hydrauliczne obliczenia sieci wentylacyjnej, oraz regulacja rozdziału powietrza w instalacji went. • Akustyka wentylacyjna, tłumiki akustyczne • Odzysk ciepła w wentylacji • Odbiory techniczne, rozruch, pomiary i regulacja w instalacjach wentylacyjnych • Zasady bilansowania zysków i strat ciepła, wilgoci i innych zanieczyszczeń • Wybór systemu klimatyzacji w zależności od charakteru pomieszczeń • Klimatyzacja indywidualna • Stropy i belki chłodzące • Klimatyzacja centralna i strefowa • Klimatyzacja jedno przewodowa 2-3-4 rurowa • Klimatyzacja z wykorzystaniem klimakonwektorów • Klimatyzacja dwu przewodowa • Klimatyzacja ze zmiennym wydatkiem • Regulacja automatyczna klimatyzacji

Wodociągi i systemy zaopatrzenia w wodę

K\_W05, K\_W14, K\_U14, K\_U18, K\_U20, K\_K02

• W1: Zadania wodociągu i jego elementy składowe, schematy systemów wodociągowych. W2: Metody obliczania i prognozowania zapotrzebowania na wodę, wskaźniki jednostkowego zużycia wody, charakterystyka nierównomierności rozbiorów wody, przeciwpożarowe zapotrzebowanie na wodę. W3: Źródła pokrycia zapotrzebowania na wodę, wody podziemne, wody powierzchniowe. W4-W6: Projektowanie ujęć wody – niezbędne studia do projektowania ujęć, obliczenia i konstrukcje różnych rodzajów ujęć wody, strefy ochronne ujęć wody. W7: Magazynowanie wody, sieciowe zbiorniki wodociągowe: zasady lokalizacji, funkcje, projektowanie i eksploatacja. W8: Przesyłanie wody, pojęcia podstawowe przepływu wody, opory przepływu, współpraca pompowni, sieci wodociągowej i zbiorników wyrównawczych. W9: Projektowanie i eksploatacja pompowni i hydroforni. W10: Rodzaje sieci wodociągowych i hydrauliczne ich obliczanie. W11: Zasady trasowania sieci wodociągowych, uzbrojenie sieci, materiały stosowane do

budowy sieci wodociągowej, lokalizacja przewodów i uzbrojenia w sieci wodociągowej w przekroju ulicy. W12: Podstawowe czynności eksploatacyjne sieci wodociągowej. W13: Warunki BHP w wykonawstwie wodociągów. Wymagania i badania przy odbiorze wykonanej sieci wodociągowej. W14: Metody bezwykopowe renowacji sieci wodociągowej. W15: Zasady sporządzania wytycznych AKPiA, monitoring systemu zaopatrzenia w wodę, zastosowanie nowoczesnych technik informatycznych w projektowaniu i eksploatacji systemów zaopatrzenia w wodę.

- Ustalenie zapotrzebowania na wodę oraz potrzeby ujęcia i stacji uzdatniania. Projekt ujęcia wody podziemnej. Projekt ujęcia wody powierzchniowej wraz z pompownią I stopnia. Projekt sieci wodociągowej.
- Obliczanie zapotrzebowania na wodę metodą wskaźników szczegółowych i scalonych. Wskaźniki nierównomierności rozbioru. Straty ciśnienia w rurociągach ciśnieniowych. Obliczenia strat ciśnienia w sieczeniach magistralnych pierścieniowych.
- Sieciowe zbiorniki wodociągowe. Współpraca hydrauliczna elementów systemu. Charakterystyki rurociągów połączonych szeregowo i równolegle. Obliczanie układu rurociągów z przewiązkami. Kompleksowe obliczanie hydrauliczne systemów zaopatrzenia w wodę. Sprowadzone charakterystyki źródeł zasilania. Obliczanie hydrauliczne systemu jedno- i wielostrefowego o kilku źródłach zasilania. Uderzenia hydrauliczne. Monitoring systemu zaopatrzenia w wodę. Studium zaopatrzenia w wodę w planach zagospodarowania przestrzennego. Bezwykopowe metody budowy sieci wodociągowej. Programy komputerowe do kompleksowego obliczania systemów zaopatrzenia w wodę.
- Projekt sieciowego zbiornika wodociągowego zawierający niezbędne obliczenia kubatury i elementów zbiornika, dobór materiałów i uzbrojenia przewodów, część rysunkową. Obliczenie wydajności źródeł zasilania w systemie zaopatrzenia w wodę. Projekt wycinka sieci rozdzielczej zawierający opis techniczny i niezbędne obliczenia oraz część rysunkową.

Wychowanie fizyczne

K\_K01, K\_K03

- Propozycje różnych zestawów ćwiczeń rozgrzewkowych i ćwiczeń ukierunkowanych na rozwijanie podstawowych zdolności motorycznych studenta.
- Stosowanie określonych umiejętności ruchowych w wybranych sportowych grach zespołowych. Gra treningowa i gra właściwa w piłkę nożną, piłkę siatkową, koszykówkę lub inne gry zespołowe według wyboru studentów.

Budownictwo wodne

K\_W20, K\_U04, K\_U18, K\_K02

- Zadania i podział budownictwa wodnego. Rodzaje budowli wodnych i ich zastosowanie. Budowle piętrzące: jazy i zapory, hydroelektrownie. Zbiorniki retencyjne dla celów komunalnych, przemysłowych i rolniczych. Rola zbiorników retencyjnych w systemie gospodarki wodnej kraju. Gospodarowanie wodą na zbiorniku retencyjnym. Awarie zapór wodnych na przestrzeni dziejów. Zabudowa potoków górskich. Charakterystyka rzek. Regulacja rzek. Ochrona przed powodzią: obwałowanie rzek, kanały ulgi, zbiorniki retencyjne przeciwpowodziowe.
- Wykonanie projektu koncepcyjnego przepuszczenia wody nad wykopem w poprzek potoku. Wykonanie projektu koncepcyjnego wybranej budowli wodnej. Zakres projektu obejmuje opis techniczny rozwiązania projektowego, niezbędne obliczenia oraz opracowanie graficzne.

Ekonomia

K\_W30, K\_W31, K\_U19, K\_K07

- Wprowadzenie do ekonomii (zarys myśli ekonomicznej, podstawowe pojęcia, zasady i założenia analizy mikroekonomicznej, miejsce ekonomii w systemie nauk społecznych i związki z innymi dyscyplinami nauki). Wprowadzenie do mikroekonomii.
- Model gospodarki rynkowej (instytucje, produktywność, sprawność, podmioty, zasoby i strumienie w systemie gospodarczym; rynek - klasyfikacje i zasady funkcjonowania).
-

Popyt (prawo popytu, wyjątki, determinanty, elastyczność popytu), podaż (prawo podaży, wyjątki, determinanty, elastyczność podaży), równowaga rynkowa w krótkim, średnim i długim okresie, wpływ cen regulowanych na rynek, model pajęczyny. • Teoria wyboru konsumenta (funkcjonowanie gospodarstw domowych, użyteczność, I i II prawo Gossena, renta konsumenta Marshalla, równowaga konsumenta). • Zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa (wprowadzenie do teorii przedsiębiorstwa, podstawowe definicje, klasyfikacje i procesy). • Funkcja produkcji w krótkim i długim okresie, efekty skali, wybór optymalnej technologii. • Instrumenty zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie, funkcja kosztów w długim i krótkim okresie, zagadnienie kosztów a płynność finansowa. • Konkurencja doskonała a konkurencja monopolistyczna. • Konkurencja ograniczona - monopol i oligopol. • Wprowadzenie do makroekonomii, podstawowe zjawiska i problemy makroekonomiczne. • Rozwój systemów gospodarczych, wzrost gospodarczy - pomiar i uwarunkowania produktu i dochodu narodowego oraz jego determinanty, koniunktura gospodarcza (cykle) oraz rola inwestycji w gospodarce, analiza sytuacji w Europie i na świecie. • Znaczenie sektora finansów publicznych, organizacja SFP (podsektory), wpływ polityki fiskalnej na dochód narodowy, rola państwa w gospodarce, budżet jako narzędzie oddziaływania na gospodarkę, zagadnienie deficytu budżetowego i długu publicznego, wpływ pomocy publicznej (w tym ze środków UE) na rozwój podmiotów gospodarki narodowej, analiza sytuacji w Europie. • Rozwój systemu pieniężnego, rola pieniądza w gospodarce, pieniądz sensu stricte i sensu largo, popyt na pieniądź, podaż pieniądza i mechanizmy jego kreacji, ilościowa teoria pieniądza, agregaty pieniądza. • System bankowy państwa, rola banku centralnego i polityki monetarnej, narzędzia polityki monetarnej, rynek międzybankowy oraz działalność banków komercyjnych. • Zjawisko inflacji oraz jej skutki społeczne i ekonomiczne, popytowe i podażowe przyczyny inflacji, pomiar zjawisk inflacyjnych - wskaźniki inflacji, analiza sytuacji w Europie, polityka antyinflacyjna. • Rynek pracy, polityka zatrudnienia, znaczenie kompetencji oraz procesów demograficznych, elastyczność rynku pracy, bezrobocie jako problem ekonomiczno-społeczny. • Międzynarodowe relacje gospodarcze, rynek walutowy, bilans płatniczy, jednolity rynek Unii Europejskiej i jego znaczenie dla rozwoju państw członkowskich, w tym rozwijających się. Rola Unii Europejskiej w gospodarce globalnej.

Ekonomika ochrony środowiska	K_W06, K_W30, K_W31, K_W33, K_U19, K_K07
------------------------------	--

• Definicja ekonomiki ochrony środowiska. Straty ekologiczne - podział, metody szacowania, przykłady szacowania strat ekologicznych. Nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne przedsięwzięć w ochronie środowiska na przykładzie ochrony wód. Instrumenty prawne i administracyjne stosowane w ochronie środowiska. Instrumenty ekonomiczne stosowane w ochronie środowiska. Koszty i źródła finansowania przedsięwzięć w ochronie środowiska. Metody oceny ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych w ochronie środowiska. Prowadzenie działalności gospodarczej w inżynierii środowiska. • Praktyczne zastosowanie treści przedstawianych na wykładach i utrwalenie zdobytej wiedzy. Identyfikacja źródeł zanieczyszczeń i rodzajów strat ekologicznych. Aplikacja metod szacowania strat ekologicznych. Obliczanie nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych inwestycji w ochronie wód oraz efektywności ekonomicznej tych przedsięwzięć.

Energooszczędne systemy wentylacji i klimatyzacji	K_W36, K_U04, K_K02
---	---------------------

• Podział energooszczędnych systemów w wentylacji i klimatyzacji. • Wentylacja naturalna i bybrydowa. • Wentylacja mechaniczna - wymagania dotyczące ograniczenia

energii. Ekonomizery • Podstawowe typy regeneracji i rekuperacji ciepła w wentylacji. • Sprężarkowe i absorbcyjne systemy w klimatyzacji. Ekonomizery. • Niekonwencjonalne systemy regeneracji ciepła. GWC, GPC.	
Fizykochemiczne metody usuwania zanieczyszczeń środowiska	K_W06, K_W20, K_U04, K_U17, K_K02
<p>• Zanieczyszczenie, emisja - definicje. Klasyfikacja zanieczyszczeń. Źródła zanieczyszczeń. Obieg zanieczyszczeń w środowisku. Podział i przykłady zanieczyszczeń środowiska (charakterystyka, zastosowanie, skutki dla środowiska). Fizykochemiczne metody usuwania zanieczyszczeń: koagulacja, sorpcja, utlenianie chemiczne, strącanie chemiczne, wymiana jonowa. Zaawansowane procesy utleniania (AOPs). • Zasady pracy w laboratorium chemicznym. Zasady BHP. Podstawowe wyposażenie laboratorium chemicznego. Degradacja barwników w roztworach wodnych w procesie Fentona. Usuwanie zanieczyszczeń organicznych w procesie adsorpcji i utleniania. Wykorzystanie procesu koagulacji do usuwania mikroplastików. Usuwanie jonów miedzi z roztworów wodnych w procesie wymiany jonowej.</p>	
Gleboznawstwo	K_W35, K_U04, K_K02
<p>• Podstawowe określenia związane z glebą. Procesy glebotwórcze • Morfologia gleb Gleba jako układ trójfazowy • Właściwości fizyczne i chemiczne gleby. Procesy biochemiczne i ich produkty-próchnica, związki humusowe • Zdolności sorpcyjne gleb, transport zanieczyszczeń w glebach. Degradacja i dewastacja, metody rekultywacji gleb - monitoring. • Żyzność i urodzajność gleb. Kształtowanie biotopu. Organizmy glebowe i przemiany przez nie wywoływane • Systematyka gleb Polski Użytkowanie i bonitacja gleb w Polsce. Zrównoważone wykorzystanie zdolności produkcyjnej gleb</p>	
Gospodarka wodno-ściekowa w zakładach przemysłowych	K_W20, K_U04, K_K02
<p>• Unormowania prawne i zadania związane z gospodarką wodno-ściekową w zakładach przemysłowych. Modele gospodarki wodno-ściekowej w zakładach przemysłowych oraz kryteria jego wyboru. Sposoby chłodzenia maszyn i urządzeń. Urządzenia do chłodzenia wody obiegowej. Charakterystyka gospodarki wodno-ściekowej wybranych zakładów przemysłowych. • Zasady opracowywania bilansów wodno - ściekowych zakładu przemysłowego. Projektowanie wybranych urządzeń do chłodzenia i oczyszczania wody technologicznej.</p>	
Historia sztuki i architektury	K_W33, K_U04, K_K02
<p>• Podstawowe informacje dotyczące technik artystycznych i ikonografii; Sztuka starożytnych cywilizacji (Mezopotamia, Egipt); Sztuka starożytnej Grecji; Sztuka etruska i rzymska; Sztuka bizantyńska i wczesnochrześcijańska; Sztuka romańska; Sztuka gotycka; Sztuka renesansu i manieryzmu; Sztuka baroku; Sztuka polska XI – XVIII w. • Analiza typowych i reprezentatywnych obiektów architektury monumentalnej z poszczególnych okresów omawianych w ramach wykładów</p>	
Historia techniki	K_W34, K_U01, K_K01
<p>• Wprowadzenie do historii techniki i przemysłu. Największe osiągnięcia techniki od wynalezienia ognia do dnia dzisiejszego. • Szczegółowa analiza największych osiągnięć techniki, przybliżenie sylwetek wynalazców, omówienie wynalazków które miały największy wpływ na życie człowieka.</p>	
Instalacje gazowe i elektryczne	K_W23, K_W36, K_U04, K_K02

• Instalacje elektryczne: Podstawowe definicje z zakresu instalacji elektrycznych. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Dobór urządzeń elektrycznych. Sposoby układania przewodów i kabli. Dobór i montaż aparatury łączeniowej i sterowniczej. Ustalanie zapotrzebowania mocy i energii elektrycznej. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przeciwporażeniowa. Instalacja odgromowa. Aktualne akty prawne, przepisy i normy w elektroenergetyce. Instalacje gazowe : Podstawowe pojęcia związane z energetyką gazową, Prawo energetyczne i przepisy wykonawcze, Właściwości gazu ziemnego. Przyłącze gazowe. Urządzenia gazowe. • Projekt ogrzewania elektrycznego. Projekt instalacji elektrycznej, Projekt przyłącza gazowego. Projekt instalacji gazowej.

Język obcy - lektorat z języka angielskiego

K\_U21

• Mieszkanie, rodzina, współlokatorzy. Wyrażenia opisujące osobowość. Zadawanie pytań. Mówienie, słuchanie. • Wyrażenia używane w nieformalnych e-mailach. Poprawianie błędów. Pisanie: e-mail do przyjaciela. • Uczucia i wydarzenia, które je powodują. Przymiotniki, których nie można stopniować. Słowotwórstwo: rzeczowniki. Test osobowości. Czytanie, mówienie, słuchanie. Gramatyka: Present Perfect • Ogłoszenia i reklamy. Grzeczne pytania i odpowiadanie na nie. Czytanie, słuchanie, mówienie. • Opis wydarzeń pierwszego dnia (np. w pracy). Ćwiczenie mówienia. Pisanie: streszczenie • Problemy społeczne. Rzeczowniki i czasowniki o tej samej formie. Gramatyka: Present Perfect. • Zapobieganie przestępczości, proponowanie i omawianie rozwiązań. Gramatyka: strona bierna. • Wyrażenia stylu formalnego. Pisanie listu formalnego (reklamacja) • Wycinki prasowe. Wyrażanie opinii. Przymiotniki wyrażające opinię. Czytanie i mówienie. • Szczęście a pieniądze. Ankieta dotycząca szczęścia. Czytanie i mówienie. Pisanie: wypowiedź na stronie internetowej • Gry. Wyrażenia opisujące zachowanie Zwyczaje z przeszłości. Zachowanie, które nas denerwuje. Gramatyka: would/used to. Mówienie. • Czynności czasu wolnego. Nauka słownictwa. Mówienie Pisanie: Rozprawka. • Miejsca, do których wyjeżdża się na wakacje. Wyrażanie przyszłości. Wakacje (transport, zakwaterowanie, rozrywki). Rzeczowniki niepoliczalne i policzalne. • Quizy i konkursy Opisywanie reguł, zasad działania Uzyskiwanie informacji Czasowniki • Niezwykłe doświadczenia Udzielanie rekomendacji Pisanie: wypowiedź na forum internetowym • Opowiadania Powiedzenia Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości, anegdota Gramatyka: czasy przeszłe. • Opowiadanie Opisywanie doświadczeń i wydarzeń z przeszłości • Życzenia i skargi Czasowniki złożone. Gramatyka: wish/if only • Czytelnictwo Książki, których nie czytaliśmy To, co lubimy i czego nie lubimy Streszczanie książek Ulubione książki • Ulubiona scena z filmu Pisanie: opis ulubionej sceny • Najgorsze wynalazki ludzkości Rowery Zmiana (change) Rzeczowniki złożone. Gramatyka: articles. • Wpływ reklam na naszego zachowanie Zasady tworzenia reklam. Gramatyka: zdania warunkowe. • Reklamy i marketing Raport Porównywanie • Burza mózgów. Przymiotniki. Sugerowanie, proponowanie. Podchodzenie do pomysłów z rezerwą. • Geniusze. Prezentacja nowego produktu. Pisanie: ulotka z opisem produktu. • Wyrażenia ze słowem age. Ludzie w różnym wieku i ich zachowanie. Słowotwórstwo – tworzenie rzeczowników. Gramatyka: czasowniki modalne. • Plany na przyszłość. Optymizm i pesymizm. Gramatyka: czasy przyszłe (Future Perfect, Future Continuous) • List do samego siebie. Zdania wyrażające cel. • Kolokacje. Przekonywanie. Prośba o wyjaśnienie. • Kolokacje. Długość życia. Dyskusja klasowa. Pisanie: wypowiedź na forum internetowym. • Telewizja. Rodzaje programów telewizyjnych. Interesujące fakty dotyczące telewizji. Czasowniki złożone. • Wydarzenia prawdziwe i zmyślone. Kwestionariusz. Gramatyka: mowa zależna • Rozprawka wyrażająca opinię • Prasa. Gazety typu tabloid i broadsheet. Emfaza. Zgadywanie, wyrażanie przypuszczeń. • Błędy w prasie i telewizji. Opis wydarzenia lub informacji.

Pisanie: artykuł z opisem wydarzenia. • Trudne sytuacje – artykuły prasowe. Kolokacje. Decyzje, które było trudno podjąć. Gramatyka: zdania warunkowe. • Uczucia. Zegar biologiczny. Kwestionariusz: Are you a lark or owl? Podejścia do czasu. Gramatyka: forma -ing i bezokoliczniki. • Idiomy dotyczące czasu. Styl nieformalny. Pisanie: artykuł w stylu nieformalnym. • Zachowanie – przymiotniki Porady dt. zachowania w delikatnych sytuacjach Rozwiązywanie niezręcznych sytuacji • Rytuály i zachowania typowe dla różnych kultur Pisanie: opis „rodzinnego rytuału” • Program telewizyjny o mowie ciała. • Pamięć – co i jak pamiętamy. Przepęstwa i przestępcy. Nasze zachowanie wobec przestępstw. Gramatyka: ing form i bezokoliczniki z czasownikami typu remember i stop. • Synonimy. Czasowniki, które występują z przyimkami. Przepęstwa. Gramatyka: czasowniki modalne. • Jak być bezpiecznym na wakacjach?. Unikanie powtórzeń. Pisanie: ulotkami z poradami. • Przepęstwa. Zgłaszanie przestępstw. Problemy. Parafrazowanie swoich wypowiedzi. • Zwykli ludzie w niezwykłych sytuacjach. Przedmioty niezbędne na tratwie ratunkowej. Pisanie: opis niebezpiecznej przygody • Język specjalistyczny: Terminologia i symbole matematyczne. Podstawowe operacje matematyczne. • Język specjalistyczny: Ułamki, pierwiastki, potęgi, logarytmy • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Powtórzenie materiału do egzaminu pisemnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego. • Ćwiczenie mówienia - przygotowanie do egzaminu ustnego.

Język obcy - lektorat z języka francuskiego	K_U21
---	-------

• Opowiadanie i relacjonowanie wydarzeń w czasie przeszłym. • Paryż jako stolica mody. • Miejsce zaimków COD/COI w różnych czasach. • Zawody zanikające i nowoczesne. • Prezentacja znanego projektanta mody. • Zaimki rzeczowne wskazujące i dzierżawcze. • Zaimki względne proste i złożone. • Strój ponadczasowy- jeans. • Skargi i rozwiązania problemów, udzielanie rad. • Wyrażanie przyczyny i skutku. • Tryb „subjonctif” w wyrażaniu celu. • Zasady ruchu drogowego- nakazy i zakazy. • Pytania w mowie zależnej. • Wybór zawodu, uzasadnienie wyboru. • Wyrażanie przyczyny. • Mieszkanie w kraju i za granicą, argumentacja. • Symbole narodowe Polski i Francji. • „Le passé simple- czas literacki”. • Porównania- różne style mieszkań, stopień wyższy przymiotników nieregularnych. • Rynek nieruchomości we Francji i w Polsce. • Wyrażanie przyzwolenia. • Emigracja i mobilność, wyrażanie opinii. • „Le savoir-vivre” zasady dobrego wychowania. • Wypada/ nie wypada podobieństwa i różnice w obyczajach polskich i francuskich. • Przeczenie- podsumowanie. • Wyrażanie zakazu. • Wyrażanie hipotezy. • Strona bierna w artykule prasowym. • Zmiany klimatyczne- słownictwo związane z ekologią. • Nasze zachowania ekologiczne. • Plany na przyszłość, wyrażenia czasowe. • Emeryci kiedyś i dziś; zmiany w zachowaniu i postrzeganiu seniorów. • Tworzenie przedsiębiorstwa- wizja rozwoju. • Wynalazki, które zrewolucjonizowały nasze życie. • Wyrażanie hipotezy i warunku. • Rozwiązania ekologiczne w skali miasta, regionu, kraju. • Przyjaciel idealny; stopień najwyższy przymiotnika. • Współcześni idole. • Prezentacja ulubionej postaci. • Pasje w naszym życiu. • Zgodność czasów w opowiadaniu. • Globalizacja, skutki pozytywne i negatywne. • Konstrukcje czasownikowe z bezokolicznikiem. • Wyrażanie sprzeciwu wobec propozycji. • Sztuka argumentacji w wystąpieniu. • Telefon komórkowy piekło czy raj? • Gdzie kończy się Europa?- informacje o Unii Europejskiej. • Czasowniki przydatne w argumentacji. • Spójność argumentacji- łączniki logiczne. • Transformacje zdań- wyrażanie związków logicznych. • Szkolnictwo wyższe- fakty i oczekiwania. • Prezentacja wybranego przedsiębiorstwa.

Język obcy - lektorat z języka niemieckiego	K_U21
---	-------

• Nowoczesne media komunikacyjne. Nawiązywanie kontaktów - Speed-Dating. • Określanie własnych umiejętności językowych - praca z filmem. Deklinacja przymiotnika

po rodzajniku określonym, nieokreślonym i bez rodzajnika. • Kompetencje medialne, umiejętność twórczego wykorzystania internetowych zasobów w uczeniu się języka obcego, nawigowanie w sieci. Przysłówki czasu. • Biznesowe spotkania w nowym gronie, formy powitania, przedstawiania siebie i innych. • Strategie uczenia się języka obcego zawodowego. • Spotkania prywatne i służbowe. Partykuły modalne. • Planowanie i organizacja uroczystości. • Zaproszenia ustne i pisemne, uzgadnianie terminu spotkania. Rekacja czasowników. Przysłówki zaimkowe w pytaniach i odpowiedziach. • Etapy historii Niemiec po 1945 roku. Praca z filmem - „Oktoberfest”. • Planowanie i przygotowanie prezentacji. • Posiłek biznesowy, quiz ze znajomości etykiety. • Prezentacja, cechy dobrej prezentacji. • Przygotowanie prezentacji produktu. • Planowanie urlopu, oferty biur podróży. Przypuszczenia - czasownik „werden + wohl” + bezokolicznik • Zakwaterowanie, noclegi - ocena hotelu, opinie na stronie internetowej. Zdania względne, zaimki względne. • Komunikacja miejska w krajach niemieckojęzycznych. • Podróże i pojazdy przyszłości. Czas przyszły „Futur I”. • Praca z filmem - podróże marzeń. • Organizacja konferencji, wybór hotelu, korespondencja służbowa. • Rynek mieszkaniowy, różne formy zamieszkiwania. Rzeczowniki złożone. • Wspólnota mieszkaniowa, akademik. Poszukiwanie mieszkania, ogłoszenia. Przyimki określenia czasu. • Pokój studencki, wyposażenie, opis funkcji poszczególnych mebli i przedmiotów. • Zamiana mieszkań na okres wakacji. Szyk wyrazów w zdaniu głównym. • Dom wielopokoleniowy. • Biuro, wyposażenie, przyjazny klimat. • Wspólnota mieszkaniowa ludzi biznesu, wady i zalety. • Co nas fascynuje w elektryczności? Prezentowanie wykonywanego zawodu - praca z filmem. • W dziale serwisu. Idealne miejsce pracy. Tryb przypuszczający. • Ogłoszenia o pracę, życiorys. • Różne metody poszukiwania pracy- Speed- Dating. Rady i wskazówki dla ubiegających się o pracę. Zdania z „damit” i „um...zu”. • Podanie o pracę, udzielanie informacji na temat swojego wykształcenia i doświadczenia zawodowego. • Small-talk , wyrażanie opinii na temat wykonywanego zawodu - wady, zalety. • Sławni kompozytorzy i muzycy, notatka biograficzna. Przeczenia. • Style w muzyce, instrumenty muzyczne, zespoły muzyczne. • Festiwale i koncerty muzyczne w krajach niemieckojęzycznych, kalendarz imprez muzycznych. • Planowanie wspólnego wieczoru, zaproszenie na koncert, pisanie prywatnego maila. • Zespół „Rammstein” - prezentacja zespołu. Uzasadnianie wyboru. Zdania z „denn”, „weil”, „nämlich”, „deshalb”. • Niemiecka muzyka rockowa - praca z filmem. • Przygotowanie prezentacji na temat niemieckiej muzyki rockowej. • Gry planszowe, teleturnieje. Reguły ulubionych gier. Strona bierna. • Co stanowi o dobrym komputerze? Handel elektroniczny, sklep internetowy • Psychologia sprzedaży, interpretowanie zachowań odbiorcy działań marketingowych. Strona bierna z czasownikami modalnymi. • Przyzwyczajenia konsumentów podczas robienia zakupów, identyfikacja różnic w zachowaniu konsumentów. • Dyskusja na temat zakupów online - pozytywy, negatywy. • Zawartość portfela, konto bankowe, karty kredytowe. • Zdobywanie nowych umiejętności, podnoszenie kwalifikacji, oferty kursów, certyfikaty. Dopełniacz rzeczownika. • Zaawansowane techniki wyszukiwania informacji, systemy kształcenia na odległość, platformy edukacyjne. • Wyposażenie nowoczesnego laboratorium językowego. Przyimki określenia miejsca. • System kształcenia w Niemczech - forum dyskusyjne. • Mechatronika-elektronika przyszłości. Zawody techniczne, obsługa i opis sprzętu technicznego, instrukcje obsługi. Przyimki z celownikiem i biernikiem. • Elektronika i jej obszary. Awarie i uszkodzenia urządzeń. Tryb rozkazujący. • Komunikacja jest wszystkim-również w elektronice. Reklamacje - korespondencja mailowa.

Język obcy - lektorat z języka rosyjskiego

K\_U21

• Wygląd zewnętrzny. • Nazywanie cech charakteru. • Pytanie o dane personalne. • Przetwarzanie i przekazywanie informacji. • Problemy etyczne. • Zaimki osobowe z przyimkiem lub bez niego. • Wyposażenie domu. • Czas teraźniejszy czasowników. •

Rynek nieruchomości. • Rzeczowniki • Remont mieszkania. • Przymiotniki • Wymagania szkolne. • Czasowniki: учить, учиться, изучать • System oświaty w Polsce i w Rosji. • Wymagania szkolne. • Przyimki: в, на • Zawody i stanowiska. • Czynności związane z wykonywaniem różnych zawodów. • Praca zawodowa. • Opisywanie pracy dorywczej. • Opisywanie rynku pracy. • Czas terażniejszy czasowników. • Nasze portfolio. • Redagowanie listu motywacyjnego. • Redagowanie CV. • Rzeczowniki. • Święta rodzinne. • Nazywanie i opisywanie świąt i uroczystości. • Zaimki dzierżawcze. • Członkowie rodziny, koledzy i przyjaciele. • Czas wolny i styl życia • Czasowniki zwrotne. • Stosunki między ludźmi. Przystawki miejsca i kierunku. • Artykuły spożywcze. Nazywanie artykułów spożywczych. • Nazywanie opakowań produktów. • Lokale gastronomiczne. • Liczebniki 1,2,3,4 w połączeniu z rzeczownikiem i przymiotnikiem. • Opisywanie diet. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Zaimki wskazujące. • Tryb rozkazujący. • Usługi dla ludności. • Kupno i sprzedaż. Czasowniki купить/покупать. • Bank (środki płatnicze). Liczebniki główne. Rzeczownik рубль. • Towary. • Reklama. Przystawki stopnia i miary. • Środki transportu Ciekawe miejsca w Rosji. • Opisywanie czynności związanych z podróżowaniem. • Nazywanie i opisywanie bazy noclegowej. • Rzeczowniki zakończone na -ий -ия, -ие. • Opisywanie wycieczek i zwiedzania. • Wyrażanie i uzasadnianie opinii i poglądów. • Redagowanie blogu. • Dziedziny sztuki (film). • Gatunki filmowe. • Mass media. • Czas terażniejszy czasowników. • Dyscypliny sportowe. • Obiekty sportowe. • Sportowcy. • Sprzęt sportowy. • Stopień wyższy przymiotników. • Zawody sportowe. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Opisywanie samopoczucia. • Nazywanie i opisywanie objawów chorób i sposobów ich leczenia. • Leczenie. • Przyimki w konstrukcjach określających czas i kierunek • Uzależnienia. • Tryb rozkazujący • Nazywanie podstawowych urządzeń technicznych. • Opisywanie czynności związanych z korzystaniem z podstawowych urządzeń technicznych. • Komputer i internet. Nazywanie elementów z dziedziny „Komputer i Internet”. • Flora i fauna. • Nazywanie i opisywanie roślin i zwierząt. • Opisywanie krajobrazu. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Katastrofy i klęski żywiołowe. • Przymiotniki twardo- i miękko-tematowe. • Ekologia. • Opisywanie czynności związanych z ochroną środowiska naturalnego. • Rosja. Opisywanie struktury państwa. • Nazywanie urzędów. • Organizacje społeczne i międzynarodowe. • Czas terażniejszy czasowników • Gospodarka narodowa. • Konflikty wewnętrzne i międzynarodowe • Życie społeczne. Zaimek себя. • Wyrażenie друг друга. • Konflikty międzynarodowe. • Konstrukcje z trybem rozkazującym typu: Будь я президентом, не было бы такого!. • Problemy socjalne. Słownictwo związane z wybranymi problemami współczesnego społeczeństwa. • Konstrukcje czasowe z przyimkami за i через. • Mistrz i Małgorzata. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje dotyczące życia i twórczości Michała Bułhakowa. • Mitologia. Informacje encyklopedyczne dotyczące wybranych zagadnień z mitologii słowiańskiej. • Wasilij Kandinskij. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Wasilija Kandinskiego. • Relacjonowanie treści tekstu. • Iwan Szukszyn. Rozumienie tekstu czytanego zawierającego informacje n/t Iwana Szyszkina • Relacjonowanie treści tekstu. • Bajki rosyjskie. • Rzeczownik z przymiotnikiem. • Święta w Rosji. Nazywanie i opisywanie świąt. • Święta w Polsce. Nazywanie i opisywanie świąt.

Melioracja

K\_W20, K\_U04, K\_K02

• Definicja melioracji. Zadania melioracji w ekosystemach • Melioracje podstawowe i szczegółowe przed i po zmianie ustawy • Cele melioracji. Melioracja nieużytków • Przykłady urządzeń melioracyjnych • Znaczenie melioracji w rozwoju zrównoważonym i ochronie środowiska • Wydanie tematu i wprowadzenie do zajęć • Omówienie podstaw prawnych opracowania • Opracowanie założeń oraz opis zastosowanej technologii • Wykaz zastosowanych środków technicznych wraz z ich charakterystyką • Przekazanie

informacji w zakresie elementów grafiki inżynierskiej zalecanych do wykorzystania w opracowaniu	
Nowoczesne kształtowanie rzek	K_W20, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawowe wiadomości dotyczące hydrauliki koryt cieków. Budowa koryt. Rozkład prędkości. Transport rumowiska. Cele i metody regulacji cieków. Materiały stosowane w regulacji cieków. Ekologiczne umocnienia koryt. Rewitalizacja rzek. Cele, zasady i metody stosowane w renaturyzacji cieków.</li> <li>Projekt regulacji cieku w obrębie budowli wodnej. Projekt renaturyzacji cieku.</li> </ul>	
Ochrona przed hałasem i wibracjami	K_W08, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>W-1 Fizyczne charakterystyki hałasu i wibracji. W-2 Własności fal akustycznych (odbicie, pochłanianie, załamanie). Sygnał akustyczny i drganiowy. W-3 Źródła drgań i hałasu występujące w środowisku. Wpływ drgań i hałasu na człowieka. Metody pomiaru, akwizycji i analizy sygnałów wibroakustycznych. W-4 Propagacja dźwięku w przestrzeni otwartej. Metody pomiaru i prognozowania rozkładu poziomu ciśnienia akustycznego w otoczeniu. W-5 Metody redukcji drgań i hałasu. Pomiar i ocena drgań w środowisku. W-6 Metody sporządzania ocen oddziaływania na środowisko w zakresie oddziaływań wibroakustycznych. W-7 Akty prawne. Plany akustyczne miast. Monitoring hałasu - uwarunkowania techniczne i formalno prawne. Parametry akustyczne źródeł hałasu, rozkład pól akustycznych, efektywność zabezpieczeń przeciwhałasowych. W-8 Przepisy prawne w zakresie ochrony przed hałasem i drganiami.</li> <li>P-1,2 Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych w warunkach laboratoryjnych. P-3,4 Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych w warunkach rzeczywistych. P-5,6 Hałas na stanowisku pracy, rozkład pola akustycznego w pomieszczeniach. P-7,8 Hałas komunikacyjny, pomiar hałasu pochodzącego od ruchu drogowego (zajęcia terenowe). P-9,10 Pomiar drgań na stanowisku pracy - wpływ drgań na organizm ludzki. Zapoznanie się z aparaturą pomiarową. P-11,12 Wyznaczanie drgań i emisji akustycznej belki swobodnie podpartej. Wyznaczenie charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowej drgań i ciśnienia akustycznego. Zapoznanie się z aparaturą pomiarową. P-13 Zaliczenie sprawozdań i wystawienie ocen.</li> </ul>	
Ochrona przed promieniowaniem	K_W08, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>W-1 Charakterystyki promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego. Rodzaje promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego. W-2 Źródła promieniowania jonizującego i elektromagnetycznego. Detekcja i pomiary promieniowania. Jednostki i wskaźniki stosowane w ochronie radiologicznej. W-3 Oddziaływanie promieniowania jonizującego na organizmy żywe. Ochrona przed promieniowaniem jonizującym. W-4 Kategorie odpadów promieniotwórczych. W-5 Potencjalne źródła zagrożenia radiacyjnego w Polsce i Europie. Obiekty i instalacje jądrowe. W-6 Radon jako śmiertelny gaz. Radon w budynkach. Radon a zdrowie. W-7 Choroby wywołane promieniowaniem. Kontrola skażeń promieniotwórczych w Polsce. System monitoringu skażeń promieniotwórczych. Uwarunkowania prawne. W-8 Klasyfikacja źródeł sztucznych promieniowania elektromagnetycznego. Ochrona przed polami elektromagnetycznymi. Oddziaływanie pola elektromagnetycznego na organizm człowieka.</li> <li>P-1 Gospodarka odpadami promieniotwórczymi. P-2,3 Metody pomiaru pola elektromagnetycznego. P-4 Wyznaczanie widma promieniowania Co-60 i Cz-137 z użyciem jednokanałowego analizatora amplitudy. P-5,6 Wykrywanie skażeń promieniotwórczych. Pomiar dawek promieniowania. P-7,8 Osłony przed promieniowaniem. L-9,10 Dozymetria promieniowania jonizującego. P-11,12 Aktualne</li> </ul>	

zasady dotyczące badania pól elektromagnetycznych wysokiej częstotliwości. P-13  
Analiza narażenia ludności na pole elektromagnetyczne anten telefonów komórkowych.

Ochrona wód i gospodarka wodna	K_W20, K_U01, K_U04, K_U10, K_U17, K_K02
<ul style="list-style-type: none"><li>• równe regulacje gospodarowania wodami i ochrony wód. Zasoby wodne kraju jako ekologiczny wskaźnik rozwoju społeczno-gospodarczego. Prognozy hydrologiczne. Stanzasobów wodnych Polski. Zarządzanie zasobami wody i administrowanie gospodarka wodną w Polsce i krajach Unii Europejskiej. Eutrofizacja wód powierzchniowych, rola substancji biogennych. Stan troficzny jezior i rzek polskich, rekultywacja jezior. Ogólna charakterystyka procesu samooczyszczania wód powierzchniowych. Wody stojące, stosunki termiczno-tlenowe wód stojących. Prognozowanie zmian jakości wód w środowisku naturalnym.</li><li>• Wyznaczanie współczynników szybkości zużycia i poboru tlenu. Obliczanie krzywych tlenowych rzek swobodnie płynących. Obliczanie dopuszczalnych ładunków zanieczyszczeń rzek wg. kryterium tlenowego. Obliczanie obciążenia zbiorników wód stojących substancjami biogennymi. Obliczanie wpływu zagospodarowania zlewni na procesy eutrofizacji wód powierzchniowych.</li></ul>	
Prawo w ochronie środowiska i ochrona własności intelektualnej	K_W32, K_W33, K_U20, K_K05, K_K06
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ogólne wiadomości o prawie. Podstawowe źródła prawa ochrony środowiska na gruncie krajowym. Podstawowe źródła prawa na gruncie prawa UE.</li><li>• Znajomość podstawowych instytucji z zakresu prawa własności intelektualnej. Wykorzystanie prawa własności przemysłowej w odniesieniu do wynalazków wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych itp.</li><li>• Systematyzowanie i pogłębianie swojej wiedzy z uwagi na zmienny charakter norm prawnych. Zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce.</li><li>• Zasady ochrony środowiska.</li><li>• Organy ochrony środowiska</li><li>• Odpowiedzialność cywilna, karna i administracyjna w ochronie środowiska</li></ul>	
Prawo w procesie inwestycyjnym i etyka zawodowa	K_W32, K_W33, K_U20, K_K05, K_K06
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dyrektywy, rozporządzenia, normy – cel i zakres stosowania</li><li>• Analiza aktualnych uregulowań prawnych z zakresu budownictwa i inżynierii środowiska.</li><li>• Uczestnicy procesu inwestycyjnego – prawa i obowiązki.</li><li>• Procedury, etapy i formalności związane z realizacją procesu inwestycyjnego. Budowlany proces inwestycyjny a ochrona środowiska.</li><li>• Procedury FIDIC w procesie inwestycyjnym branży sanitarnej.</li><li>• Program funkcjonalno-użytkowy i specyfikacja istotnych warunków zamówienia.</li><li>• Zakres i forma projektu budowlanego. Projekt wykonawczy. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.</li><li>• Zasady uzyskania uprawnień budowlanych. Etyka zawodowa.</li><li>• Ćwiczenia w przygotowywaniu dokumentacji formalnej, niezbędnej do uzyskania decyzji administracyjnych zgodnie z aktualnymi uwarunkowaniami prawnymi.</li></ul>	
Przeróbka i unieszkodliwianie osadów	K_W17, K_U04, K_U15, K_U24, K_K02
<ul style="list-style-type: none"><li>• Uregulowania prawne, rodzaje osadów, sposoby postępowania z osadami, właściwości osadów.</li><li>• Kondycjonowanie i dezintegracja osadów.</li><li>• Zagęszczanie osadów ściekowych.</li><li>• Stabilizacja osadów ściekowych: tlenowa stabilizacja, beztlenowa stabilizacja, kompostowanie, stabilizacja chemiczna, metody termiczne. Higienizacja osadów.</li><li>• Odwadnianie osadów ściekowych. Termiczne metody degradacji osadów.</li><li>• Badania technologiczne osadów.</li></ul>	
Rekultywacja i remediacja gruntów	K_W35, K_U04, K_K02

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definicje i podstawowe zadania remediacji gruntów. Regulacje prawne. Podział i charakterystyka metod remediacji. Fizyczno-chemiczna remediacja gleb. Biologiczne metody remediacji gleb, zielona remediacja. Techniki oczyszczania gruntów z substancji ropopochodnych; remediacja gleb skażonych metalami ciężkimi. Remediacja wód gruntowych.</li> <li>• Wybrane techniki identyfikacji oraz ilościowe oznaczanie składników zanieczyszczeń gruntu</li> </ul>	
Woda technologiczna w zakładach przemysłowych	K_W20, K_U04, K_K02
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rodzaje i przeznaczenie wody w zakładach przemysłowych. Charakterystyka obiegów ciepłowniczych, kotłowych, chłodzących. Wymagania stawiane wodom obiegowym. Charakterystyka i zapobieganie korozji i kamieni kotłowemu. Urządzenia i technologia uzdatniania wody obiegowej i technologicznej.</li> <li>• Obliczenia dotyczące bilansu wodnego w wybranych obiektach zakładu przemysłowego, opracowanie koncepcji technologicznej uzdatniania wody oraz obliczenia i dobór podstawowych urządzeń. Analiza i opis techniczny przyjętego rozwiązania.</li> </ul>	

## 5. Praktyki i staże studenckie

Podstawowym celem praktyki zawodowej jest nabycie umiejętności praktycznych, uzupełniających i pogłębiających wiedzę uzyskaną przez studenta w trakcie zajęć dydaktycznych na Uczelni. Realizacja praktyk umożliwia rozwój kompetencji zawodowych studenta w ramach studiowanego kierunku, uzyskania wiedzy specjalistycznej i umiejętności jej praktycznego zastosowania a także uczestniczenia w realizacji konkretnych projektów i rozwiązywaniu rzeczywistych problemów. Praktyki zawodowe dają studentom możliwość zapoznania się z pracą na stanowiskach związanych z kierunkiem studiów, umożliwiają doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i pracy zespołowej, uczą efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania i podejmowane decyzje, a także dają możliwość nawiązywania kontaktów zawodowych. Wszystkie te czynniki ułatwią rozpoczęcie pracy zawodowej. Zasady organizacji i zaliczania praktyk zawodowych określa Zarządzenie Rektora. Semestr studiów, w którym jest realizowana studencka praktyka zawodowa oraz wymiar praktyk zawodowych przedstawiono w rozdziale 3 niniejszego programu studiów. Wymiar praktyk zawodowych może być różny w przypadku, gdy program studiów uwzględnia bloki tematyczne.