

Program studiów

Kierunek studiów:	górnictwo i geologia
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 7 semestrów studia niestacjonarne: 7 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (100%) – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2400 studia niestacjonarne: 1790
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 112 ECTS studia niestacjonarne: 88 ECTS
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
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 tygodnie 6 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Umowa o organizację praktyki studenckiej / umowa o pracę / umowa cywilno-prawna. Praktyka ma formę stażu lub zatrudnienia realizowanego w przedsiębiorstwach o profilu działalności odpowiadającym wybranej specjalności studiowania.

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W01	wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, chemii i fizyki, w tym zjawiska i procesy związane z problemami górnictwa i geologii, które stanowią podstawę formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W02	zagadnienia z zakresu podstaw informatyki oraz możliwości wykorzystania techniki komputerowej do gromadzenia i przetwarzania danych oraz projektowania	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W03	zasady rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej przydatne przy rozwiązywaniu problemów technicznych z zakresu górnictwa i geologii	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W04	podstawowe prawa i zjawiska elektrotechniki; zna zasady efektywnej i bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W05	zagadnienia mechaniki i wytrzymałości materiałów w zakresie praw ruchu i równań równowagi oraz stanu naprężenia i odkształcenia	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W06	podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz prawa pracy	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W07	procesy geologiczne kształtujące sfery ziemi i ich efekty	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W08	technologie i systemy eksploatacji złóż kopalin	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W09	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w przemyśle wydobywczym	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W10	podstawy organizacji i zarządzania, w tym zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w górnictwie oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W11	zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej dotyczącej programu kształcenia wybranej specjalności związanej z inżynierią środowiska, górnictwem i energetyką oraz pokrewnych dyscyplin	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W12	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W13	zasady stosowania aparatury pomiarowej, metodykę prowadzenia pomiarów i organizacji badań oraz opracowania ich wyników w wybranej specjalności z zakresu górnictwa i geologii	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W14	zagadnienia z zakresu technologii oraz maszyn i urządzeń służących do urabiania, transportu i przeróbki kopalin stałych, w szczególności węgla kamiennego	P6U_W	P6S_WG	NIE

Wiedza: zna i rozumie	K1A_W15	w pogłębionym stopniu wybrane szczegółowe zagadnienia górnictwa podziemnego, takie jak mechanika górotworu, zagrożenia naturalne, przewietrzanie kopalń, geodezja górnicza lub pokrewne	P6U_W	P6S_WG	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy z zakresu wybranej specjalności z zakresu górnictwa i geologii oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U02	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, w szczególności w zakresie górnictwa i geologii	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U03	przygotować i przedstawić prezentację, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu górnictwa i geologii oraz brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U04	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U05	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U06	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	P6S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U07	planować i przeprowadzać eksperymenty i badania metodami typowymi dla wybranej specjalności z zakresu górnictwa i geologii	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U08	wykonywać pomiary laboratoryjne lub terenowe, prowadzić symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, samodzielnie lub we współdziałaniu z innymi osobami w ramach prac zespołowych, także o charakterze interdyscyplinarnym	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U09	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich z zakresu wybranej specjalności oraz ich rozwiązywaniu: wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich oraz ich zgodności z obowiązującymi przepisami	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U10	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U11	zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować lub wykonać: organizację prac, rozwiązanie inżynierskie, proste urządzenie, obiekt, system lub proces związany z technologiami stosowanymi w przemyśle górniczym, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6U_U	P6S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K1A_U12	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle wydobywczym, potrafi odpowiednio zachować się w sytuacjach stanowiących zagrożenie dla życia i zdrowia	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U13	wykorzystywać poznane metody i modele matematyczne oraz posługiwać się właściwie dobranymi do rozwiązywanego zadania inżynierskiego programami komputerowymi	P6U_U	P6S_UW	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie górnictwa i geologii oraz do stałego uzupełniania i poszerzania swojej wiedzy	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu górnictwa i geologii i jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K04	współdziałania i pracy w grupie oraz myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K05	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze górnictwa i geologii, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	P6S_KR	NIE

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

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień z zakresu treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.
2	Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowych danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.
3	Sprawdzian pisemny	Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie laboratoryjne, określony typ zadań itp.
4	Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
5	Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
6	Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
7	Elaborat	Student przygotowuje obszerne opracowanie pisemne wybranego zagadnienia dotyczącego treści kształcenia danego przedmiotu.
8	Praca dyplomowa	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Praca dyplomowa może mieć charakter teoretyczny, praktyczny, konstrukcyjny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji. Praca dyplomowa może mieć charakter projektu.
9	Sprawozdanie	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.
10	Projekt	Projekt stanowi potwierdzenie realizacji konkretnego zadania (najczęściej inżynierskiego) wykonanego po przyjęciu narzuconych przez prowadzącego założeń wstępnych. Dopuszcza się m.in. następujące formy projektów: opracowanie pisemne, program komputerowy, rysunek, model matematyczny itp.
11	Prezentacja	Student przygotowuje prezentację, najczęściej multimedialną, w której prezentuje opis wybranego zagadnienia, efekty badań itp. Zalecane jest wygłoszenie prezentacji w ramach zajęć.
12	Obserwacja aktywności i umiejętności studenta	Prowadzący na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć, może uznać osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Ekonomia	3	K1A_W06, K1A_U09, K1A_K04	Ekonomiczne uwarunkowania działalności inżynierskiej-wprowadzenie do makroekonomii i rachunku dochodu narodowego. Wzrost gospodarczy. Gospodarka narodowa. Koniunktura gospodarcza. Równowaga makroekonomiczna. Cykl koniunkturalny. Pieniądz i współczesny system bankowy. System finansowy państwa. Budżet państwa. Deficyt i dług publiczny. Polityka fiskalna państwa. Inflacja. Bezrobocie. Handel zagraniczny. Gospodarka światowa i międzynarodowy system ochrony własności przemysłowej. Popyt. Podaż. Rynek. Gospodarka mieszana. Wpływ zmian cen i dochodów na popyt. Teoria podaży. Ekonomia dobrobytu. Podstawy analizy ekonomicznej. Zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w gospodarce wolnorynkowej i mieszanej
2	Górnictwo ogólne	6	K1A_W08, K1A_W14, K1A_U06, K1A_K01	Podstawowe pojęcia związane z przedmiotem. Elementy zalegania złoża. Kopaliny użyteczne występujące w Polsce i metody ich wydobywania. Poszukiwanie złóż kopaliny użytecznych. Udostępnienie i eksploatacja odkrywkowa węgla brunatnego i surowców skalnych. Eksploatacja otworowa ropy naftowej gazu ziemnego oraz soli i siarki. Roboty udostępniające i przygotowawcze w górnictwie podziemnym. Podziemna eksploatacja złóż ze szczególnym uwzględnieniem systemów eksploatacji węgla kamiennego i rud miedzi. Elementy przewietrzania kopalń. Transport podziemny. Obudowa wyrobisk górniczych, ich utrzymywanie i likwidacja. Elementy mechaniki górotworu, ciśnienie statyczne i dynamiczne na obudowę wyrobisk korytarzowych, ciśnienie eksploatacyjne. Oddziaływanie zakładów górniczych na środowisko naturalne. Zagrożenia naturalne w górnictwie podziemnym. Przetwórstwo i wykorzystanie kopaliny użytecznych.
3	Inżynieria jakości	3	K1A_W10, K1A_U10, K1A_K02	Definicje pojęcia jakości. Kwalitologia. Historia zarządzania jakością i ewolucja w podejściu do jakości. Klasycy zarządzania jakością. Zasady Deminga. Podstawy filozofii TQM. Normy serii ISO 9000. Procesowe podejście do zarządzania. Zasady zarządzania jakością. Ocena i certyfikacja wyrobów. Dokumentacja systemu zarządzania jakością. Koszty jakości. Przegląd narzędzi doskonalenia jakości. Analiza Pareto-Lorenza. Diagram Ishikawy.
4	Informatyka	6	K1A_W02, K1A_U13	Algorytm, program, dane. Podstawowe pojęcia: dane, informacja, wiedza mądrość. Zasady budowy i zapisu algorytmów – wybór warunkowy, iteracja ograniczona i warunkowa, instrukcje skoku. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do rozwiązywania zadań inżynierskich. Błędy w obliczeniach – prezentacja liczb w różnych systemach zapisu. Metody obliczeń przybliżonych, analiza statystyczna, rozkłady danych. Programy i systemy informatyczne użytkowe- bazy danych – hurtownie, grafika, programy prezentacyjne, CAD, CAM.

5	Matematyka	14	K1A_W01, K1A_U09	<p>Elementarne pojęcia i oznaczenia logiki formalnej. Podstawowe własności systemu liczb rzeczywistych i pewne interpretacje geometryczne z nim związane. Funkcje elementarne - określenie i wykresy funkcji potęgowych, wykładniczych, logarytmicznych, trygonometrycznych i cyklometrycznych, podstawowe tożsamości spełniane przez funkcje elementarne. Ciągi nieskończone o wyrazach rzeczywistych - pojęcie zbieżności ciągu, granice niewłaściwe, symbole nieoznaczone, liczba e. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej - podstawowe fakty związane z pojęciem granicy, ciągłość funkcji elementarnych, pewne granice związane z liczbą e. Podstawowe własności i interpretacje geometryczne związane z systemem liczb zespolonych. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej - pojęcie pochodnej funkcji i jej geometryczna interpretacja, pochodne funkcji elementarnych, podstawowe własności operacji różniczkowania, związek między własnościami funkcji różniczkowalnej, a własnościami jej pochodnych (twierdzenie d'Hospitala, monotoniczność, ekstrema, wypukłość i wklęsłość, punkty przegięcia). Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej – całka Newtona i Riemanna, twierdzenie Newtona-Leibniza, podstawowe własności operacji całkowania, całkowanie przez części i całkowanie przez podstawienie, podstawowe zastosowania geometryczne operacji całkowania. Rachunek macierzowy – podstawowe pojęcia dotyczące macierzy, własności wyznaczników, układy równań liniowych. Rachunek wektorowy w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej – analityczna reprezentacja wektora, iloczyn skalarny, wektorowy i mieszany oraz ich interpretacje geometryczne. Elementy liniowej geometrii analitycznej – prosta na płaszczyźnie, prosta i płaszczyzna w przestrzeni. Elementy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych – pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa i gradient, ekstrema lokalne i globalne. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych i równania różniczkowe liniowe.</p>
6	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	2	K1A_W10, K1A_U12, K1A_K03	<p>Podstawy prawne ochrony pracy. Podstawy prawne bezpieczeństwa i higieny pracy. Podstawy diagnostyki i projektowania ergonomicznego. Nadzór i kontrola nad warunkami pracy. Zagrożenia w środowisku pracy. Ocena ryzyka zawodowego. Środki ochrony indywidualnej. Użytkowanie i bezpieczeństwo maszyn. Profilaktyczne badania lekarskie pracowników. Wypadki przy pracy. Choroby zawodowe. Szkolenie w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.</p>
7	Prawo geologiczne i górnicze	2	K1A_W06, K1A_U09, K1A_K05	<p>Ogólne informacje o prawie. Źródła i wykładnia prawa. Prawo geologiczne i górnicze w systemie prawa. Interpretacja definicji podmiotowych i przedmiotowych prawa geologicznego i górniczego. Zakres i podmiot ustawy. Administracja geologiczna. Dokumentacja mierniczo-geologiczna. Odpowiedzialność za szkody wyrządzone pracami geologicznymi oraz eksploatacją górnictw. Koncesje. Prawo do korzystania z nieruchomości gruntowych. Kwalifikacje osób kierownictwa i dozoru ruchu zakładów górniczych oraz mierniczych i geologów górniczych. Zatwierdzanie osób kierownictwa jednostek ratownictwa. Stanowiska w ruchu górnictwem wymagające szczególnych kwalifikacji. Plan ruchu zakładu górnictw. Wydobywanie kopalni. Ochrona terenów górnictw i ochrona środowiska. Zapobieganie i naprawa szkód górnictw. Nadzór górnictw. Odpowiedzialność karna.</p>
8	Podstawy ochrony środowiska	4	K1A_W12, K1A_U09, K1A_K03	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu ekologii i ochrony środowiska. Ogólna charakterystyka hydrosfery, atmosfery i litosfery. Ochrona hydrosfery. Cykl hydrologiczny. Najważniejsze własności fizyczne, chemiczne, biologiczne wody. Wskaźniki zanieczyszczeń wody, klasy czystości wód. Stan środowiska wodnego w Polsce. Ochrona wód w przepisach prawnych. Ochrona atmosfery. Podział atmosfery ziemskiej, Źródła, rodzaje i skutki zanieczyszczeń powietrza. Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza. Stan zanieczyszczenia powietrza w Polsce. Ochrona powietrza w przepisach prawnych. Ochrona gleb. Rodzaje gleb i ich powstawanie. Formy i przyczyny degradacji gleb. Degradacja gleb w Polsce. Ochrona gleb w przepisach prawnych. Wpływ pozyskiwania i wykorzystywania kopalni na środowisko. Klasyfikacje odpadów i metody ich unieszkodliwiania. Ochrona środowiska przed odpadami w przepisach prawnych.. Odpady promieniotwórcze – podział i ich usuwanie. Zagrożenie promieniowaniem. Polskie regulacje prawne dotyczące promieniowania. Wpływ zanieczyszczenia środowiska i hałasu na zdrowie człowieka. Źródła hałasu, walka z hałasem. Ochrona przed hałasem w przepisach prawnych. Elementy toksykologii – trucizny, toksyny, systematyka substancji niebezpiecznych. Przedsięwzięcia i środki techniczne w ochronie środowiska Ochrona środowiska – problem międzynarodowy. Ochrona środowiska w Unii Europejskiej.</p>

9 Socjologia	3	K1A_W12, K1A_U09	<p>Socjologia jako dyscyplina naukowa. Współczesne szkoły i podejścia w socjologii. Metody i narzędzia badawcze socjologii. Kultura jako wyróżnik życia człowieka. Zbiorowości społeczne: grupa społeczna, organizacja formalna, społeczność lokalna, naród. Zagadnienia kształtowania postaw i osobowości. Problematyka władzy i zwierzchnictwa. Strukturalne aspekty sprawowania władzy. Biurokracja jako zjawisko społeczne. Dynamizm biurokratyczny. Drogi kształtowania się nowoczesnych narodów. Rodzina jako instytucja. Przemiany modelu rodzi. Teorie rozwoju społecznego. Typy społeczeństw: tradycyjne, przemysłowe, poprzemysłowe. Działania masowe i ruchy społeczne. Rewolucja społeczna: pojęcie, przebieg, modele. Zmiana społeczna i modernizacja. Procesy globalizacyjne.</p>
10 Fizyka	9	K1A_W01, K1A_U09	<p>Wielkości fizyczne, wzorce, jednostki podstawowe układu SI. Wektory i skalary. Dodawanie i odejmowanie wektorów. Iloczyn skalarny i wektorowy. Kinematyka punktu materialnego: prędkość średnia i chwilowa, przyspieszenie. Ruch jednostajnie przyspieszony oraz opóźniony. Rzut ukośny i poziomy. Ruch jednostajny po okręgu. Przyspieszenie normalne i styczne. Prędkość względna i przyspieszenie względne. Inercjalne układy odniesienia. Zasady dynamiki Newtona. Pęd ciała. Siła tarcia. Praca i energia. Twierdzenie o pracy i energii kinetycznej. Energia potencjalna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Zasada zachowania pędu. Środek masy. Zderzenia sprężyste i niesprężyste. Prędkość kątowna oraz przyspieszenie kątowe. Moment siły. Moment pędu punktu materialnego. Moment bezwładności. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym. Błąd symetryczny – precesja. Zasada zachowania momentu pędu. Ruch drgający. Ruch harmoniczny prosty. Energia w prostym ruchu harmonicznym. Wahadło matematyczne. Wahadło fizyczne. Składanie ruchów harmonicznych. Ruch harmoniczny tłumiony. Logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone i rezonans. Istota ruchu falowego. Rodzaje fal. Równanie fali. Pola sił w przyrodzie. Grawitacja. Prawo powszechnego ciążenia. Ruchy planet i satelitów. Pole grawitacyjne: natężenie i potencjał. Grawitacyjna energia potencjalna. Praca w polu grawitacyjnym. Nieinercjalne układy odniesienia. II zasada dynamiki w układach nieinercjalnych. Przyspieszenie względne. Siły bezwładności. Siła odśrodkowa. Siła Coriolisa. Odchylenie ciała spadającego swobodnie wskutek siły Coriolisa. Uwagi na temat ogólnej teorii względności. Szczególna teoria względności Einsteina. Doświadczenie Michelsona-Morleya. Transformacja Galileusza a transformacja Lorentza. Wnioski wynikające z transformacji Lorentza. Skrócenie długości. Dylatacja czasu. Dynamika relatywistyczna. Równoważność masy i energii. Pole elektrostatyczne. Prawo Coulomba. Natężenie i potencjał pola elektrycznego. Dipol elektryczny. Pojęcie pojemności elektrycznej. Energia pola elektrycznego. Kondensator płaski z dielektrykiem. Polaryzacja dielektryka w polu elektrycznym. Natężenie i gęstość prądu elektrycznego. Prawo Ohma. Pole magnetyczne. Indukcja magnetyczna. Działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem. Siła Lorentza. Efekt Halla. Prawo indukcji Faradaya. Magnetyczne właściwości materii. Pole elektromagnetyczne. Ruch cząstki w polu elektromagnetycznym. Równania Maxwella. Teoria kinetyczno-molekularna. Temperatura. Skala Kelwina. Rozszerzalność termiczna.</p>
			<p>Ciepło jako forma energii. Przewodnictwo cieplne. I zasada termodynamiki. Gaz doskonały. Kinetyczna interpretacja temperatury. Siły międzycząsteczkowe. Gazy rzeczywiste. Cykl Carnota. II zasada termodynamiki. Istota ruchu falowego. Rodzaje fal. Równanie fali. Zasada superpozycji. Prędkość fal. Moc i natężenie w ruchu falowym. Interferencja fal. Fale stojące. Fale dźwiękowe. Dudnienia. Zjawisko Dopplera. Natura i rozchodzenie się światła. Widmo fal elektromagnetycznych. Prędkość światła. Relatywistyczny efekt Dopplera. Odbicie i załamanie światła. Zasada Huygensa. Zasada Fermata. Optyka geometryczna – soczewki, zwierciadła. Budowa oka ludzkiego. Interferencja i dyfrakcja światła. Doświadczenie Younga. Siatki dyfrakcyjne i widma. Dyfrakcja promieni Roentgena. Prawo Bragg'a. Polaryzacja. Fizyka kwantowa. Ciało doskonale czarne. Hipoteza Plancka. Fotony. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne. Widma liniowe. Model Bohra atomu. Fale materii. Istota mechaniki falowej. Lasery. Fizyka jądrowa. Energia wiązania jądra atomowego. Neutron. Reakcje jądrowe. Promieniotwórczość. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Rozszczepienie i synteza termojądrowa. Reaktory jądrowe. Pochodzenie Wszechświata.</p>

11 Geologia ogólna

6

K1A_W07,
K1A_U02,
K1A_K01

Pojęcia wstępne, zakres, treść i cele przedmiotu; metody badań, relacje do nauk pokrewnych. Aktualizm geologiczny; Geneza i pozycja Ziemi w Układzie Słonecznym, ogólna charakterystyka planet układu Słonecznego. Kształt, rozmiary, masa i gęstość Ziemi oraz ich związek z grawitacją. Ziemskie sfery (litosfera, hydrosfera, atmosfera, biosfera i ich powstawanie) oraz budowa wnętrza Ziemi (własności i skład chemiczny litosfery, płaszczka i jądra, konwekcja, izostazja, nieciągłości, powierzchnia Moho, Krzywa hipsograficzna i różnice w budowie skorupy kontynentalnej i oceanicznej); Sejsmiczność, rodzaje i propagacja fal, parametry trzęsienia ziemi (hipo- epicentrum, intensywność i jej skale, strefa cienia), skutki trzęsień (tsunami). Lokalizacja stref sejsmicznych, wykorzystywanie fal sejsmicznych do badań geologicznych. Ziemskie pole magnetyczne, pole termiczne (stopień i gradient geotermiczny, szacowanie warunków termicznych w kopalniach, możliwości i sposoby pozyskiwania energii geotermalnej, pola geotermalne). Atmosfera (tropo-, strato-, mezo- i termosfera, ich masa i objętość), dziura ozonowa, globalne ocieplenie. Hydrosfera, schemat obiegu wody w przyrodzie (prądy morskie - powierzchniowe i głębinowe), przyptywy i odpływy, zmiany temperatur oceanu a rozpuszczalność CO₂, zmiany klimatyczne i metody odtwarzania paleoklimatu. Czas w geologii, metody określania wieku warstw skalnych- wiek względny i bezwzględny, korelacja i identyfikacja warstw; Podział dziejów ziemi - tabela stratygraficzna (ery, okresy, epoki, fazy górotwórcze); Rozwój świata organicznego, formy zachowania organizmów kopalnych - rodzaje skamieniałości, skamieniałość przewodnia, tzw. żywe skamieniałości; masowe wymierania organizmów. Podział procesów geologicznych (egzo-, endogenne), czynniki geologiczne, rola człowieka – podstawy geologii środowiska. Teoria tektoniki płyt litosfery (ruch płyt, strefy kolizji i ryftów). Magmatyzm. Intruzje. Wulkanizm i jego produkty, Budowa i rodzaje wulkanów, Strefy aktywności wulkanicznej oraz przejawy działalności na ziemiach polskich. Diastrofizm. Ruchy orogeniczne i epejrogeniczne. Parametry ułożenia warstw w masywie skalnym. Struktury geologiczne – płyta, monoklina, fałdy, uskoki, płaszczowiny i ich rodzaje, spękania warstw skalnych. Procesy egzogeniczne – wietrzenie, erozja, denudacja, akumulacja-sedymentacja, zmiany linii brzegowej, facja, diagenesa, Wietrzenie minerałów i skał, rodzaje (fizyczne, chemiczne), działalność organizmów. Geologiczna działalność morza (falowanie, prądy morskie, pływy, erozja wybrzeża - geozagrożenia). Osady morskie – geneza i ich rodzaje). Erozja rzeczna – formy i stadia, akumulacja rzeczna, zagrożenia powodziowe, profilaktyka. Geologiczna działalność lodowców. Typy lodowców i ich budowa. Erozja i akumulacja lodowcowa. Pochodzenie i podział wód podziemnych. (zjawiska krasowe, źródła, zwierciadło wód podziemnych, studnie artezyjskie, kurzawki, zagrożenia górnicze),

Własności hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie skał (porowatość i przepuszczalność skał). Erozja i akumulacja eoliczna. Własności techniczne skał, powierzchniowe ruchy masowe (osuwiska, splayy, obrywy, erozja wybrzeża), Podstawy mineralogii i petrografii, kryształ i jego symetria, minerał i jego cechy zewnętrzne, główne minerały skałotwórcze; Struktury, tekstury i skład mineralny skał, podział skał magmowych, Najważniejsze własności fizyczne minerałów oraz zasady rozpoznawania. Minerały skałotwórcze skał magmowych. Skały magmowe i ich podział. . Występowanie skał magmowych w Polsce. Minerały skałotwórcze skał osadowych. Pochodzenie i klasyfikacja skał osadowych. Skały okruchowe, chemiczne (ewaporaty), organogeniczne - charakterystyka, występowanie w Polsce. Czynniki i rodzaje metamorfizmu. Najważniejsze skały metamorficzne. Kaustobiolity stałe. Stadia rozkładu materii organicznej. Szereg węglowy –torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny - charakterystyka. Ropa naftowa i gaz ziemny. Zarys budowy geologicznej Polski (regiony) - platforma prekambryjska, struktury paleozoiczne, Sudety, Alpidy (Karpaty wraz z zapadliskiem), pokrywa trzeciorzędowa. Podstawy geologii złóż - kopalina główna, towarzysząca, ruda, kruszec, surowiec mineralny; naturalne i antropogenne złoża kopaliny, forma i budowa złóż; zasoby kopaliny – geologiczne, bilansowe, pozabilansowe, straty; kategorie rozpoznania złoża (stopień ryzyka inwestora górniczego), podział kopaliny wg kierunków ich użytkowania (energetyczne, metaliczne, niemetaliczne), genetyczny podział złóż; Główne złoża kopaliny w Polsce –energetyczne (węgiel kamienny i brunatny, ropa i gaz ziemny), rud metali (Zn-Pb, Cu), surowców chemicznych (soli kamiennej i potasowej, siarki), surowców skalnych. Zasoby energii geotermalnej.

12 Grafika inżynierska	4	K1A_W03, K1A_U13	<p>Odwzorowanie graficzne w praktyce inżynierskiej. Rodzaje rzutowania oraz ich własności. Metoda rzutów Monge'a na dwie lub więcej wzajemnie prostopadłych rzutni. Założenia metody rzutów Monge'a, odwzorowanie podstawowych elementów przestrzeni rzutowej. Podstawowe konstrukcje w metodzie rzutów Monge'a takie jak elementy przynależne, równoległe, wspólne, kład oraz obrót. Wielościány. Założenia metody rzutu cechowanego. odwzorowanie podstawowych elementów przestrzeni w rzucie cechowanym, odwzorowanie powierzchni terenu. Wykorzystanie techniki komputerowej w procesie projektowania oraz wizualizacji elementów przestrzeni technicznej. Omówienie najbardziej popularnych programów typu CAD.</p>
13 Mechanika ogólna i wytrzymałość materiałów	8	K1A_W05, K1A_U11	<p>Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki. Pojęcie ciała idealnie sztywnego. Wprowadzenie pojęć skalarą i wektora. Podział wektorów. Rozkład wektora na składowe. Iloczyn skalarny i wektorowy. Redukcja i równowaga płaskiego zbieżnego i dowolnego układu sił. Wprowadzenie pojęć ciała swobodnego, stopnia swobody oraz zewnętrznych sił czynnych i biernych. Rodzaje więzów i ich oddziaływania. Wyznaczanie reakcji dla belek prostych i ram. Pojęcie oraz rodzaje sił wewnętrznych. Wyznaczanie rozkładów sił wewnętrznych dla belek prostych i ram. Wybrane zagadnienia z płaskiej geometrii mas. Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki ciała odkształcalnego. Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Wytężenie, hipotezy wytężeniowe. Metody projektowania w wytrzymałości materiałów. Rozciąganie i ściskanie. Zginanie. Metoda całkowania równania różniczkowego odkształconej osi obojętnej. Metody energetyczne (metoda Castigliano i Menabre'a-Castigliano).</p>
14 Rysunek techniczny	5	K1A_W03, K1A_U11	<p>Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Rodzaje rysunków. Formaty rysunków i układy arkuszy rysunkowych. Linie rysunkowe. Pismo techniczne. Podziałki rysunkowe. Tabliczki rysunkowe. Rysowanie przedmiotów. Rzutowanie prostokątne w rysunku technicznym. Rzutowanie aksonometryczne. Widoki, przekroje i kłady. Urywanie i przerywanie rzutów. Powtarzające się elementy. Symetria przedmiotów. Płaszczyzny przekrojów. Przekrój cząstkowy. Półprzekrój i półwidok. Kład miejscowy i przesunięty. Wymiarowanie. Wymiary rysunkowe. Elementy wymiarowania – zasady umieszczania na rysunku. Zasady ogólne i porządkowe wymiarowania. Sposoby wymiarowania. Wymiarowanie elementów geometrycznych. Uproszczenia wymiarowe. Tolerancje wykonania. Tolerowanie wymiarów. Tolerowanie kształtu i położenia. Oznaczenia chropowatości powierzchni. Połączenia elementów maszynowych. Rysowanie uproszczone i umowne. Połączenia spawane. Połączenia lutowane i klejone. Połączenia gwintowe. Połączenia wielowypustowe i wpustowe. Rysowanie wybranych elementów maszyn. Przedstawianie umowne szczegółowe i ogólne. Sprężyny. Wały. Łożyska toczne. Uszczelnienia ruchowe. Koła zębate. Koła łańcuchowe i pasowe. Zasady wykonywania rysunków złożeniowych i wykonawczych jako elementów dokumentacji technicznej. Wybrane zagadnienia rysunku technicznego. Schematy kinematyczne. Rysowanie prętów i kształtowników. Rysowanie wykresów. Wspomaganie komputerowe prac kreślarskich CAD. Zagadnienia wprowadzające do technik 2D i 3D. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie przygotowania dokumentacji technicznej.</p>
15 Chemia i materiałoznawstwo	4	K1A_W01, K1A_U05, K1A_K04	<p>Budowa materii. Podstawowe właściwości chemiczne, fizyczne materiałów. Właściwości chemiczne, fizyczne atmosfery, hydrosfery, skał, gruntów i ich wpływ na materiały i urządzenia. Metody ograniczania chemicznych zanieczyszczeń powstających w wyniku procesów spalania węgla. Produkty spalania węgla, ekologicznego spalania i wykorzystanie tych produktów w technice górniczej. Składniki tworzyw na osnowie mineralnych spoiw powietrznych i hydraulicznych. Własności fizyko-chemiczne tworzyw na osnowie spoiw mineralnych powietrznych i hydraulicznych. Technologie zastosowania mineralnych materiałów wiążących w górnictwie. Systemy transportu materiałów sypkich w górnictwie. Korozja chemiczna betonu i zabezpieczenia antykorozyjne. Tworzywa metalowe na osnowie żelaza oraz metale i stopy nieżelazne. Korozja chemiczna i elektrochemiczna tworzyw metalowych oraz środki i sposoby ochrony. Polimery i tworzywa sztuczne i ich właściwości fizykochemiczne.</p>
16 Elektrotechnika ogólna	5	K1A_W04, K1A_U08	<p>Obwody elektryczne prądu stałego. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Energia i moc prądu. Zjawiska elektromagnetyczne. Transformator, maszyny prądu stałego. Wielkości charakteryzujące prąd zmienny. Rodzaje oporów obwodach prądu zmiennego. Obwody RLC szeregowo i równoległe. Wykresy wektorowe. Rezonanse. Moc czynna, bierna i pozorna. Gospodarka mocą bierną. Praca odbiorników trójfazowych w przypadkach symetrii i asymetrii. Wirujące pole magnetyczne. Silnik indukcyjny asynchroniczny. Właściwości ruchowe silników. Silnik jednofazowy. Zagrożenia elektryczne i ochrona przeciwporażeniowa.</p>
17 Wychowanie fizyczne			

18 Język angielski	8	K1A_U04	Słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z „Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej B2 w oparciu o język specjalistyczny – techniczny oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału
Specjalność Budownictwo podziemne i ochrona powierzchni			
19 Rock mechanics	3	K1A_W05, K1A_W15, K1A_U01	Theory of strain and stress. Introduction to rock mechanics; basic concepts. Deformational and strength properties of rocks under simple and complex stress conditions. Features of stress-strain characteristics of rocks. Basic concepts of fracture mechanics. Fracture modes. Griffith crack theory. Ultimate strength of rocks. Strength theories. Failure criteria for rocks. Dilatancy in rocks and the dilatancy-related precursors of brittle failure of rocks. Plastic flow of rocks. Theories of plastic flow and yield criteria for rocks. Creep of rocks. Creep theories. Creep functions. Stress relaxation in rocks. Friction in rocks. Ability of rocks to store elastic strain energy and susceptibility of rocks to bursting. Post-failure behavior of rocks. Behavior of rocks under high pressure and high temperature conditions. Influence of pore fluids on the deformational and strength properties of rocks. Anisotropy of the deformational and strength properties of rocks. Deformational and strength properties of rock joints. Basics of the mechanics of jointed rocks
20 Mechanika górotworu i geotechnika	6	K1A_W05, K1A_W15, K1A_U02	Podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych, uogólnione prawo Hooke’a, stałe sprężystości, Pierwotny stan naprężenia w górotworze nienaruszonym w górotworze uwarstwionym. Stan naprężenia w sąsiedztwie wyrobisk korytarzowych o przekroju kołowym, eliptycznym i prostokątnym. Ciśnienia, obciążenia i deformacje skał w otoczeniu wyrobisk korytarzowych i komorowych w funkcji ich stateczności. Wpływ warunków stropowych i spągowych na zagrożenia i warunki prowadzenia eksploatacji górniczej. Teoria ciśnienia eksploatacyjnego w górotworze uwarstwionym, kształtowanie się wielkości naprężenia pionowego w pokładzie przed frontem eksploatacji prowadzonej systemem ścianowym z zawałem warstw stropowych z uwzględnieniem warstwowej budowy górotworu i jego własności wytrzymałościowych. Model deformacji górotworu w sąsiedztwie eksploatacyjnego wyrobiska ścianowego. Wstrząsy i tąpnięcia w kopalniach z uwzględnieniem wpływu głębokości, wytrzymałości skał i zdolności do gromadzenia energii oraz zaszczości eksploatacyjnych. Deformacje górotworu i powierzchni terenu spowodowane podziemną eksploatacją górniczą z uwzględnieniem własności wytrzymałościowych górotworu uwarstwionego.
21 Geodezja górnicza i metrologia	3	K1A_W02, K1A_U03, K1A_U07, K1A_K05	Podstawowe wiadomości z metrologii. Podziały i skale. Odwzorowania kartograficzne. Układy współrzędnych. Osnowy geodezyjne. Rodzaje map. Elementy rachunku wyrównawczego. Wyrównanie spostrzeżeń i określenie ich dokładności. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Pomiar kątów poziomych i pionowych. Tyczenie prostych. Bezpośredni i pośredni pomiar długości. Rachunek współrzędnych. Niwelacja geometryczna i trygonometryczna. Pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Obliczanie powierzchni metodą analityczną, graficzną i mechaniczną. Technika GPS w geodezji. Zadania miernictwa górniczego. Orientacja pozioma i wysokościowa kopalń. Pomiar kątów i długości w wyrobiskach górniczych. Pomiar szczegółów górniczych i geologicznych. Niwelacja geometryczna i trygonometryczna w wyrobiskach górniczych. Nadawanie kierunków wyrobiskom. Wykonywanie profili wyrobisk. Wyznaczanie elementów przebitek. Podział i treść map górniczych. Dokumentacja miernicza - geologiczna przedsiębiorstw górniczych. Pomiar geodezyjne w kopalniach odkrywkowych.
22 Wiertnictwo	3	K1A_W07, K1A_W14, K1A_U01, K1A_K04	Zastosowanie techniki wiertniczej w górnictwie podziemnym i w innych przemysłach. Definicje podstawowe, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze, schemat przestrzennego odwzorowania otworu prostego. Wielokryterialny podział maszyn i urządzeń wiertniczych, wierceń oraz otworów wiertniczych. Obsługa geologiczna wierceń - przykładowy projekt geologiczno-techniczny wiercenia poszukiwawczego. Schemat wiertnicy (wiertni) obrotowej typu Rotary. Procesy techniczne i czynności składające się na wykonywanie otworu na stanowisku wiertniczym. Elementy przewodu wiertniczego wiertnicy obrotowej i ich funkcje. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Rodzaje krążek płuczki wiertniczej oraz jej zadania. Zabezpieczenie otworów wiertniczych przed erupcją, głowice przeciwybuchowe (prewentery). Ochrona środowiska naturalnego w miejscu wiercenia otworu wiertniczego. Konstrukcja otworów wiertniczych: obudowa i wyposażenie otworu, technologia cementowania rur okładzinowych. Sposoby osadzania rur obsadowych w otworach drenażowych w górnictwie podziemnym.

23 Geologia złóż i mineralogia	3	K1A_W07, K1A_K01, K1A_K02	<p>Pojęcia podstawowe z zakresu mineralogii. Wybrane elementy krystalografii i krystalochemii. Podział genetyczny i chemiczny minerałów. Pojęcie klarku. Własności fizyczne minerałów. Tworzenie się minerałów w warunkach procesów magmowych, hipergenicznych i metamorficznych. Geochemiczne podstawy tworzenia się złóż. Charakterystyka mineralogiczna złóż. Elementy petrografii skał. Zadania, podstawowe pojęcia i definicje geologii złóż. Przyrodnicze cechy złóż. Techniczno-ekonomiczne elementy oceny złóż. Geologiczne warunki występowania złóż. Forma i budowa złóż. Geneza złóż. Procesy złoźotwórcze. Metody badań i klasyfikacje złóż. Zakres prac rozpoznawczych, środki techniczne i wybór sposobu rozpoznania złóż. Rozmieszczenie i zagęszczanie punktów rozpoznawczych oraz gęstość sieci rozpoznawczej. Zasady wykonywania, rodzaje i skala zdjęć geologiczno-złożowych. Zasady sporządzania i rodzaje map górniczych. Oznaczenia stosowane na zdjęciach geologiczno-złożowych. Podziemne roboty wiertnicze. Rodzaje, projektowanie i wykonywanie podziemnych otworów wiertniczych. Interpretacja wyników i dokumentacja wierceń. Metody kartowania geologicznego wyrobisk podziemnych. Cele opróbowania złóż. Opróbowanie w ujęciu statystycznym. Technika pobierania próbek i ich klasyfikacja ze względu na sposób pobierania. Opróbowanie otworów wiertniczych, wyrobisk górniczych i urobku. Odległości między próbkami, liczba i rozmieszczenie próbek. Kryteria bilansowości. Teoretyczne zasady obliczania zasobów i pomiar parametrów złożowych. Klasyfikacja, wybór metody, metody i dokładność szacowania zasobów</p>
24 Bezpieczeństwo pracy w górnictwie	4	K1A_W10, K1A_U12, K1A_K03	<p>Rola nauki o bezpieczeństwie pracy w życiu gospodarczym kraju (pojęcia podstawowe, historia profilaktyki wypadkowej i chorobowej, narodziny prawa o bezpieczeństwie pracy i państwowym nadzorze nad warunkami pracy, motywacja wewnętrzna do tworzenia bezpiecznych warunków pracy, wypadkowość jako miernik kultury bezpieczeństwa pracy, bezpieczeństwo pracy jako element i cel zarządzania, źródła inspiracji do tworzenia bezpiecznych warunków pracy). System ochrony pracy w Polsce, (cel i zadania systemu ochrony pracy w Polsce, struktura organizacyjna systemu ochrony pracy w Polsce, sektor nadzoru państwowego i społecznego, sektor naukowo – badawczy, sektor wykonawczy). Zagrożenia w środowisku pracy – analiza ryzyka (identyfikacja zagrożeń, metody identyfikowania zagrożeń, analiza ryzyka, ocena wielkości ryzyka, praktyczna metoda szacowania ryzyka, zarządzanie ryzykiem). Atmosfera kopalniana zagrożenia w środowisku pracy (atmosfera kopalniana, charakterystyka gazów występujących w atmosferze kopalnianej). Zagrożenia występujące w górnictwie (zagrożenia występujące w górnictwie, zagrożenia metanowe, zagrożenia wybuchem pyłu węglowego, zagrożenia tapaniami, zagrożenia pożarami, zagrożenia wodne, zagrożenia wyrzutami gazów i skał, zagrożenia techniczne). Wypadkowość i profilaktyka wypadkowa (definicje, wypadkowość, model zdarzenia wypadkowego, przyczyny i przebieg wypadku, postępowanie powypadkowe, profilaktyka wypadkowa). Choroby zawodowe (rodzaje chorób zawodowych, przyczyny chorób zawodowych, diagnozowanie chorób zawodowych, profilaktyka chorób zawodowych (lista). Pierwsza pomoc – resuscytacja, pomoc przedlekarska przy zwichnięciach, skręceniach, złamaniach, krwotokach, zachłyśnięciach, urazach z ciałami obcymi.</p>
25 Przeróbka kopalin stałych	3	K1A_W09, K1A_W14, K1A_U01	<p>Zadania przeróbki kopalin w przystosowaniu surowców mineralnych do ich wykorzystania w gospodarce. Klasyfikacja – metody oraz maszyny i urządzenia do przesiewania, klasyfikatory hydrauliczne, klasyfikatory powietrzne. Rozdrabnianie – prowadzenie procesu rozdrabniania, podstawowe konstrukcje kruszarek i młynów. Metody wzbogacania kopalin stałych, budowa i działanie najczęściej stosowanych wzbogacalników mechanicznych, grawitacyjnych, magnetycznych i flotacyjnych. Odwadnianie, suszenie, brykietowanie produktów wzbogacania. Wykorzystanie procesów przerobczych do zagospodarowania i utylizacji odpadów.</p>
26 Eksploatacja podziemna złóż	7	K1A_W08, K1A_W11, K1A_W15, K1A_U11	<p>Ogólna charakterystyka wyrobisk górniczych. Udostępnienie złóż w kopalniach głębinowych - modele kopalń. Przygotowanie złóż do eksploatacji. Wyrobiska wybierkowe, sposoby kierowania stropem. Podział systemów eksploatacji. Kryteria doboru systemu eksploatacji. Eksploatacja systemem ścianowym z zawałem stropu, z podsadzką hydrauliczną, z podsadzką samozestalającą się. Eksploatacja grubych pokładów węgla, pokładów stromych, eksploatacja systemem podbierkowym, eksploatacja resztkowych partii złoża. Nietypowe systemy eksploatacji.</p>

27 Budownictwo podziemne	8	K1A_W05, K1A_W13, K1A_W14, K1A_W15, K1A_K01	<p>Wpływ czynników naturalnych i górniczych na warunki utrzymania stateczności wyrobisk górniczych. Charakterystyka techniczno – konstrukcyjna szybów górniczych. Zasady projektowania obudowy szybu. Badania oraz prace przygotowawcze dla potrzeb głębinienia szybu. Rodzaje i dobór metod i sposobów głębinienia szybów oraz warunki ich stosowania. Metody głębinienia głowicy szybu. Głębinienie szybów metodą zwykłą sposobem krótkich i długich odcinków. Metody specjalne głębinienia szybów. Zasady odwadniania i przewietrzania przodka głębinionego szybu. Zbrojenie szybów. Zasady projektowania obudowy wyrobisk korytarzowych z punktu widzenia współpracy z górotworem i wymaganej stateczności w całym okresie istnienia wyrobiska wykonanego w obudowie: drewnianej, metalowej sztywnej, metalowej podatnej, murowej, betonowej, żelbetowej i kotwowej. Konstrukcje i zakres stosowania obudów wyrobisk korytarzowych i komorowych (drewniana, metalowa sztywna, metalowa podatna, murowa, betonowa, żelbetowa i kotwowa). Rodzaje i lokalizacja głównych wyrobisk komorowych na podszybiu oraz wlotów szybowych. Sposoby ustalania gabarytów wyrobisk korytarzowych i komorowych oraz wlotów szybowych. Rozwiązania techniczno – technologiczne (urabianie, transport, wentylacja, odwadnianie, wykonanie obudowy) przy drążeniu wyrobisk korytarzowych, komorowych i wlotów szybowych dla mechanicznego urabiania skał oraz przy użyciu techniki strzelniczej. Technologia drążenia wielkogabarytowych wyrobisk komorowych. Projektowanie i rozwiązania konstrukcyjne obudowy wyrobisk korytarzowych, komorowych i ich połączeń w trudnych warunkach geologiczno – górniczych. Sposoby zabezpieczania wyrobisk korytarzowych w strefach wpływu eksploatacji górniczej.</p>
28 Wentylacja, klimatyzacja i pożary podziemne	8	K1A_W01, K1A_W10, K1A_W15, K1A_K05	<p>Powietrze i jego własności fizyko-chemiczne. Atmosfera kopalniana. Człowiek w atmosferze kopalnianej. Przepływ powietrza wyrobiskiem podziemnym. Wentylacja naturalna wyrobisk podziemnych, tuneli i innych budowli podziemnych. Wentylatory kopalniane. Sieć i system wentylacyjny kopalni. Własności sieci wentylacyjnej. Analiza sieci i systemu wentylacyjnego kopalni. Regulacja systemu wentylacyjnego kopalni. Obliczenie rozpyłu powietrza w kopalni, modelowanie stanów awaryjnych. Przekształcanie systemu wentylacyjnego. Wentylacja wyrobisk korytarzowych w czasie ich drążenia. Wentylacja oddziałów wydobywczych. Odmetanowanie górotworu. Parametry fizyczne powietrza. Psychrometria procesów klimatyzacyjnych. Instalacje i systemy klimatyzacyjne w kopalniach. Eksploatacja urządzeń chłodniczych w kopalniach. Powstawanie pożarów podziemnych. Wentylacja pożarowa. Gaszenie pożarów. Wybuchy kopalniane. Profilaktyka przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa.</p>
29 Technika strzelnicza	4	K1A_W11, K1A_W14, K1A_K05	<p>Uregulowania prawne przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w zakładach górniczych. Zarys teorii detonacji. Pojęcia podstawowe w technice strzelniczej. Rodzaje ładunków MW i oddziaływanie detonacji na ośrodek skalny. Podstawowe właściwości MW. Rodzaje, przeznaczenie i zakres stosowania i środków strzałowych i sprzętu strzałowego w górnictwie podziemnym i odkrywkowym. Systemy i sposoby inicjacji ładunków MW. Mechanizacja sporządzania MW na miejscu strzelania i ich załadunku do otworów strzałowych. Organizacja robót wiertniczo-strzałowych w zakładach górniczych. Niewypały i sposoby ich usuwania. Przyczyny wypadków przy robotach strzałowych prowadzonych w górnictwie.</p>
30 Hydrogeologia	2	K1A_W05, K1A_W07, K1A_U07	<p>Geneza wód podziemnych. Wody strefy aeracji i saturacji. Obieg wody w przyrodzie. Własności hydrogeologiczne skał. Prawa ruchu wód podziemnych. Chemizm wód podziemnych. Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych. Zasoby wód podziemnych i ich ochrona. Metody obliczeń dopływu wody do otworu i wyrobisk górniczych. Zawodnienie i hydrogeologiczna klasyfikacja złóż surowców mineralnych. Zagrożenia wodne w kopalniach, stopnie zagrożeń wodnych, sposoby ich zwalczania. Metody odwadniania kopalni i urządzenia odwadniające.</p>
31 Maszyny i urządzenia górnicze	2	K1A_W08, K1A_W09, K1A_W14, K1A_U11	<p>Czynniki wpływające na pracę maszyn górniczych. Sposoby i narzędzia mechanicznego urabiania skał. Ścianowe maszyny urabiające, sposób pracy i zasilania, zakres stosowania. Budowa kombajnu ścianowego, nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne podzespołów kombajnów ścianowych, budowa strugów węglowych. Współpraca kombajnu z przenośnikiem zgrzeblowym. Ścianowe obudowy zmechanizowane – klasyfikacja, sposób pracy, budowa, zasilanie, sterowanie. Systemy mechanizacyjne stosowane w wyrobiskach korytarzowych. Maszyny stosowane w strzałowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych. Maszyny stosowane w kombajnowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych: kombajny chodnikowe urabiające przodek stopniowo i kombajny pełnoprzekrojowe tunelowe. Technologia urabiania czoła przodka kombajnami chodnikowymi głowicowymi. Kompleks chodnikowy. Odstawa urobku.</p>

32 Ratownictwo górnicze	2	K1A_W15, K1A_U09, K1A_K01	Organizacja ratownictwa górniczego, służby specjalistyczne w ratownictwie górniczym. Przygotowanie kopalni do akcji ratowniczych, plan ratownictwa i pierwszej pomocy, zarządzanie akcją ratowniczą, gry pożarowe, alarmy próbne, próbne akcje wyprowadzenia załogi drogami uciezkowymi, dokumentacja akcji ratowniczej. Bezpieczeństwo w prowadzeniu akcji ratowniczej, kontrola atmosfery kopalnianej, wybrane zagadnienia z wybuchowości wieloskładnikowych mieszanin gazowych, zastosowanie gazów obojętnych do gaszenia pożarów podziemnych oraz w profilaktyce przeciwpożarowej. Czynniki determinujące bezpieczne wycofanie załogi drogami uciezkowymi. Metoda wyznaczania dróg uciezkowych dla załogi zagrożonej pożarem. Wytyczne i taktyka prowadzenia akcji ratowniczej w świetle czynników charakteryzujących zagrożenia: wodne, pożarami, zawałami wyrobisk, wybuchami metanu i pyłu węglowego, wyrzutami gazowo-skalnymi, trudnymi warunkami cieplnymi.
33 Ochrona górotworu i powierzchni	6	K1A_W05, K1A_W11, K1A_U13	Wpływ działalności górniczej na środowisko. Pomiary deformacji na powierzchni. Podstawowe wskaźniki deformacji. Czynniki wpływające na wielkość i rozkład deformacji na powierzchni. Teorie prognozowania wpływów. Jakość prognoz deformacji w świetle wyników obserwacji geodezyjnych. Nieustalone deformacje powierzchni. Prognozowanie deformacji w górotworze. Filary ochronne. Metody minimalizacji wpływów. Czynniki wpływające na wielkość i rozkład deformacji w szybie. Metody eksploatacji filarów szybowych. Metody zabezpieczania szybów. Pomiary deformacji w szybach. Deformacje nieciągłe-podstawowe informacje.
34 Urządzenia i napędy elektryczne	2	K1A_W04, K1A_W13, K1A_U08	Zasilanie kopalń i kopalniany układ elektroenergetyczny. Napięcia znamionowe i układy sieciowe stosowane w sieciach kopalnianych. Warunki i stany pracy urządzeń elektrycznych, narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Warunki środowiskowe wpływające na budowę i możliwość stosowania urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja osłon urządzeń elektrycznych, stopnie ochrony IP. Zagrożenie wybuchowe stwarzane przez urządzenia elektryczne. Cechy budowy urządzeń w wykonaniu normalnym i budowy przeciwwybuchowej. Przeciążenia i zwarcia, ich przyczyny i skutki. Zabezpieczenia nadprądowe, zasady działania i charakterystyki. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, prądy i napięcia dopuszczalne. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniu w sieciach TN. Doziemienia w sieciach o izolowanym punkcie neutralnym, Ochrona przy uszkodzeniu w sieciach IT – kontrola stanu izolacji, zabezpieczenia upływowe, system uziemiających przewodów ochronnych. Podstawowe elementy budowy sieci zasilających maszyny górnicze. Budowa i zastosowanie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych. Łączniki stosowane w układach zasilania. Rozruszniki kopalniane, przewoźne stacje transformatorowe. Właściwości ruchowe najważniejszych maszyn elektrycznych i górniczych układów napędowych. Silniki asynchroniczne pierścieniowy i klatkowy - budowa, zależności podstawowe, charakterystyki mechaniczne, rozruch, regulacja prędkości obrotowej.
35 Górnictwo odkrywkowe	6	K1A_W14, K1A_U12, K1A_K03	Sem VI: Podstawowe pojęcia. Rodzaje surowców eksploatowanych metodami odkrywkowymi. Występowanie w Polsce, zasoby, wielkość wydobycia, kierunki wykorzystania. Kryteria bilansowości. Koncesje i opłaty. Projekt zagospodarowania złoża. Podział kopalń odkrywkowych. Prace przygotowawcze. Sposoby udostępniania złóż. Systemy eksploatacji w górnictwie odkrywkowym. Technologie odwadniania w górnictwie odkrywkowym. Stateczność zboczy i skarp w wyrobiskach odkrywkowych. Sposoby urabiania skał sypkich, miękkich i kruchych. Sposoby urabiania skał średniozwięzłych i zwięzłych. Sposoby urabiania skał na bloki. Urządzenia do dzielenia bloków skalnych i rozdrabniania brył. Ogólna charakterystyka zagrożeń w górnictwie odkrywkowym. Układ technologiczny kopalni odkrywkowej. Transport w kopalniach odkrywkowych. Rodzaje transportu, charakterystyka, dobór. Maszyny podstawowe i pomocnicze w układzie technologicznym kopalń odkrywkowych. Maszyny do zwałowania nadkładu. Eksploatacja spod wody. Zasady organizacji procesu wydobywczego-przetwórczego. Rekultywacja terenów pogórnicznych. Pojęcia podstawowe, cel rekultywacji, przesłanki rekultywacji, fazy rekultywacji, sposoby zagospodarowania wyrobiska końcowego. Likwidacja zakładu górniczego.
36 Tunnel & special construction	2	K1A_W05, K1A_W15, K1A_K01	Historical background and development of underground tunnel construction. Systematic of underground structures. a) communication tunnels, b) tunnel infrastructure, c) hydro tunnels, d) for special underground facilities. Tunneling and mining methods, the method of Austrian, Italian method, the method of German, Belgian method. NATM method. Tunneling technology submersible. Examples of underground structures by the national underground construction industry companies abroad. Tunnel ventilation

37	Ekonomika i zarządzanie w górnictwie	2	K1A_W06, K1A_W10, K1A_K04	Elementy zarządzania zasobami ludzkimi w organizacji i ekonomicie górnictwa, składowe biznes planu dla przedsiębiorstwa produkcyjnego, analiza finansowa przedsiębiorstwa, tradycyjny i nowoczesny rachunek kosztów
38	Podstawy projektowania w górnictwie	4	K1A_W06, K1A_W11, K1A_U07, K1A_K02	Warunki podjęcia działalności projektowej i inwestycyjnej w górnictwie. Charakterystyka procesu projektowania w górnictwie. Stadia opracowania dokumentacji technicznej. Optymalizacja rozwiązań projektowych inwestycji górniczych. Zasady rozwiązywania zadań projektowych w zakresie projektowania regionu, zakładu przemysłowego, technologii, obiektu inwestycyjnego (np. wielkość i model kopalni, lokalizacja szybów głównych, lokalizacja szybów peryferyjnych, zagospodarowanie powierzchni głównej kopalni, zagospodarowanie powierzchni peryferyjnej kopalni, wyrobisko górnicze – szyb, wyrobisko korytarzowe, komora itp.). Zagadnienie ochrony środowiska w projektowaniu działalności górniczej.
39	Systemy CAD w projektowaniu górnictwem	2	K1A_W02, K1A_W03, K1A_U13	Obszary zastosowania systemów CAD w projektowaniu górnictwem, charakterystyka najczęściej stosowanych systemów. Zasady pracy z programami CAD na przykładzie programu Intersoft Intellicad. Charakterystyka systemów przydatnych przy przetwarzaniu map numerycznych oraz analizach prognoz i wyników pomiarów w górotworze : Surfer, Digger, Voxler. Wymiana danych pomiędzy różnymi systemami. Wykorzystanie programów CAD do: opracowania dokumentacji projektowych dotyczących wyrobisk górniczych, tworzenia i aktualizacji map górniczych, tworzenia map rozkładu wartości wskaźników deformacji terenu górnictwem oraz przestrzennych zobrazowań deformacji bryły górotworu.
40	Wpływ eksploatacji górnictwem na budowlę	2	K1A_W05, K1A_W15, K1A_U08	Oddziaływanie robót górnictwem na obiekty budowlane. Czynniki pozagórnictwem wpływające na uszkodzenia obiektów budowlanych. Oddziaływanie eksploatacji górnictwem na obiekty. Kategorie odporności budynków na wpływy eksploatacji górnictwem. Zabezpieczenie istniejących budynków na wpływy eksploatacji górnictwem. Zabezpieczenie wznoszonych obiektów przed wpływami robót górnictwem. Zabezpieczenie liniowych obiektów uzbrojenia terenu. Wpływ wstrząsów na obiekty budowlane.
41	Gospodarka odpadami i podsadzanie wyrobisk	2	K1A_W01, K1A_W09, K1A_U10	Wprowadzenie do zagadnień gospodarki odpadami w górnictwem. Podstawy prawne gospodarki odpadami. Klasyfikacja, rodzaje, własności i bilans odpadów górnictwem w Polsce. Rodzaje odpadów obcych poddawane procesowi odzysku w podziemnych technologiach górnictwem. Kierunki powierzchniowego zagospodarowania odpadów górnictwem. Składowanie odpadów górnictwem na powierzchni – zasady budowy powierzchniowych składowisk odpadów. Omówienie w skrócie podziemnych technologii podsadzania - likwidacji wyrobisk (podsadzka, doszczelnianie wyrobisk). Zagospodarowanie odpadów w technologiach górnictwem takich jak: podsadzka hydrauliczna, doszczelnianie zrobów zawałowych, podsadzka zestalająca, likwidacja zbędnych wyrobisk i pustek. Zatłaczanie odpadów do górotworu przez otwory wiertnicze. Problematyka składowania odpadów niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne w podziemnych wyrobiskach górnictwem.
42	Seminarium specjalnościowe	2	K1A_W11, K1A_U01, K1A_U03, K1A_K01, K1A_K02	Poszukiwanie złóż kopaliny użytecznych. Udostępnienie i eksploatacja odkrywkowa węgla brunatnego i surowców skalnych. Eksploatacja otworowa ropy naftowej gazu ziemnego oraz soli i siarki. Roboty udostępniające i przygotowawcze w górnictwem podziemnym. Podziemna eksploatacja złóż ze szczególnym uwzględnieniem systemów eksploatacji węgla kamiennego i rud miedzi. Elementy przewietrzania kopalń. Transport podziemny. Obudowa wyrobisk górnictwem, ich utrzymywanie i likwidacja. Elementy mechaniki górotworu, ciśnienie statyczne i dynamiczne na obudowę wyrobisk korytarzowych, ciśnienie eksploatacyjne. Oddziaływanie zakładów górnictwem na środowisko naturalne. Zagrożenia naturalne w górnictwem podziemnym.
43	Maszyny budowlane i drogowe	2	K1A_W06, K1A_W14	Maszyny i urządzenia do robót ziemnych. Rodzaje wykopów ziemnych. Wykopy pod lotniska. Wykopy pod budynki. Budowa kanałów. Tamy i wały ziemne. Drogi – przewóz oponowy i szynowy. Maszyny: koparki łyżkowe. Maszyny i urządzenia do robót drogowych. Maszyny do robót nawierzchniowych. Rozkładarki mieszanek mineralno-bitumicznych. Maszyny do wykonania nawierzchni z betonu cementowego. Remontery drogowe. Rozsypywarki. Skraparki. Kotły do asfaltu. Maszyny do robót utrzymaniowych. Malowarki. Kosiarki. Czyszcarki. Samochody do ciśnieniowego czyszczenia przepustów. Ścinarki poboczny. Sprzęt do odśnieżania. Pług śnieżny. Odśnieżarki. Rozsypywarki środków chemicznych i uszorstniających. Maszyny do zagęszczania. Walce statyczne gładkie. Walce ogumione. Walce wibracyjne. Walce okółkowane. Zagęszczarki wibracyjne. Transport. Transport drogowy. Samochody skrzyniowe. Samochody samowładowcze. Ciągniki siodłowe z naczepami. Cysterny. Betonarki. Samochody z naczepą kłonicową. Samochody z naczepami niskopodłogowymi. Ciągniki balastowe. Środki transportu kolejowego. Wagony. Równiarki.

44 Projekt inżynierski	15	K1A_W15, K1A_U05, K1A_U06, K1A_U07	<p>Studenci wykonują projekt inżynierski z wybranego zakresu tematycznego. Przykładowy zakres projektu obejmującego zadanie z zakresu budownictwa podziemnego: Ustalenie podstawowych parametrów technicznych komory, analiza warunków geologiczno – górniczych w miejscu lokalizacji komory, analiza warunków geologiczno – inżynierskich, dobór obudowy dla projektowanej komory, opracowanie technologii drążenia komory, opracowanie przedmiaru robót, opracowanie kosztorysu inwestorskiego, opracowanie harmonogramu rzeczowo – finansowego. Przykład zakresu projektu realizowanego w zakresie ochrony powierzchni: Analiza warunków geologiczno – górniczych, przygotowanie danych do obliczenia wskaźników deformacji, przygotowanie danych do obliczenia parametrów teorii prognozowania, wyznaczenie parametrów teorii prognozowania wpływów eksploatacji na powierzchnię, obliczenie teoretycznych wartości wskaźników deformacji z zastosowaniem oprogramowania, wykonanie map/wykresów rozkładu prognozowanych wskaźników deformacji, opracowanie wniosków końcowych.</p>
45 Rewitalizacja zabytkowych budowli podziemnych	1	K1A_W05, K1A_W09, K1A_K03	<p>Budowle podziemne i ich systematyka. Przepisy prawne w budownictwie i ochronie zabytków, w tym prawne aspekty ochrony zabytkowych obiektów podziemnych. Adaptacja zabytkowych budowli podziemnych do współczesnych celów użytkowych. Geotechniczne i środowiskowe problemy zabytkowych budowli podziemnych. Zasady oceny stanu technicznego zabytkowych budowli podziemnych. Techniczne i geotechniczne metody zabezpieczenia zabytkowych budowli podziemnych. Współczesne technologie górnicze w zabezpieczeniu i adaptacji podziemnych obiektów zabytkowych. Strategia zabezpieczania i rewitalizacji podziemnych obiektów zabytkowych. Materiały stosowane przy remontach, naprawach i wzmocnieniu konstrukcji podziemnych. Dokumentacja konserwatorska i projektowa. Przykłady projektowania i realizacji rewitalizacji podziemnych budowli zabytkowych.</p>
46 Praktyka specjalnościowa	6	K1A_U01, K1A_U05, K1A_K05	<p>Szkolenie BHP w Dziale Szkolenia zakładu górniczego. Ćwiczenia praktyczne w Dziale Szkolenia BHP zakładu górniczego z umiejętności korzystania ze środków ochrony osobistej dróg oddechowych. Wykonywanie wszelkich zadań w zakładzie pracy, a w szczególności w czasie zjazdu pod ziemię pod bieżącym (codziennym) nadzorem przez wyznaczonego przez Dział Szkolenia zakładu indywidualnego Opiekuna praktyki w zakładzie.</p>
47 Praktyka zawodowa	6	K1A_U01, K1A_U05, K1A_K05	<p>Szkolenie BHP w Dziale Szkolenia zakładu górniczego. Ćwiczenia praktyczne w Dziale Szkolenia BHP zakładu górniczego z umiejętności korzystania ze środków ochrony osobistej dróg oddechowych. Wykonywanie wszelkich zadań w zakładzie pracy, a w szczególności w czasie zjazdu pod ziemię pod bieżącym (codziennym) nadzorem przez wyznaczonego przez Dział Szkolenia zakładu indywidualnego Opiekuna praktyki w zakładzie.</p>
Specjalność Elektrotechnika i automatyka w górnictwie			

Podstawowe definicje: ładunek, pole elektrostatyczne i elektryczne. Wektor natężenia pola elektrycznego. Twierdzenie Stokesa. Napięcie i potencjał. Prąd elektryczny i gęstość prądu. Prawo Ohma. Rezystancja, konduktancja, rezystywność i konduktywność. Zależność rezystancji od czynników zewnętrznych. Prawo Joule'a. Energia i moc elektryczna. Obwód elektryczny i jego elementy. Prawa Kirchhoffa. Równoważność obwodów pasywnych. Szeregowe i równoległe łączenie oporników. Transfiguracja trójkąt- gwiazda i gwiazda- trójkąt. Źródła napięcia i źródła prądu: definicje, charakterystyki, stan jałowy, stan zwarcia, sprawność. Bilans mocy. Dopasowanie odbiornika do źródła. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych metoda równań Kirchhoffa. Twierdzenie o superpozycji. Twierdzenie o kompensacji. Równania konturowe i węzłowe. Twierdzenie o wzajemności. Twierdzenia o przenoszeniu źródeł. Twierdzenia o włączaniu dodatkowych źródeł. Zasada wyodrębniania. Twierdzenia o zastępczym generatorze. Elementy nieliniowe, przykłady. Rezystancja statyczna i dynamiczna. Rozwiązywanie obwodów nieliniowych metoda graficzna (charakterystyki łącznej) i analitycznograficzna (przecięcie charakterystyk). Rozwiązywanie obwodów zawierających jeden element nieliniowy. Rozwiązywanie obwodów nieliniowych dwuwęzłowych. Linearyzacja elementów typu "nasylenie prądu" i "nasylenie napięcia". Schematy zastępcze. Schematy zastępcze diody i tranzystora bipolarnego. Pole elektrostatyczne c.d. Siły działające w polu elektrostatycznym. Linie sił i linie ekwipotencjalne. Wektor polaryzacji i indukcji elektrycznej. Prawo Gausa. Przewodnik w polu elektrostatycznym. Kondensator. Energia kondensatora. Schemat zastępczy kondensatora z ładunkiem początkowym. Prawa Kirchhoffa dla obwodów z kondensatorami. Szeregowe i równoległe łączenie kondensatorów. Transfiguracja trójkąt- gwiazda i gwiazda- trójkąt. Analiza obwodów z kondensatorami: metoda równań Kirchhoffa, metoda oczkowa i węzłowa. Obwody RC prądu stałego w stanie ustalonym. Ciśnienie elektrostatyczne. Natężenie pola elektrostatycznego w pobliżu krzywizn. Obliczanie pojemności linii napowietrznych i kabli. Magnetyzm. Siły w polu magnetycznym. Wektory: natężenia pola magnetycznego i indukcji magnetycznej. Strumień magnetyczny. Własności magnetyczne materii. Elektromagnetyzm. Prawo przepływu. Prawo Biota, Savarta, Laplace'a. Przykłady obliczeń natężenia pola magnetycznego. Obwody magnetyczne prądu stałego, magnesy trwałe, elektromagnesy. Obliczanie obwodów magnetycznych. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Ruch przewodnika w polu magnetycznym. Zjawisko indukcji własnej i wzajemnej. Sprężenia magnetyczne: zgodne i przeciwne. Indukcyjność własna, wzajemna, główna i rozproszenia. Łączenie cewek sprzężonych. Energia magazynowana w pojedynczej cewce i w cewkach sprzężonych. Siła elektromagnesu. Elektrodynamika. Definicja jednostki natężenia prądu elektrycznego. Prąd okresowo zmienny, definicje. Wielkości charakteryzujące prąd sinusoidalny. Elementy obwodów elektrycznych prądu sinusoidalnego. Prawa Kirchhoffa w postaci chwilowej. Dodawanie i odejmowanie funkcji sinusoidalnej.

Odwzorowanie funkcji sinusoidalnej wektorem wirującym i nieruchomym. Analiza obwodów elementarnych przy zasilaniu prądem sinusoidalnie zmiennym. Obliczanie obwodów prądu zmiennego metoda klasyczna. Wykresy wskazowe i topograficzne. Moce: czynna, bierna i pozorna. Trójkąt mocy. Metoda symboliczna. Funkcje zespolone w analizie obwodów: podstawy stosowania, równania obwodów w postaci symbolicznej. Metoda symboliczna analizy obwodów o wymuszeniach sinusoidalnie zmiennych. Prawa Kirchhoffa, twierdzenia o superpozycji, kompensacji, generatorze zastępczym, równania konturowe i węzłowe w postaci symbolicznej. Moc w postaci symbolicznej. Dobroć cewki rzeczywistej. Zjawiska rezonansowe. Impedancja charakterystyczna i dobroć obwodu szeregowego i równoległego RLC. Tłumienie i szerokość przepuszczanego pasma częstotliwości. Rezonans w układzie trójelementowym. Rezonans w układach szeregowo- równoległych i równoległoszeregowych. Równoważność obwodu szeregowego i równoległego RLC. Sprężenia magnetyczne w obwodach o wymuszeniach sinusoidalnie zmiennych. Analiza obwodów z elementami sprzężonymi magnetycznie metodami: równań Kirchhoffa i przekształcania obwodów. Układy trójfazowe i wielofazowe: podstawowe zależności w układach trójfazowych. Symetryczne układy trójfazowe: połączenia w gwiazdę i w trójkąt. Moc w układach symetrycznych trójfazowych. Analiza symetrycznych układów trójfazowych. Niesymetria w układach trójfazowych, jej rodzaje. Podstawowe własności metody składowych symetrycznych. Impedancja symetrycznego odbiornika trójfazowego dla niesymetrycznego układu napięć zasilających. Prawo Ohma w układzie odniesienia składowych symetrycznych. Analiza obwodów trójfazowych za pomocą metody składowych symetrycznych. Moc wyrażona przez składowe symetryczne napięć i prądów. Prądy niesinusoidalne okresowe. Szeregi trygonometryczne w zastosowaniu do przedstawienia funkcji okresowych. Klasyfikacja funkcji okresowych, rodzaje symetrii. Analityczne wyznaczanie współczynników szeregu Fouriera. Postać zespolona szeregu Fouriera. Twierdzenie Parsevala. Wartość skuteczna i średnia prądów i napięć okresowo zmiennych. Analiza obwodów elektrycznych liniowych przy wymuszeniach okresowych niesinusoidalnych. Moc prądu niesinusoidalnie zmiennego. Wyższe harmoniczne w układach trójfazowych.

20 Podstawy elektroniki	7	K1A_W11, K1A_U08	<p>Bierne obwody RC: filtr dolnoprzepustowy i górnoprzepustowy, dzielnik skompensowany; charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Właściwości fizyczne półprzewodników samoistnych. Oddziaływanie domieszek. Złącze p-n, polaryzacja, wpływ temperatury. Rodzaje i parametry diod półprzewodnikowych. Modele diod w układach elektronicznych. Analiza małosygnałowa pracy układów elektronicznych w zakresie liniowego zakresu charakterystyki diody. Przełączanie diody. Przykłady podstawowych zastosowań diod. Tranzystor bipolarny: zasada działania, charakterystyki statyczne, stany pracy, parametry techniczne. Małosygnałowe schematy zastępcze. Układy zasilania tranzystora. Kompensacja zmian temperatury w układach tranzystorowych. Przykłady zastosowań: wtórnik emiterowy, źródła prądowe. Przełączanie tranzystora bipolarnego. Tranzystory unipolarne złączowe i z izolowaną bramką, zasada działania, polaryzacja i charakterystyki. Model małosygnałowy. Przykłady zastosowań tranzystora unipolarnego. Przełączanie tranzystora unipolarnego. Tyrystor: zasada działania, model dwutranzystorowy, parametry techniczne. Elementy optoelektroniczne: fotodetektory i fotoemitery, transoptory. Wzmacniacze elektroniczne zmiennoprądowe. Podstawowe definicje, podział, charakterystyki częstotliwościowe. Sprzężenie zwrotne w układach elektronicznych, klasyfikacja, wpływ na parametry robocze układu. Podstawowe układy pracy wzmacniaczy tranzystorowych, wzmocnienie kaskady identycznych stopni. Wzmacniacz różnicowy: zasada działania, parametry, przykłady zastosowań: tranzystorowy przełącznik prądowy, wzmacniacze z wejściem różnicowym. Wzmacniacze mocy, podstawowe parametry. Klasy pracy wzmacniaczy. Polaryzacja wstępna tranzystorów w klasie AB. Wzmacniacze przeciwobne. Układ Darlingtona. Ograniczanie wartości prądu wyjściowego. Wzmacniacze operacyjne (WO). Własności wzmacniacza idealnego. Budowa i podstawowe parametry rzeczywistego WO, schemat zastępczy. Zabezpieczenia stosowane w układach z WO. Podstawowe układy pracy, zastosowania pomiarowe WO. Układy impulsowe. Układy kształtujące liniowe i nieliniowe. Układy przełączające – klucze elektroniczne, komparatory. Układy przesuwania poziomu napięcia. Przerzutniki bi-, mono- i astabilne: zasada pracy, zastosowania. Przełączniki sterowane. Przetworniki C-A i A-C. Wzmacniacze izolacyjne. Układy cyfrowe: rodziny układów cyfrowych. Parametry i ogólne zasady stosowania. Schemat, działanie, podstawowe charakterystyki bramki TTL (NAND), bramek CMOS (NOT, NAND i NOR). Podstawowe układy systemów cyfrowych: bramki transmisyjne i trójstanowe, przerzutniki, rejestry, liczniki, konwertery kodów, multipleksery i demultipleksery, generatory, układy uzależnień czasowych. Układy zasilające urządzeń elektronicznych. Układy prostowników, filtracja zakłóceń. Stabilizatory napięcia o pracy ciągłej, zabezpieczenia przed przeciążeniem.</p>
21 Podstawy automatyki	9	K1A_W11, K1A_U08	<p>Numeryczne metody i narzędzia informatyczne do rozwiązywania zagadnień dynamiki układów automatycznej regulacji (UAR), stabilność UAR, kryteria stabilności, jakość regulacji, kryteria jakości. Regulatory konwencjonalne, dobór nastaw regulatorów w UAR.</p>
22 Przeróbka kopalin stałych	2	K1A_W14, K1A_U01	<p>Zadania przeróbki kopalin w przystosowywaniu surowców mineralnych do ich wykorzystania w gospodarce. Klasyfikacja - ocena składu ziarnowego, analiza granulometryczna, krzywe składu ziarnowego, analiza czynników wpływających na proces przesiewania, określanie efektywności procesu, metody oraz maszyny i urządzenia do Strona 2 z 2 przesiewania, klasyfikatory hydrauliczne, klasyfikatory powietrzne. Rozdrabnianie - szacowanie energii rozdrabniania, prowadzenie procesu rozdrabniania, podstawowe konstrukcje kruszarek i młynów. Ocena wzbogacalności surowców mineralnych w oparciu o wyniki analizy frakcyjnej – krzywe wzbogacalności. Metody wzbogacania kopalin stałych, budowa i działanie najczęściej stosowanych wzbogacalników mechanicznych, grawitacyjnych, magnetycznych, elektrycznych i flotacyjnych. Odwadnianie, suszenie, brykietowanie produktów wzbogacania. Analiza uproszczonych schematów technologii przerobczych wybranych kopalin użytecznych. Wykorzystanie procesów przerobczych do zagospodarowania i utylizacji odpadów.</p>
23 Drilling	2	K1A_W14, K1A_U03	<p>Cel i sposób wykorzystywania robót wiertniczych. Zastosowanie techniki wiertniczej w górnictwie podziemnym i w innych przemysłach. Definicje podstawowe, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze, schemat przestrzennego odwzorowania otworu prostego. Podział maszyn i urządzeń wiertniczych, wierceń oraz otworów wiertniczych. Wiertnica (wiertnia) obrotowa typu Rotary. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Płuczka wiertnicza. Zadania płuczki w procesie wiercenia. Rodzaje płuczek wiertniczych. Konstrukcja otworów wiertniczych. Technika wiercenia i likwidacji otworów wiertniczych. Pomiary w otworach wiertniczych.</p>

24 Podstawy konstrukcji maszyn

3

K1A_W05,
K1A_U11

Zasady konstruowania maszyn. Projektowanie. Dokładność elementów maszyn. Komputerowe wspomaganie procesów projektowania. Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn. Połączenia nierozłączne. Spawane. Zgrzewane. Lutowane. Klejone. Nitowane. Rodzaje i zasady obliczeń. Połączenia rozłączne. Śrubowe. Wciskowe. Wpustowe. Wielowypustowe. Sworzniowe. Kołkowe. Rodzaje i zasady obliczeń. Wały i osie. Rodzaje i zasady obliczeń. Łożyska i łożyskowanie. Łożyska toczne i ślizgowe. Rodzaje. Dobór. Przekładnie mechaniczne. Przekładnie zębate. Rodzaje kół zębatych. Rodzaje przekładni zębatych. Przekładnie mechaniczne. Przekładnie ciernie. Przekładnie cięgnowe. Pasowe, linowe i łańcuchowe. Sprzęgła. Rodzaje i charakterystyka.

25 Metrologia elektryczna i elektroniczna

8

K1A_W13,
K1A_U08

Wiadomości podstawowe o metrologii i pomiarach, proces pomiarowy, narzędzia i metody pomiarowe. Podstawy rachunku błędów i opracowanie wyników pomiaru, liczbowe miary błędów, kryteria klasyfikacji błędów pomiaru, błędy systematyczne, przypadkowe, model matematyczny, praktyczna ocena błędów przypadkowych. Niepewność pomiaru. Przenoszenie błędów i niepewności przy pomiarach pośrednich. Układ jednostek SI. Wzorce miary wielkości elektrycznych. Wzorce miary czasu i częstotliwości. Pomiarowe źródła napięcia i prądu. Generatory pomiarowe małej i wielkiej częstotliwości, generatory impulsów. Wielkości i sygnały pomiarowe. Parametry charakteryzujące czasowy przebieg wielkości. Modulacja i kodowanie sygnałów. Próbkowanie i kwantowanie sygnału. Metoda samplingowa. Aliasing i prawo próbkowania Shannona. Przetworniki i przyrządy pomiarowe wielkości elektrycznych. Schemat blokowy i równanie przetwarzania. Podział przyrządów i przetworników pomiarowych. Parametry i charakterystyki opisujące statyczne i dynamiczne właściwości przyrządów i przetworników analogowych, cyfrowych przyrządów pomiarowych i przetworników A-C i C-A. Przetworniki elektromechaniczne. Analogowe przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych (dzielniki napięcia, oporniki dodatkowe, boczniaki, tłumiki, przekładniki prądowe i napięciowe, transduktory, wzmacniacze pomiarowe i izolacyjne, filtry wejściowe, przetworniki napięcia zmiennego w stałe, przetworniki mnożące, przetworniki mocy prądu przemiennego). Przetworniki cyfrowo-cyfrowe – układy logiczne – przerzutniki, zegary taktujące, rejestry, liczniki, dekodery i wskaźniki stanu liczników. Przetworniki C-A (z napięciowymi źródłami odniesienia, mnożące). Podstawowe parametry przetworników C-A. Przetworniki A-C, klasyfikacja. Metody pośrednie przetwarzania A-C (czasowa prosta, podwójnego i potrójnego całkowania, równoważenia ładunków, delta sigma). Metody bezpośrednio przetwarzania A-C (kompensacji wagowej, równomierniej, bezpośredniego porównania). Podstawowe parametry przetworników A-C. Ogólna charakterystyka cyfrowych przyrządów pomiarowych. Pomiary napięcia i natężenia prądu metoda wychyleniowa. Zasada pomiaru napięcia woltomierzem, woltomierze elektromechaniczne, elektroniczne, cyfrowe. Zasada pomiaru natężenia prądu amperomierzem, amperomierze elektromechaniczne i elektroniczne. Multimetry. Pomiary napięcia i natężenia prądu metodami zerowymi. Kompensacyjny pomiar napięcia stałego, Podstawowe układy kompensatorów napięcia stałego, ocena niedokładności. Kompensator o regulowanym i stałym prądzie pomocniczym. Kompensacyjny pomiar napięcia zmiennego, rozwiązania układowe, ocena niedokładności. Kompensacyjny pomiar prądu stałego. Pomiary komparacyjne. Pomiary różnicowe metodami zerowymi. Pomiary oscyloskopowe.

Oscyloskop analogowy, próbkujący, cyfrowy. Techniki próbkowania, tworzenie obrazu, przetwarzanie sygnałów. Pomiary napięcia, prądu, czasu, pomiary parametrów impulsów. Zasady łączenia oscyloskopu ze źródłem sygnału. Przenikanie zakłóceń do obwodu pomiarowego. Pomiary różnicowe. Interpretacja obrazu przebiegu mierzonego za pomocą oscyloskopu. Pomiary mocy i energii. Pomiar mocy czynnej, biernej. Pomiar energii (liczniki indukcyjny i elektroniczne). Pomiary rezystancji. Metoda techniczna (porównania napięć i prądów), omomierze, megaomomierze. Metody mostkowe, zasady pomiaru, mostek Wheatstone'a zrównoważony i niezrównoważony, mostki procentowe. Mostek Thomsona. Metody komparacyjne. Metody cyfrowe. Pomiary impedancji. Metody stałoprądowe, techniczne, rezonansowe. Metody mostkowe, zasady pomiaru, rozwiązania układowe, technika pomiarów, ocena niedokładności, zasady eliminacji sprzężeń elektromagnetycznych, mostki transformatorowe. Pomiary częstotliwości. Częstościomierze ilorazowe, integracyjne, rezonansowe, pomiary mostkowe, oscyloskopowe. Częstościomierze cyfrowe – metody pomiaru częstotliwości i okresu, błędy cyfrowych pomiarów częstotliwości i okresu. Pomiary przesunięcia fazowego i przedziału czasu, fazomierze ilorazowe, elektroniczne, metoda trzech woltomierzy. Cyfrowy pomiar przedziału czasu i kąta przesunięcia fazowego. Pomiar kąta przesunięcia fazowego metoda kompensacyjna i oscyloskopowa. Pomiary wielkości magnetycznych: strumienia, indukcji i natężenia pola. Wyznaczanie krzywej magnesowania i pętli histerezy. Pomiary wielkości nieelektrycznych: temperatury, siły i naprężeń, przemieszczeń liniowych i kątowych, prędkości oraz innych wielkości.

Kopalniany układ elektroenergetyczny i jego elementy. Warunki i stany pracy urządzeń elektroenergetycznych w kopalniach. Napięcia znamionowe i układy sieci stosowane w górnictwie. Wpływ zmian napięcia roboczego na pracę urządzeń elektrycznych. Dopuszczalne spadki napięcia podczas pracy ustalonej i podczas rozruchów silników maszyn górniczych. Podział, elementy składowe i wymagania stawiane kopalnianym sieciom elektroenergetycznym. Budowa i oznaczenia kabli elektroenergetycznych. Kable górnicze ekranowane. Budowa i oznaczanie górniczych przewodów oponowych; kierunki i tendencje rozwojowe. Osprzęt linii kablowych i zasady ich budowy w podziemiach i na powierzchni zakładów górniczych. Obciążalność prądowa kabli i przewodów oponowych. Wpływ sposobu ułożenia linii na obciążalność i dobór przekroju przewodów. Schematy zastępcze elementów sieci elektroenergetycznych. Zasady obliczania rozptyłu prądów i spadków napięcia w sieciach nn i SN. Regulacja napięcia w sieciach. Podstawy gospodarki mocą bierną w zakładach górniczych. Podział, przyczyny i skutki zwarć w sieciach kopalnianych. Przebiegi czasowe prądów zwarciovych. Obliczanie charakterystycznych maksymalnych prądów zwarciovych w sieciach średniego napięcia przy zwarciach odległych i w pobliżu generatorów. Wpływ silników na wartości i przebieg prądów zwarciovych. Obliczanie minimalnych prądów zwarciovych do doboru zabezpieczeń. Ograniczanie prądów zwarc międzyfazowych. Zwarcia w sieciach niskonapięciowych. Zwarcia doziemne w sieciach o izolowanym punkcie neutralnym. Filtry składowych zerowych prądu i napięcia. Zjawiska przepięciowe towarzyszące zwarciom doziemnym. Ograniczanie prądów ziemnozwarciowych, kompensacja prądów doziemnych pojemnościowych. Podstawy budowy i stosowania urządzeń elektroenergetycznych w warunkach kopalniach. Części składowe urządzeń i oddziaływanie, na jakie narażone są w różnych warunkach i stanach pracy. Oddziaływanie i wytrzymałość elektryczna. Przepięcia występujące w sieciach kopalnianych. Właściwości wybranych materiałów i układów elektroizolacyjnych. Wpływ warunków środowiskowych na wytrzymałość elektryczną i stan izolacji. Napięcia probiercze i kontrola stanu izolacji. Oddziaływanie i wytrzymałość cieplna przewodów i urządzeń elektrycznych.

26 Urządzenia i sieci elektroenergetyczne

9

K1A_W09,
K1A_W11,
K1A_U08,
K1A_K02

Obciążalność długotrwała i zwarciowa. Oddziaływania i wytrzymałość elektrodynamiczna urządzeń. Ochrona środowiskowa urządzeń elektrycznych. Stopnie ochrony zapewniane przez osłony (kod IP). Zagrożenie wybuchowe od urządzeń elektrycznych. Podstawy budowy urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym. Łączniki elektroenergetyczne; klasyfikacja i podstawowe właściwości. Łuk elektryczny i sposoby jego gaszenia. Budowa, zastosowanie i dobór odłączników. Rozłączniki stosowane w kopalnianych urządzeniach elektroenergetycznych i ich dobór. Budowa i właściwości styczników elektromagnesowych i próżniowych. Kategorie użytkowania i układy sterowania styczników. Wyłączniki stosowane w sieciach kopalnianych średniego i niskiego napięcia. Dobór wyłączników. Bezpieczniki topikowe – budowa i charakterystyki oraz zakres stosowania w sieciach średniego i niskiego napięcia. Dobór bezpieczników jako łączników, zabezpieczeń i ograniczników prądu zwarciowego. Budowa przekładników prądowych i układy połączeń stosowane do zasilania zabezpieczeń. Dobór przekładników prądowych. Przekładniki napięciowe – budowa, zastosowanie i dobór. Zabezpieczenia elektroenergetyczne – rola i podział; wymagania stawiane zabezpieczeniom. Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe linii kablowych, silników, transformatorów i baterii kondensatorów. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe stosowane w sieciach kopalnianych średniego napięcia. Centralne i blokujące zabezpieczenia upływowe sieci niskiego napięcia. Zabezpieczenia pod- i nadnapięciowe. Zabezpieczenia temperaturowe. Układy głównych stacji transformatorowo-rozdzielczych. Kopalniane rozdzielnice średniego napięcia – rodzaje, elementy składowe, sposoby wykonania. Układy szyn zbiorczych; budowa szyn i izolatorów. Prefabrykowane pola rozdzielcze w wykonaniu górniczym. Przewożne stacje transformatorowe. Rozruszniki kopalniane i zestawy manewrowe. Kopalniane zespoły transformatorowe. Wybrane problemy zasilania maszyn górniczych w wysokowydajnych kompleksach ścianowych.

Wprowadzenie. Maszyna elektryczna jako przetwornik energii. Wytwarzanie pola magnetycznego. Działanie indukcyjne i dynamiczne w polu magnetycznym. Obwody magnetyczne maszyn prądu stałego i przemiennego: zasady obliczania prądu magnesującego i strat mocy czynnej w rdzeniu. Równania ogólne i schemat zastępczy uzwojenia nawiniętego na rdzeniu, przy uwzględnieniu rozproszenia strumienia magnetycznego. Rodzaje i klasyfikacja maszyn elektrycznych. Transformatory. Zasady budowy, typy i klasyfikacja transformatorów. Równania ogólne transformatora jednofazowego. Transformator trójfazowy dwuuzwojeniowy: budowa rdzenia, układy połączenia uzwojeń, wyznaczanie przesunięcia godzinowego napięć strony GN i DN, grupy połączeń, równania ogólne i schemat zastępczy. Przekładnia zwojowa i przekładnia napięciowa transformatorów jednofazowych i trójfazowych. Stan jałowy i stan zwarcia transformatora: charakterystyki statyczne, prąd stanu jałowego, napięcie zwarcia i prąd zwarcia, bilans mocy czynnej i strat, wyznaczenie parametrów schematu zastępczego. Stan obciążenia transformatora: własności ruchowe, charakterystyka zewnętrzna, zmienność napięcia, straty i sprawność. Praca równoległa transformatorów: równania ogólne, warunki poprawnej pracy równoległej. Transformatory specjalne: autotransformator, transformator trójuzwojeniowy. Pola magnetyczne i uzwojenia maszyn bezkomutatorowych. Rodzaje pól magnetycznych, rozkłady przestrzennie-czasowe siły magnetomotorycznej i indukcji magnetycznej, interpretacja wektorowa. Składanie pól magnetycznych. Uzwojenia maszyn bezkomutatorowych: pojęcia podstawowe, siła elektromotoryczna indukowana przez pole magnetyczne przemienne i przez pole wirujące kołowe, sposoby eliminacji wyższych harmonicznych siły elektromotorycznej. Maszyny indukcyjne. Zasady budowy, typy i klasyfikacja, zasada działania i rodzaje pracy maszyny. Równania ogólne i schemat zastępczy. Bilans mocy czynnej i strat. Moment elektromagnetyczny i charakterystyka mechaniczna. Stabilność pracy maszyny. Wykres kołowy. Praca silnikowa: rozruch, własności ruchowe przy obciążeniu, nastawianie prędkości obrotowej. Praca hamulcowa i praca prądnicowa. Maszyny indukcyjne o budowie specjalnej: głębokożłobkowe i dwukłatkowe. Maszyny synchroniczne. Typy i rodzaje budowy. Zagadnienia przestrzenno-czasowe. Oddziaływanie twornika. Schemat zastępczy i wykres wskazowy maszyny synchronicznej jawnobiegunowej i cylindrycznej. Moment elektromagnetyczny i charakterystyki kątowe momentu, mocy czynnej i biernej. Stabilność pracy i moment synchronizujący. Własności ruchowe prądnicy przy pracy samotnej: stan jałowy, stan zwarcia, charakterystyki w stanie obciążenia. Praca silnikowa: metody rozruchu, własności ruchowe. Praca równoległa prądnic synchronicznych: sposoby przyłączenia do pracy równoległej, własności ruchowe. Maszyny synchroniczne o magnesach trwałych. Maszyny komutatorowe prądu stałego. Typy i rodzaje budowy. Obwód magnetyczny i uzwojenia tworników, komutator i jego działanie. Rozkłady przestrzenno-czasowe indukcji magnetycznej, oddziaływanie twornika, uzwojenie kompensacyjne. Siła elektromotoryczna indukowana w uzwojeniach twornika. Komutacja, uzwojenia biegunów pomocniczych

			<p>Sposoby wzbudzania maszyn obcowzbudnych, bocznikowych, szeregowo-bocznikowych i szeregowych. Praca prądnicowa: charakterystyki biegu jałowego i zwarcia, własności ruchowe przy obciążeniu. Praca silnikowa: rozruch, własności ruchowe przy obciążeniu, nastawianie prędkości obrotowej silników.</p>
28	Telekomunikacja w górnictwie	6	<p>K1A_W11, K1A_U10, K1A_K01</p> <p>Wstęp. Pojęcie telekomunikacji, rodzaje usług telekomunikacyjnych. Teletransmisja, telekomutacja. Wielkości teletransmisyjne. Decybel, neper, poziomy odniesienia. Psofometr, wielkości psofometryczne. Czwórnik. Równanie czwórnik, impedancja falowa, tłumowność falowa, tłumienność falowa, przesuwność falowa Tory przewodowe symetryczne i koncentryczne. Parametry jednostkowe i falowe toru, ich zależność od częstotliwości. Właściwości toru w warunkach roboczych. Transmisja sygnałów impulsowych w torze. Właściwości sprzężeniowe torów symetrycznych. Kable telekomunikacyjne, rodzaje, budowa i oznaczenie. Oznaczanie żył w kablach. Parametry kabli. Osprzęt stosowany w sieciach kablowych. Pomiar parametrów linii kablowych. Tory światłowodowe. Budowa, zasada działania, zastosowanie w telekomunikacji. Budowa i rodzaje kabli optotelekomunikacyjnych. Budowa przeciwybuchowa urządzeń i systemów telekomunikacyjnych. Zasady znakowania i użytkowania urządzeń budowy przeciwybuchowej. Telefonía. Telefony MB i CB. Budowa, zasada działania, parametry. Układy rozgałęźne i ich zastosowanie w telefonach. Impulsowe oraz częstotliwościowe wybieranie numerów. Współpraca telefonu z wyposażeniem abonenckim centrali telefonicznej - zasada działania łącza abonenckiego analogowego. Zastosowanie techniki cyfrowej w telekomunikacji. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe w telefonii, modulacja PCM. Trakt PCM jako możliwość zwielokrotnienia torów kablowych. ISDN, struktura i możliwości funkcjonalne. Transmisja naprzemienna, transmisja z kasowaniem echa. Zastosowanie ISDN w telefonicznej łączności dyspozytorskiej. Telefony ognioszczelne i iskrobezpieczne. Bariery iskrobezpieczne dla telefonii. Systemy łączności telefonicznej ATI-CB, oraz UTI. Dyspozytorskie systemy łączności alarmowo-rozgłoszeniowej STAR, SAT, HETMAN. łączność w ratownictwie górniczym. Zasady prowadzenia akcji, wyposażenie pomieszczenia kierownika oraz sztabu akcji. Schemat blokowy i zasada działania cyfrowej centrali telefonicznej. Łącza międzycentralowe, stałoprądowe, trakty PCM. Urządzenia transmisyjne dla łączy międzycentralowych. Przyrządy i metody pomiarów w telekomunikacji. Pomiar impedancji, pomiary parametrów transmisyjnych i jednostkowych kabli telekomunikacyjnych. Sieci komputerowe, budowa, podstawowe właściwości. VoIP (transmisja rozmów telefonicznych w sieci komputerowej), podstawowe struktury. Najważniejsze parametry sieci VoIP. Globalny system pozycyjny GPS. Budowa, zasada działania. Podstawowe rodzaje odbiorników GPS i ich obsługa. Zasady wykorzystania map przy stosowaniu odbiorników GPS. Ogólne zasady łączności bezprzewodowej. Wykorzystanie widma częstotliwości. łączność dyspozytorska. łączność trunkingowa. Telefonía komórkowa. łączność bezprzewodowa w kopalniach podziemnych. Zasady rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w wyrobiskach górniczych. łączność w trakcji elektrycznej przewodowej, łączność w szybach z wykorzystaniem lin nośnych, bezprzewodowe sterowanie maszyn górniczych. Systemy radiokomunikacyjne z przewodami ciekącymi. Zasilanie telekomunikacyjnych i dyspozytorskich urządzeń stacyjnych. Zasilanie gwarantowane i bezprzerwowe. Struktura układu zasilania. Akumulatory i ich podstawowe parametry elektryczne. Siłownie telekomunikacyjne. Zasilacze UPS, podstawowe struktury i właściwości. Zasady projektowania układów zasilania.</p>
29	Geomechanika i geotechnika	1	<p>K1A_W15, K1A_U13</p> <p>Mechaniczne właściwości skał. Właściwości geomechaniczne górotworu. Kryteria wytrzymałości górotworu. Stan naprężenia w otoczeniu wyrobisk górniczych. Stan naprężenia w górotworze w otoczeniu wyrobisk eksploatacyjnych. Stan naprężenia w filarach i resztkach pokładu. Dynamiczne przejawy ciśnienia górotworu. Rodzaje gruntów. Właściwości fizyczne oraz stany gruntów. Wybrane laboratoryjne metody oznaczania fizycznych cech gruntów. Przepływ wody w gruncie. Naprężenia w ośrodku gruntowym. Nośność i odkształcalność ośrodka gruntowego. Stateczność zboczy i budowli. Wpływ mrozu na grunty. Obciążenie i osiadania fundamentów budowli. Stabilizacja gruntów. Roboty ziemne.</p>
30	Geodezja górnicza	2	<p>K1A_W11, K1A_U08, K1A_K04</p> <p>Pomiary podstawowych elementów przestrzeni: odległości, różnic wysokości i katów. Elementy rachunku wyrównawczego. Układy współrzędnych. Osnowy geodezyjne. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe, tachimetria. Obliczanie powierzchni. Technika GPS w geodezji. Pomiary długości, katów i wysokości w wyrobiskach górniczych. Mapy górniczne i zasady ich sporządzania. Rozpoznawanie treści map górnicznych. Dokumentacja mierniczo-geologiczna zakładów górniczych. Geodezyjna obsługa montażu i kontroli maszyn i urządzeń elektroenergetycznych.</p>

31 Automatykacja górnictwa	5	K1A_W11, K1A_U02, K1A_U03, K1A_K01	Elementy automatyki przemysłowej: pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne. Urządzenia pomiarowe, sterowniki, elementy wykonawcze. Układy regulacji ze sprzężeniem zwrotnym i układy z kompensacją zakłóceń (otwarte). Układy automatyki lokalnej w zakładach wzbogacania węgla: wzbogacanie węgla w cieczach ciężkich, osadzarkach, flotacji. Monitoring parametrów jakościowych węgla. Automatykacja produkcji mieszanek. Centralne dyspozytornie. Sterowanie kombajnów i obudów ścianowych: regulacja posuwu kombajnu, zdalne sterowanie radiowe, diagnostyka kombajnu, elektrohydrauliczne sterowanie sekcji obudowy. Automatykacja transportu przesyłnikowego: zasady sterowania, czujniki, układy lokalnego i centralnego sterowania. Metanometria i gazometria: pomiary koncentracji metanu, tlenku węgla, dwutlenku węgla, tlenu, prędkości przepływu powietrza. Systemy kontroli atmosfery kopalnianej. Centrale metanometryczne. Systemy dyspozytorskiej kontroli produkcji: czujniki pracy maszyn i urządzeń, transmisja sygnałów, centralna rejestracja danych.
32 Maszyny i urządzenia górnicze	2	K1A_W04, K1A_U07, K1A_K04	Klasyfikacja maszyn górniczych oraz czynniki wpływające na ich prace. Sposoby mechanicznego urabiania skał, fizyczna istota, stan obciążenia narzędzi. Maszyny do robót przygotowawczych, technologie drążenia wyrobisk korytarzowych, czynniki decydujące o wyborze technologii i maszyn. Ładowarki chodnikowe. Kombajny chodnikowe – klasyfikacja, przeznaczenie, zakres stosowania, ogólna budowa. Technologia urabiania przodku. Zestaw maszyn przodkowych i ich zasilanie. Maszyny do robót wybierkowych, ścianowe kompleksy zmechanizowane. Ścianowe kombajny węglowe, sposób pracy, budowa, współpraca z przesylnikiem zgrzeblowym. Zespoły strugowe. Ścianowa obudowa zmechanizowana.
33 Geofizyka górnicza	2	K1A_W15, K1A_U13	Przedmiot i cele geofizyki ogólnej i górniczej. Własności fizyczne minerałów i skał, a stosowane metody geofizyczne. Grawimetria – metody pomiarów siły ciężkości, instrumenty pomiarowe interpretacja i zastosowanie pomiarów grawimetrycznych. Wykorzystanie wyników pomiarów grawimetrycznych w górnictwie (mikrogravimetria). Geoelektryczne metody poszukiwawcze- rodzaje i sposoby wzbudzania pól elektrycznych i elektromagnetycznych mających zastosowanie w badaniach geoelektrycznych, podział metod geoelektrycznych, charakterystyka wybranych metod geoelektrycznych Wykorzystanie górnicze metod geoelektrycznych. Metody sejsmiczne - podstawy fizyczne, prędkości rozchodzenia się fal sprężystych w minerałach i skałach. Elementy sejsmologii i powierzchniowych metod sejsmicznych. Właściwości fizyczne ośrodków spękanych. Geneza zagrożeń sejsmicznych. Wstrząsy sejsmiczne i górnicze. Warunki konieczne do powstawania wstrząsów górniczych - zaburzenia równowagi górotworu, prowadzące do pojawienia się sejsmiczności indukowanej. Metodyka i zastosowanie badań sejsmicznych. Przegląd metod lokalizacji wstrząsów. Aparatura pomiarowa, kopalniane sieci pomiarowe. Sposoby opisu, oceny i prognozy tego zagrożenia sejsmicznego indukowanego działalnością górniczą zarówno pod ziemią jak i na powierzchni. Metody radiometryczne – oddziaływanie promieniowania jądrowego z materia sposoby wzbudzania i detekcji promieniowania, metodyka i zastosowanie badań radiometrycznych w górnictwie.
34 Wentylacja i pożary podziemne	1	K1A_W15, K1A_U07, K1A_K05	Atmosfera kopalniana i warunki klimatyczne w kopalniach. Przepływ powietrza wyrobiskiem górniczym. Sieć wentylacyjna kopalni, jej odwzorowania i właściwości. Wentylatory kopalniane. Urządzenia wentylacyjne pomocnicze. Zagrożenia wybuchem metanu i pyłu węglowego, zwalczanie, zapobieganie i stosowane zabezpieczenia. Pożary podziemne, ich objawy, powstawanie, rozwój i przebieg. Zasady ratowania załogi w czasie pożaru lub wybuchu kopalnianej. Zabezpieczenie przeciwpożarowe i przeciwybuchowe kopalni.
35 Electrical safety management in mining	3	K1A_W04, K1A_U12, K1A_K05	Rodzaje zagrożeń elektrycznych w zakładach górniczych. Zagrożenie porażeniowe w warunkach podziemi kopalń. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa, przy uszkodzeniu i wzmocniona. Środki ochrony przeciwporażeniowej stosowane w podziemiach kopalń i na powierzchni. Organizacja służb elektrycznych w zakładach górniczych. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych. Sprzęt ochronny. Zagrożenie wybuchowe od urządzeń elektrycznych. Podstawy budowy urządzeń w wykonaniu przeciwybuchowym. Budowa przeciwybuchowa typu: Exel, Exdl, Exml, Exil. Dyrektywa ATEX. Zasady gospodarowania urządzeniami budowy przeciwybuchowej w zakładach górniczych. Zagrożenia od prądów błądzących. Zasady analizy i oceny ryzyka związanego z użytkowaniem urządzeń elektrycznych.

36 Napęd maszyn i urządzeń górniczych	5	K1A_W09, K1A_U08	Podstawowe pojęcia napędu elektrycznego. Dobór silnika do napędu elektrycznego. Zastępczy moment obciążenia i zredukowany moment bezwładności. Własności statyczne i dynamiczne silników prądu stałego. Napędy prądu stałego zasilane z zasilaczy przekształtnikowych. Własności statyczne i dynamiczne silników indukcyjnych, Własności ruchowe napędów elektrycznych z silnikami indukcyjnymi: rozruszniki klasyczne, wiropądowe i tyrystorowe. Podstawowe układy napędowe maszyn górniczych: maszyna wyciągowa, kombajn, przenośniki taśmowe i zgrzeblowe, pompy i wentylatory. Silniki synchroniczne i ich zastosowanie w napędach górniczych. Napędy elektryczne maszyn wyciągowych. Układy Leonarda. Napęd prostownikowy. Napęd silnikami indukcyjnymi. Hamowanie manewrowe i hamowanie bezpieczeństwa. Obwody bezpieczeństwa maszyn wyciągowych. Regulatory prędkości jazdy: mechaniczne, analogowe. Napędy elektryczne maszyn urabiających. Napędy elektryczne maszyn transportowych. Napędy elektryczne maszyn przepływowych (pompa, wentylator, sprężarka).
37 Układy przekształtnikowe w górnictwie	4	K1A_W04, K1A_U08	Elementy półprzewodnikowe dużej mocy (diody, tranzystory, tyrystory, tranzystory IGBT, tyrystory GTO, moduły IPM). Prostowniki niesterowalne, niesymetryczne, symetryczne (budowa, sterowanie, zastosowanie w przemyśle wydobywczym). Układy wyzwalania i wyłączania tyrystorów. Sterowanie fazowe oraz sterowanie impulsowe układów przekształtnikowych. Modulacja szerokości impulsów w układach przekształtnikowych. Pośrednie przemienniki częstotliwości: tranzystorowe falowniki napięcia. Zasilacze i łączniki prądu zmiennego: układ soft startu. Zasilacze i łączniki prądu stałego; przerywacze prądu stałego, wyłączniki prądu stałego. Wpływ układów przekształtnikowych na sieć zasilającą. Ochrona zwarciowa, przepięciowa i przeciążeniowa w układach przekształtnikowych. Filtry statyczne i aktywne.
38 Seminarium dyplomowe	3	K1A_W11, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U03, K1A_K01	Projektowanie jako samodzielne dzieło autorskie wymagające znajomości podstaw obliczeń inżynierskich i wyboru najlepszego wariantu. Akty prawne obowiązujące w projektowaniu wyposażenia elektrycznego przodków w kopalniach węgla kamiennego. Bezpieczeństwo jako priorytetowe kryterium projektowania inżynierskiego w górnictwie. Zasady korzystania z literatury technicznej, katalogów i danych znajdujących w Internecie. Zasady przestrzegania prawa autorskiego w procesie projektowania. Wymagania edytorskie stawiane projektom inżynierskim. Projekt inżynierski a dokumentacja techniczno-ruchowa wykorzystywana eksploatacji sieci i urządzeń energoelektrycznych oraz teleelektrycznych w górnictwie. Wspomaganie komputerowe projektowania.
39 Projekt inżynierski	15	K1A_W11, K1A_U01, K1A_U06, K1A_K02	Projekty obejmują zagadnienia: elektroenergetyki, zasilania i automatyki napędów maszyn górniczych oraz telekomunikacji i metanometrii w górnictwie. Studenci w ramach indywidualnych tematów opracowują projekty wybranych konfiguracji maszyn i urządzeń w kopalniach. Są to m.in.: projekty zasilania energią elektryczną maszyn i urządzeń w oddziale wydobywczym kopalni węgla kamiennego z uwzględnieniem wybranych układów automatyki, kontroli zagrożeń i łączności. W ramach obliczeń projektowych przewiduje się: dobór mocy silników elektrycznych wybranych maszyn do transportu urobku. Dobór liczby i mocy przewoźnych stacji transformatorowych. Dobór konfiguracji sieci elektroenergetycznej średniego i niskiego napięcia w oddziale wydobywczym. Dobór przewodów elektroenergetycznych. Obliczenia sieciowe zawierające: obliczenia spadków napięć podczas pracy ustalonej i podczas rozruchów napędów, obliczenia prądów zwarciovych. Dobór aparatury łączeniowej średniego i niskiego napięcia ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczeń elektroenergetycznych. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej. Dobór i lokalizacja czujników kontrolujących prace przenośników taśmowych. Dobór sterownika centralnego i urządzeń sygnalizacyjnych ciągu przenośników taśmowych. Wybór metody ograniczania prądu rozruchowego napędów elektrycznych maszyn do transportu urobku. Dobór i lokalizacja elementów metanometrii automatycznej z uwzględnieniem samoczynnego wyłączania maszyn i urządzeń elektroenergetycznych. Dobór i lokalizacja elementów systemu łączności głośnomówiącej i telefonicznej. Dobór kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych. Przygotowanie i wygłoszenie referatu oraz prezentacji z tematyki projektu inżynierskiego.
40 Praktyka specjalnościowa	3	K1A_U01, K1A_U05, K1A_K05	Szkolenie BHP w Dziale Szkolenia zakładu górniczego. Ćwiczenia praktyczne w Dziale Szkolenia BHP zakładu górniczego z umiejętności korzystania ze środków ochrony osobistej dróg oddechowych. Ćwiczenie praktyczne z umiejętności korzystania z metanomierzy indywidualnych. Wykonywanie wszelkich zadań w zakładzie pracy, a w szczególności w czasie zjazdu pod ziemię pod bieżącym (codziennym) nadzorem przez wyznaczonego przez Dział Szkolenia zakładu indywidualnego Opiekuna praktyki w zakładzie

41 Praktyka zawodowa	6	K1A_U01, K1A_U05, K1A_K05	Szkolenie BHP w Dziale Szkolenia zakładu górniczego. Ćwiczenia praktyczne w Dziale Szkolenia BHP zakładu górniczego z umiejętności korzystania ze środków ochrony osobistej dróg oddechowych. Ćwiczenie praktyczne z umiejętności korzystania z metanomierzy indywidualnych. Wykonywanie wszelkich zadań w zakładzie pracy, a w szczególności w czasie zjazdu pod ziemię pod bieżącym (codziennym) nadzorem przez wyznaczonego przez Dział Szkolenia zakładu indywidualnego Opiekuna praktyki w zakładzie
Specjalność Eksploatacja złóż i zagospodarowanie odpadów			
19 Mechanika górotworu	4	K1A_W15, K1A_U02, K1A_K01	Mechaniczne właściwości skał. Właściwości geomechaniczne górotworu. Kryteria wytrzymałości górotworu. Stan naprężenia w górotworze w otoczeniu wyrobisk górniczych. Stan naprężenia w górotworze w otoczeniu wyrobisk eksploatacyjnych. Stan naprężenia w filarach i resztkach pokładu. Dynamiczne przejawy ciśnienia górotworu.
20 System CAD w projektowaniu	2	K1A_W03, K1A_U13, K1A_W02	Wprowadzenie do programu AutoCAD, zapoznanie się ze środowiskiem programu oraz podstawy tworzenia rysunku. Objasnienie poleceń programowych, deklaracja warstw rysunkowych, rysowanie w płaskim układzie współrzędnych. Praktyczne zastosowanie poleceń rysunkowych. Rozszerzony tryb rysowania, tworzenie przekrojów rysunkowych, wymiarowanie obiektów, praca na warstwach. Zasady obliczania powierzchni rysowanych obiektów. Zmiana atrybutów rysunku, edycja wymiarów rysunkowych, skalowanie rysunków, zapisywanie oraz eksportowanie rysunków w różnych formatach graficznych. Zasady tworzenia bloków rysunkowych, składanie bloków, rozbijanie i edycja bloków. Wykonywanie przykładowego rysunku dla zadanego przykładu. Tworzenie rysunków skryptowych
21 Hydromechanika	2	K1A_W05, K1A_U08, K1A_K04	Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Napór na ścianki naczyń. Elementy hydrokinematyki, Doświadczenie Reynoldsa. Równania różniczkowe ruchu cieczy. Równanie Bernoulliego, Równanie Naviera-Stokesa, Wykres Ancony. Wypływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika. Ciśnienie statyczne i dynamiczne. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Prawo Hagena, straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyka rurociągu. Przewód pojedynczy z pompą. Obliczanie rurociągów.
22 Mineralogia i petrografia	2	K1A_W07, K1A_U07, K1A_K02	Pojęcia podstawowe z zakresu mineralogii. Wybrane elementy krystalografii i krystalochemii minerałów. Własności fizyczne i chemiczne minerałów. Podział genetyczny i chemiczny minerałów. Minerale skałotwórcze skał magmowych; budowa krystalochemiczna, udział w skałach i ich przemiany w strefie hipergenicnej. Skały magmowe; klasyfikacje, struktury i tekstury, petrografia skał, własności techniczne, występowanie w Polsce i wykorzystanie. Minerale skał osadowych; podział genetyczny, własności chemiczne i fizyczne, występowanie w skałach, ich przemiany w strefie hipergenicnej. Skały osadowe: piroklastyczne, okruczowe, ilaste, pochodzenia chemicznego i organicznego – struktury i tekstury, petrografia, występowanie w Polsce i wykorzystanie. Skały metamorficzne; geneza, podział, struktury i tekstury, skład mineralno-chemiczny, występowanie w Polsce i wykorzystanie. Zarys mineralogii i petrografii kopalin metalicznych i chemicznych.
23 Podstawy budowy i eksploatacji maszyn	2	K1A_W14, K1A_U11, K1A_K02	Rola i znaczenie maszyn w górnictwie. Zasady konstruowania maszyn. Projektowanie. Dokładność elementów maszyn. Komputerowe wspomaganie procesów projektowania. Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn. Połączenia nierozłączne. Spawane. Zgrzewane. Lutowane. Klejone. Rodzaje i zasady obliczeń. Połączenia rozłączne. Śrubowe. Wpustowe. Wielowypustowe. Sworzniowe. Rodzaje i zasady obliczeń. Wały i osie. Rodzaje i zasady obliczeń. Łożyska i łożyskowanie. Łożyska toczne i ślizgowe. Rodzaje. Dobór. Przekładnie mechaniczne. Przekładnie zębate. Rodzaje kół zębatych. Rodzaje przekładni zębatych. Przekładnie mechaniczne. Przekładnie cięgnowe. Pasowe, linowe i łańcuchowe. Sprzęgła. Rodzaje i charakterystyka
24 Geologia złóż	2	K1A_W07, K1A_U02, K1A_K01	Zadania geologii złóż. Podstawowe pojęcia i definicje. Przyrodnicze cechy złóż. Techniczno-ekonomiczne elementy oceny złóż. Geochemiczne podstawy tworzenia się złóż. Geologiczne warunki występowania złóż. Forma i budowa złóż. Charakterystyka mineralogiczna złóż. Fizyczne własności kopalin. Geneza złóż. Procesy złożotwórcze. Sposoby wytrącania się i koncentrowania substancji mineralnej. Metody badań złóż. Klasyfikacje złóż. Złoża egzogeniczne. Złoża osadowe. Złoża kaustobiolitów stałych. Złoża humolitów. Złoża torfu. Złoża węgla brunatnego z Polsce i na świecie. Klasyfikacja złóż i zagłębi węgla kamiennego. Złoża węgla kamiennego w Polsce (GZW, DZW, LZW) i na świecie. Złoża spropelitów. Złoża liptobiolitów. Właściwości chemiczne i fizyczne ropy i gazu. Zbiorniki ropy i gazu. Klasyfikacja złóż ropy i gazu. Złoża ropy i gazu w Polsce i na świecie. Złoża metanu w pokładach węgla. Złoża rud miedzi. Złoża rud cynku i ołowiu. Złoża rud żelaza. Złoża rud chromu. Złoża rud cyny. Złoża rud niklu. Złoża rud arsenu. Złoża siarki rodzimej. Złoża soli. Złoża barytu i fluorytu. Złoża fosforytów.

25 Transport kopalniany	2	K1A_W14, K1A_U10, K1A_K01	<p>Znaczenie i zadania transportu pomocniczego w kopalni węgla kamiennego. System transportu materiałów, ładunków, maszyn i załogi. Podstawowe własności fizykomechaniczne nosiwa. Przenośniki taśmowe – budowa przenośników konwencjonalnych, krzywoliniowych w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Budowa taśm przenośnikowych i ich własności mechaniczne. Własności techniczne i ruchowe napędów przenośników taśmowych. Rozruch i hamowanie przenośników. Węzły przesypowe. Przenośniki zgrzebłowe: budowa, parametry, zalety, wady. Przenośniki bezciągnowe, płynowe. Wozy oponowe ładująco-odstawcze i odstawcze górnictwa podziemnego: budowa, parametry, cechy charakterystyczne, zalety, wady. Wozy ładująco-odstawcze i odstawcze górnictwa powierzchniowego. Wozy pomocnicze. Kolej kopalniana: cechy charakterystyczne, skład, zalety, wady, parametry, lokomotywy, wozy.</p>
26 Eksploatacja podziemna złóż	10	K1A_W08, K1A_U03, K1A_U05	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji złóż. Kryteria i metody poszukiwania i udostępniania złóż. Parametry zlegania złóż. Klasyfikacja wyrobisk górniczych. Lokalizacja szybu i zakładu głównego. Sposoby udostępnienia dołu kopalni -udostępnienie szybami pionowymi, pochyłymi, upadowymi i sztolniami. Podział złoża na poziom -kopalnia jedno-i wielopoziomowa. Wyznaczenie wysokości pionowej poziomu. Zasady udostępnienia dołu kopalni -model przecznicowy kopalni. Model geometryczny kopalni. Model szybkowy kopalni. Wyrobiska udostępniające -podział i przeznaczenie. Podszycia szybów głównych i pomocniczych. Prowadzenie wyrobisk udostępniających w strefach zaburzeń tektonicznych. Wykonywanie wyrobisk udostępniających III rzędu w modelu przecznicowym i geometrycznym udostępnienia kopalni. Roboty przygotowawcze -podział i przeznaczenie. Rozcięcie pokładu robotami przygotowawczymi –roboty przygotowawcze dla przecznicowego i geometrycznego modelu rozcięciu złoża. Wyrobiska przygotowawcze równoległe i badawcze. Prowadzenie wyrobisk przygotowawczych szerokim przodkiem. Optymalizacja położenia chodnika względem cienkiego pokładu. Kolejność, porządek oraz kierunek eksploatacji i wybierania. Klasyfikacja systemów wybierania. Kryteria doboru systemu wybierania i warunki, jakim musi odpowiadać poprawnie dobrany system wybierania. Podział pokładów z uwagi na ich grubość i nachylenie. Klasyfikacja skał stropowych i spągowych. Analiza wpływu poszczególnych czynników na dobór systemu wybierania. Technika kierowania stropem. Systemy ścianowe w pokładach cienkich i średniej grubości, poziomych i słabo nachylonych -ogólne zasady wybierania. System ścianowy z zawalem stropu w odmiennie podłużnej -warunki stosowania, sposoby rozcięcia pola eksploatacyjnego, przewietrzanie, odstawa, transport materiałów. System ścianowy z zawalem stropu w odmianie poprzecznej -warunki stosowania, sposoby rozcięcia pola eksploatacyjnego, przewietrzanie, odstawa, transport materiałów. Zasady bezpiecznego dojścia załogi do ściany. Inne sposoby rozcięcia złoża -system wahadłowy, wybieranie podpoziomowe.</p>
27 Geodezja górnicza i metrologia	5	K1A_W13, K1A_U08, K1A_W15	<p>Podstawowe wiadomości z metrologii. Podziały i skale. Układy współrzędnych stosowane w geodezji. Podstawy kartografii. Osnowa geodezyjna. Zasady poligonizacji. Elementy rachunku wyrównawczego. Wyrównanie spostrzeżeń i określenie ich dokładności. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Pomiar kątów poziomych i pionowych. Pomiar odległości. Rachunek współrzędnych. Metody pomiaru szczegółów terenowych. Zasady niwelacji geometrycznej i trygonometrycznej. Pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Obliczanie powierzchni metodą analityczną, graficzną i mechaniczną. Pomiar i obliczanie objętości mas skalnych. Technika GPS w geodezji. Ogólne wiadomości z miernictwa górniczego. Orientacja pozioma i wysokościowa kopalń. Poziome osnowy geodezyjne w wyrobiskach górniczych. Pomiar długości i kątów w kopalni. Pomiar szczegółów górniczych i geologicznych. Pomiar wysokościowy w kopalni. Wykonywanie profili wyrobisk górniczych. Nadawanie kierunku wyrobiskom. Rodzaje robót przebitkowych. Wyznaczanie elementów przebitek. Pomiar deformacji na terenach objętych eksploatacją górniczą. Mapy górnicze. Podział i treść map górniczych. Dokumentacja mierniczo-geologiczna przedsiębiorstw górniczych. Pomiar geodezyjne w kopalniach odkrywkowych</p>

28 Wiertnictwo	2	K1A_W08, K1A_U01, K1A_K01	<p>Cel i sposób wykorzystywania robót wiernicznych. Zastosowanie techniki wiernicznej w górnictwie podziemnym i w innych przemysłach. Definicje podstawowe, główne elementy i wymiary otworu wiernicznego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze, schemat przestrzennego odwzorowania otworu prostego. Wielokryterialny podział maszyn i urządzeń wiernicznych, wierceń oraz otworów wiernicznych. Schemat wiernicy (wierni) obrotowej typu Rotary. Elementy przewodu wiernicznego wiernicy obrotowej i ich funkcje. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Rodzaje i charakterystyka krążer płuczki wiernicznej. Zadania, rodzaje i parametry płuczek wiernicznych. Konstrukcja otworów wiernicznych: obudowa i wyposażenie otworu, cementowanie rur okładzinowych. Przegląd niekonwencjonalnych metod wykonywania otworów. Ochrona środowiska naturalnego w miejscu wiercenia otworu wiernicznego.</p>
29 Air physics	2	K1A_W01, K1A_U13, K1A_K02	<p>Układ termodynamiczny, czynnik termodynamiczny, powietrze kopalniane jako czynnik termodynamiczny. Stan układu i jego parametry. Proces termodynamiczny. Równanie stanu gazu. Pojęcie stałej gazowej. Parametry zastępcze mieszaniny gazów. Powietrze kopalniane wilgotne jako roztwór gazów. I zasada termodynamiki – energia czynnika, energia wewnętrzna gazu, sformułowanie I zasady. Przepływ ciepła przez górotwór oraz wymiana ciepła między powierzchnią górotworu a strumieniem powietrza. Entalpia czynnika gazowego, entalpia powietrza wilgotnego, wykres<i>i-x</i>. Praca czynnika termodynamicznego. Praca w obiegu – układ <i>p-v</i>. Typowe przemiany termodynamiczne. Przemiany termodynamiczne powietrza kopalnianego na wykresie <i>i-x</i>. Depresja naturalna w kopalni jako praca wykonana przez czynniki termodynamiczne. II zasada termodynamiki, entropia, prawdopodobieństwo termodynamiczne, układ <i>T-S</i> i jego zastosowanie, przykładowe obiegi termodynamiczne – silnik i pompa ciepła.</p>
30 Hydrogeologia i zagrożenia wodne	4	K1A_W15, K1A_U12, K1A_K02	<p>Geneza wód podziemnych. Wody w trefie aeracji i saturacji. Obieg wody w przyrodzie. Bilans zlewni hydrogeologicznej. Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich oznaczania. Klasyfikacja zbiorników wód podziemnych oraz zasady schematyzacji warunków hydrogeologicznych. Systematyka geologiczna wód podziemnych. Własności fizyczne i chemiczne wód podziemnych. Procesy hydrogeochemiczne zachodzące w wodach podziemnych. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych – ruch laminarny, turbulentny. Metody obliczania dopływów do rowu, studni w warunkach ruchu ustalonego i nieustalonego. Metody prognozowania dopływu wody do wyrobisk górniczych. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych. Modelowanie procesów filtracji wód podziemnych. Zasoby wód podziemnych. Kartografia hydrogeologiczna. Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych. Zawodnienie i klasyfikacja hydrogeologiczna złóż surowców mineralnych w Polsce. Wody kopalniane i ich zagospodarowanie. Zagrożenia wodne w kopalniach, źródła zagrożeń i ich rozpoznanie. Stopnie zagrożeń wodnych i zasady ich ustalania. Sposoby zwalczania zagrożeń wodnych. Sposoby i systemy odwodnienia złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach podziemnych i odkrywkowych. Problemy hydrogeologiczne związane z likwidowaniem kopalń. Dokumentacja hydrogeologiczna kopalni.</p>
31 Przeróbka kopalin stałych	3	K1A_W14, K1A_U02, K1A_K01	<p>Cele i zadania przeróbki kopalin w wykorzystaniu surowców mineralnych. Klasyfikacja – maszyny i urządzenia do przesiewania klasyfikatory hydrauliczne i powietrzne. Rozdrabnianie – proces rozdrabniania. Omówienie wybranych kruszarek ; ocena efektywności pracy tych urządzeń. Metody wzbogacania kopalin stałych. Budowa i działanie najczęściej stosowanych wzbogacalników. Odwadnianie produktów wzbogacania .Gospodarka wodno-mułowa.</p>
32 Technika robót strzelniczych	4	K1A_W11, K1A_U11, K1A_K05	<p>Uregulowania prawne dotyczące materiałów wybuchowych (MW) przeznaczonych do użytku cywilnego. Dokumentacja obrotu i zużycia MW w zakładach górniczych. Kwalifikacje osób projektujących i wykonujących roboty strzałowe. Podstawowe właściwości MW – zagrożenia dla wykonawców robót strzałowych. Rodzaje, przeznaczenie i zakres stosowania MW i sprzętu strzałowego. Mechanizacja sporządzania MW na miejscu strzelania i ich ładunku do otworów strzałowych. Organizacja robót wierniczno-strzałowych w zakładach górniczych. Charakterystyka ośrodka skalnego dla potrzeb techniki strzelniczej. Rodzaje ładunków MW i oddziaływanie detonacji na ośrodek skalny. Podstawowe parametry techniki strzelniczej, efekt strzelania. Metody robót strzałowych stosowanych w górnictwie. Niewypały i sposoby ich usuwania. Szkodliwe oddziaływania robót strzałowych. Monitoring szkodliwych oddziaływań robót strzałowych i sposoby ich ograniczania na otoczenie. Pozagórniczne zastosowania techniki strzelniczej. Przyczyny wypadków przy robotach strzałowych prowadzonych w górnictwie.</p>

33 BHP w górnictwie

6

K1A_W10,
K1A_U12,
K1A_K05

Rola nauki o bezpieczeństwie pracy w życiu gospodarczym kraju (pojęcia podstawowe, historia profilaktyki wypadkowej i chorobowej, narodziny prawa o bezpieczeństwie pracy i państwowym nadzorze nad warunkami pracy, motywacja wewnętrzna do tworzenia bezpiecznych warunków pracy, wypadkowość jako miernik kultury bezpieczeństwa pracy, bezpieczeństwo pracy jako element i cel zarządzania, źródła inspiracji do tworzenia bezpiecznych warunków pracy). System ochrony pracy w Polsce, (cel i zadania systemu ochrony pracy w Polsce, struktura organizacyjna systemu ochrony pracy w Polsce, sektor nadzoru państwowego i społecznego, sektor naukowo – badawczy, sektor wykonawczy). Zagrożenia w środowisku pracy – analiza ryzyka (identyfikacja zagrożeń, metody identyfikowania zagrożeń, analiza ryzyka, ocena wielkości ryzyka, praktyczna metoda szacowania ryzyka, zarządzanie ryzykiem). Atmosfera kopalniana zagrożenia w środowisku pracy (atmosfera kopalniana, charakterystyka gazów występujących w atmosferze kopalnianej). Zagrożenia występujące w górnictwie (zagrożenia występujące w górnictwie, zagrożenia metanowe, zagrożenia wybuchem pyłu węglowego, zagrożenia tapaniami, zagrożenia pożarami, zagrożenia wodne, zagrożenia wyrzutami gazów i skał, zagrożenia techniczne). Wypadkowość i profilaktyka wypadkowa (definicje, wypadkowość, model zdarzenia wypadkowego, przyczyny i przebieg wypadku, postępowanie powypadkowe, profilaktyka wypadkowa). Choroby zawodowe (rodzaje chorób zawodowych, przyczyny chorób zawodowych, diagnozowanie chorób zawodowych, profilaktyka chorób zawodowych (lista). Zarządzanie bezpieczeństwem pracy (dokument bezpieczeństwa, pojęcie zarządzania bezpieczeństwem pracy, pojęcie układu społeczno – technicznego, zarządzanie bezpieczeństwem pracy w układach społeczno – technicznych, zakładowy system bezpieczeństwa pracy, system bezpieczeństwa pracy a wypadkowość, sterowanie zakładowym systemem bezpieczeństwa pracy – polityka, cele, metody realizacji polityki i celów). Przygotowanie ludzi do bezpiecznej pracy (dobór pracowników i adaptacja zawodowa, doskonalenie zawodowe, motywowanie do bezpiecznej pracy, stres zawodowy i sposoby jego redukcji). Bezpieczeństwo pracy w unii europejskiej (podstawowy akt prawny UE w zakresie bezpieczeństwa pracy, obowiązki pracodawców w dziedzinie bhp, szkolenie bhp – na czym polega, obowiązki pracowników w dziedzinie bhp, szczegółowe dyrektywy z zakresu bhp – czego dotyczą, służba ochrony zdrowia i zapobiegania w niektórych państwach UE, porównanie stanu bhp w krajach UE i w Polsce). Pierwsza pomoc – resuscytacja, pomoc przedlekarska przy zwichnięciach, skręceniach, złamaniach, krwotokach, zachłyśnięciach, urazach z ciałami obcymi.

34 Budownictwo podziemne

6

K1A_W11,
K1A_U02,
K1A_U06

Wpływ czynników naturalnych i górniczych na warunki utrzymania stateczności wyrobisk górniczych. Zasady projektowania obudowy wyrobisk korytarzowych z punktu widzenia współpracy z górotworem i wymaganej stateczności w całym okresie istnienia wyrobiska wykonanego w obudowie: drewnianej, metalowej sztywnej, metalowej podatnej, murowej, betonowej, żelbetowej i kotwiowej. Konstrukcje i zakres stosowania obudów wyrobisk korytarzowych i komorowych (drewniana, metalowa sztywna, metalowa podatna, murowa, betonowa, żelbetowa i kotwiowa). Sposoby ustalania gabarytów wyrobisk korytarzowych i komorowych. Projektowanie i wykonawstwo udostępniających i przygotowawczych wyrobisk korytarzowych. Wybrane konstrukcje i zakres stosowania kombinowanych obudów wyrobisk korytarzowych i komorowych dla trudnych warunków geologiczno – górniczych (stalowa obetonowana, stalowo – betonowa, kotwiowo – stalowo – betonowa, kotwiowo – odrzwiowa, stalowa specjalnej konstrukcji). Szyby górnicze, ich rodzaje; tarcze szybowe. Prace przygotowawcze i badania dla potrzeb głębieńszybu. Zasady projektowania obudowy szybu. Rodzaje oraz dobór metod i sposobów głębieńszybów oraz warunki ich stosowania. Głębieńszybów metodą zwykłą sposobem krótkich i długich odcinków. Metody specjalne głębieńszybów w warunkach zagrożenia wodnego. Zbrojenie szybów. Rodzaje i lokalizacja wyrobisk komorowych i wlotów szybowych. Rozwiązania techniczne – technologiczne przy drażeniu wyrobisk komorowych i wlotów szybowych. Podstawowe informacje na temat konstrukcji połączeń wyrobisk korytarzowych. Podstawowe informacje na temat doboru obudowy i projektowania systemów ochrony dla chodników przyścianowych w warunkach prowadzenia ścian z małym i dużym postępowaniem

35 Eksploatacja odkrywkowa złóż	3	K1A_W08, K1A_U02, K1A_U11	Ogólna charakterystyka eksploatacji odkrywkowej złóż, podział, występowanie ważniejszych kopalń odkrywkowych w Polsce. Przykłady eksploatacji odkrywkowej złóż na świecie. Podstawowe pojęcia technologiczne. Etapy pracy kopalni odkrywkowej (prace udostępniające, wybieranie złoża, rekultywacja). Systemy eksploatacji odkrywkowej – klasyfikacje i podziały. Zasady podziału na piętra. Parametry urabiania. Technologie urabiania: mechaniczna i materiałami wybuchowymi. Problematyka urabiania skał na kruszywa i na bloki. Eksploatacja spod wody. Wielonaczyniowe koparki łańcuchowe oraz kołowe – podział, rodzaje, warunki zastosowania, wady i zalety. Wydajność maszyn podstawowych. Rodzaje transportu w kopalniach odkrywkowych – podziały i klasyfikacje. Problematyka związana z odwodnieniem wyrobiska odkrywkowego. Mosty przerzutowe. Zwałowanie – zasada lokalizacji, podział zwałowisk, technologia zwałowania. Rekultywacja terenów po kopalni odkrywkowej. Możliwości wykorzystania wyrobisk poeksploatacyjnych na składowiska odpadów.
36 Eksploatacja urządzeń elektrycznych	1	K1A_W04, K1A_U12, K1A_K05	Zapotrzebowanie zakładów górniczych na energię elektryczną. Zasilanie kopalń i kopalniany układ elektroenergetyczny. Zunifikowane napięcia i układy sieci kopalnianych. Spadki napięcia i ich wpływ na pracodawców elektrycznych. Warunki środowiskowe wpływające na wykonanie i możliwość stosowania urządzeń elektrycznych w kopalniach, stopnie ochrony zapewniane przez osłony. Urządzenia elektryczne przeciwwybuchowe, zasady bezpiecznej eksploatacji i zabezpieczeń urządzeń elektrycznych w warunkach zagrożenia wybuchowego. Warunki obciążeniowe i nagrzewanie się urządzeń elektrycznych. Przyczyny i skutki przeciążeń i zwarc, sposoby ograniczania skutków zwarc. Bezpieczniki topikowe, zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciove, zabezpieczenia upływowe. Elementy sieci elektroenergetycznych w podziemiach kopalń. Urządzenia zasilające, przewoźne stacje transformatorowe. Łączniki stosowane w sieciach elektroenergetycznych - rodzaje, budowa, zastosowanie. Styczniki powietrzne i próżniowe, wyłączniki, odłączniki. Rozruszniki kopalniane. Budowa kabli i przewodów oponowych. Napęd elektryczny maszyn górniczych, właściwości silników indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych. Wypadki elektryczne. Działanie prądu elektrycznego na organizm, napięcia dotykowe graniczne. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniu - samoczynne wyłączenie zasilania, wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, urządzenia II klasy ochronności.
37 Maszyny górnicze i maszynowe systemy mechaniczne	2	K1A_W09, K1A_U02, K1A_U10	Klasyfikacja maszyn górniczych oraz czynniki wpływające na ich pracę. Wskaźniki charakteryzujące urabialność skał oraz metody ich wyznaczania. Sposoby urabiania skał, fizyczna istota urabiania mechanicznego. Maszyny do robót przygotowawczych, technologie drążenia wyrobisk przygotowawczych, czynniki decydujące o wyborze technologii i maszyn. Ładowarki bocznie sypiące i zgarniakowe – zastosowanie, budowa, zasada działania. Kombajny chodnikowe – klasyfikacja, przeznaczenie, zakres stosowania, budowa podstawowych podzespołów, urabianie przodku, ładowanie urobku, współpraca ze środkami odstawy. Maszyny do robót wybierkowych, ścianowe kompleksy zmechanizowane, sposób ich pracy. Ścianowe kombajny węglowe, zespoły strugowe, sposób pracy, budowa, współpraca z przenośnikiem zgrzeblowym.
38 Sejsmiczność i tąpnięcia w kopalniach	2	K1A_W15, K1A_U12, K1A_U13	Zagrożenie sejsmiczne i tąpnięciami – pojęcia podstawowe. Czynniki geologiczne i górnicze wpływające na stan zagrożenia wstrząsami i tąpnięciami. Obserwacje sejsmologiczne w kopalniach. Metody lokalizacji ognisk wstrząsów i wyznaczania energii sejsmicznej. Metody oceny potencjalnego stanu zagrożenia tąpnięciami. Określenie rzeczywistego stanu zagrożenia tąpnięciami. Zasady projektowania eksploatacji w warunkach zagrożenia sejsmicznego i tąpnięciami. Środki profilaktyki tąpniawej.
39 Gospodarka odpadami w górnictwie	2	K1A_W11, K1A_U02, K1A_K03	Wprowadzenie do zagadnień gospodarki odpadami w górnictwie. Podstawy prawne gospodarki odpadami w górnictwie. Klasyfikacja, rodzaje, własności i bilans odpadów górniczych. Kierunki powierzchniowego zagospodarowania odpadów górniczych – roboty inżynierskie, rekultywacja zdegradowanych terenów, produkcja kruszyw mineralnych i wyrobów ceramiki budowlanej. Składowanie odpadów górniczych na powierzchni – rodzaje, lokalizacja, budowa, eksploatacja i monitoring powierzchniowych składowisk odpadów. Zagospodarowanie odpadów przemysłowych w podziemnych technologiach górniczych. Wykorzystanie odpadów w podsadce hydraulicznej, pneumatycznej, samozestalającej i doszczelnianiu zrobów zawałowych. Wtłaczanie odpadów płynnych do porowatych warstw górotworu przez otwory wiertnicze. Utylizacja słonych wód kopalnianych. Składowanie odpadów niebezpiecznych w podziemnych wyrobiskach górniczych.

40 Ratownictwo górnicze	2	K1A_W10, K1A_U12, K1A_K04	Organizacja ratownictwa górniczego, służby specjalistyczne w ratownictwie górniczym . Przygotowanie kopalni do akcji ratowniczych, plan ratownictwa i pierwszej pomocy, zarządzanie akcją ratowniczą, gry pożarowe, alarmy próbne, próbne akcje wyprowadzenia załogi drogami uciezkowymi, dokumentacja akcji ratowniczej. Bezpieczeństwo w prowadzeniu akcji ratowniczej, kontrola atmosfery kopalnianej, wybrane zagadnienia z wybuchowości wieloskładnikowych mieszanin gazowych, zastosowanie gazów obojętnych do gaszenia pożarów podziemnych oraz w profilaktyce przeciwpożarowej. Czynniki determinujące bezpieczne wycofanie załogi drogami uciezkowymi. Metoda wyznaczania dróg uciezkowych dla załogi zagrożonej pożarem. Wytyczne i taktyka prowadzenia akcji ratowniczej w świetle czynników charakteryzujących zagrożenia: wodne, pożarami, zawałami wyrobisk, wybuchami metanu i pyłu węglowego, wyrzutami gazowo-skalnymi, trudnymi warunkami cieplnymi.
41 Wybrane elementy prawa	2	K1A_W06, K1A_U09, K1A_U02	Ogólne informacje o prawie. Źródła i wykładnia prawa. Zakres i podmiot wybranych ustaw. Odpowiedzialność za szkody. Koncesje. Prawo do korzystania z nieruchomości gruntowych. Zapobieganie i naprawa szkód. Odpowiedzialność karna.
42 Wentylacja, klimatyzacja i pożary podziemne	5	K1A_W13, K1A_U07, K1A_U08	Atmosfera kopalniana –właściwości i pochodzenie podstawowych składników powietrza kopalnianego, przyrządy i aparatura do kontroli składu powietrza. Ruch powietrza w wyrobiskach podstawy teoretyczne. Wpływ czynników naturalnych na przepływ powietrza w kopalni. Warunki klimatyczne w miejscu pracy. Gazonośność złóż węgla, zagrożenie metanowe i wentylacyjne metody i środki jego zwalczania. Rozprowadzenie powietrza w sieci wentylacyjnej. Schematy przewietrzania i podział prądów powietrza. Urządzenia wentylacyjne -rozmieszczenie i terminologia. Wentylatory kopalniane –cechy eksploatacyjne, praca stabilna i ekonomiczna i ich dobór do parametrów sieci. Podstawowe problemy pomiarowe i obliczeniowe –analiza, regulacja i rozwiązanie sieci wentylacyjnych. Wentylacja lutniowa dla wyrobisk korytarzowych. Odmetanowanie wyrobisk korytarzowych oraz wydobywczyc. Maszyny klimatyzacyjne i układy klimatyzacji. Powstanie i przebieg pożarów podziemnych. Zjawiska charakterystyczne dla różnych faz pożaru. Zagrożenie ze strony gazów pożarowych. Zabezpieczenie przed zadymieniem. Gaszenie pożarów. Profilaktyka przeciwpożarowa, wycofanie ludzi z zagrożonych miejsc. Identyfikacja i ocena zagrożenia pożarowego, działanie zabezpieczeń przeciwpożarowych i organizacja samoratownia załogi.
43 Wpływ eksploatacji górniczej na powierzchnię i górotwór	1	K1A_W11, K1A_U13, K1A_K03	Klasyfikacja wpływów eksploatacji górniczej. Wskaźniki deformacji terenu górniczego. Podział teorii prognozowania wpływów eksploatacji górniczej. Opis ciągłych deformacji terenu górniczego przy pomocy geometryczno-całkowej teorii wpływów W. Budryka – S.Knothego. Wpływ wartości parametrów występujących we wzorach na wielkość obliczonych deformacji. Różnice między deformacjami pomierzonymi metodami geodezyjnymi i obliczonymi teoretycznie – problem obrzeża i aktywacji starych zrobów, dewiacji wpływów i wpływów dalekich. Superpozycja wpływów – deformacje w niepełnej niecce obniżeniowej, deformacje nad niewybrany pas calizny oraz deformacje spowodowane wielopokładową eksploatacją. Wpływ czasu i prędkości wybierania na wielkość deformacji i szkodliwość wpływów na obiekty budowlane. Metody minimalizacji wpływów eksploatacji górniczej. Deformacje wnętrza górotworu. Wyznaczanie filarów ochronnych. Zasady eksploatacji filarów ochronnych wyznaczonych dla obiektów powierzchni. Zasady eksploatacji filarów ochronnych wyznaczonych dla ochrony szybów. Deformacje nieciągłe.
44 Górnictwo rud i surowców skalnych	4	K1A_W08, K1A_U11, K1A_U02	Ogólna charakterystyka górnictwa rud, podział, występowanie oraz zaleganiezłóż rud wPolsce, -Systemy eksploatacji w górnictwie rud –klasyfikacja. Systemy eksploatacji wgórnictwie rud miedzi: komorowo-filarowe, ubierkowo-zabierkowe, komorowo-filarowe wielowarstwowe dla złóż grubych, podsumowanie ogólne stosowania systemów. Systemy eksploatacji złóż rud cynku i ołowiu: ogólna charakterystyka i specyfika występowania złóż, klasyfikacja złóż, systemy zabierkowe, systemy komorowo-filarowe, systemy ubierkowe, systemy komorowe, system chodnikowo-podpółkowy. Eksploatacja złóż soli systemem podziemnym suchym i mokrym. Eksploatacja otworowa soli z powierzchni terenu. Eksploatacja siarki metodą wytopu podziemnego.Systemy transportowe wgórnictwie rud. Hydrotransport pompowo-dawkownikowy. Hydrometalurgia i Biohydrometalurgia rud matalicznych. Problematyka eksploatacji kongrecji z dna mórz i oceanów.

45	Organizacja i ekonomika górnictwa	2	K1A_W10, K1A_U11, K1A_K04	Wiadomości ogólne z zakresu organizacji: zarys historyczny nauki organizacji, efekt organizacyjny, sprzeczność wewnętrzna w kopalni, zachęta i wkład, formalna i nieformalna organizacja, stopień sformalizowania, podział formalnej struktury organizacyjnej, zasady organizacji, formy organizacji robót, organizacji pracy i systemy pracy w polskich kopalniach węgla kamiennego, sposoby przedstawiania przebiegów produkcyjnych. System produkcyjny, proces produkcyjny, proces wytwórczy. Organizacja procesu zbrojenia, rozruchu, normalnego biegu i likwidacji wyrobiska eksploatacyjnego (ścianowego). Organizacji robót w przodkach korytarzowych (kamiennych, kamiennie –węglowych i węglowych), organizacja produkcji w komorach łamanych. Plan ruchu zakładu górniczego, projekt techniczny, dokument bezpieczeństwa.Przedsiębiorstwo jedno iwielozakładowe, zakłady górnicze jedno i wieloruchowe. Koszty (a) koszty w układzie rodzajowym, (b) koszty w układzie kalkulacyjnym, (c) koszty w układzie procesowym. Zatrudnienie (a) zasady racjonalnego zatrudnienia, (b) systemy motywacji, (c) wydajność pracy
46	Liquidation of mine workings	4	K1A_W08, K1A_U10, K1A_K03	Principles of mine workings and shaft treatment; Mine backfill types; Backfill properties;Mining methods with backfill and caving; Grouting of goab area; System layout – design criteria; Backfill slurry – hydraulic fill and pipeline system; Case studies.
47	Projekt inżynierski	15	K1A_W11, K1A_U05, K1A_U06, K1A_U11, K1A_U13, K1A_K04	Zasady wykonywania dokumentacji technicznej. W zakres dokumentacji technicznej wchodzi: Charakterystyka kopalni oraz powierzchni terenu; Lokalizacja projektowanej ściany; Lokalizacja i funkcje szybów; Wyznaczenie parametrów projektowanej ściany; Opis występujących zagrożeń w projektowanym rejonie eksploatacji wraz z podaniem ich profilaktyki (w oparciu o aktualne wymogi prawne); Wyznaczenie filaru ochronnego dla szybów. Prognoza metanowa.
48	Seminarium specjalnościowe	3	K1A_U03, K1A_U05, K1A_U06	Prezentacja tematyki projektów inżynierskich uczestników seminarium. Omówienie zasad konstruowania spisów treści pracy. Wykorzystanie materiałów źródłowych: publikacji, norm, przepisów i dokumentacji technicznych w pracach dyplomowych. Problem naruszania praw autorskich, zasad powoływania się na materiały źródłowe publikowane i niepublikowane. Zasady wykorzystania w projektach inżynierskich rysunków, fotografii, tabel, schematów i innych załączników zgodnie z Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia. Norma składania rysunków i map wielkoformatowych. Obowiązujące zasady przygotowania egzemplarzy projektów inżynierskich. Sposoby prezentacji wyników projektów inżynierskich. Zakres i przebieg egzaminu dyplomowego. Prezentacja wykorzystywanych projektów inżynierskich przez uczestników seminarium oraz dyskusja.
49	Praktyka specjalnościowa	6	K1A_K05, K1A_K04, K1A_U12, K1A_U06, K1A_U05	Program praktyki powinien zapoznać studenta z stosowanymi systemami eksploatacji, systemem przewietrzania kopalni, systemami wykrywania i rejestracji zagrożeń naturalnych oraz stosowanymi profilaktykami ich zwalczania. Ponadto program praktyki powinien uwzględnić założenia do projektu inżynierskiego, tj. w zakresie eksploatacji i zagospodarowania odpadów, oddziaływania eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu i zagospodarowaniem powstających odpadów w trakcie działalności górniczej.
50	Praktyka zawodowa	6	K1A_K05, K1A_K04, K1A_U12, K1A_U06, K1A_U05	Program praktyki, powinien zapoznać studentów z schematem organizacyjnym robót górniczych kopalni, technologiami wykonywania wyrobisk przygotowawczych i wybierkowych, wyposażeniem technicznym wyrobisk wybierkowych, sposobami transportu urządzeń oraz odstawą urobku i dostawą materiału
Specjalność Geodezja górnicza				

19 Geodezja

14

K1A_W13,
K1A_U01,
K1A_K04

Historia i rozwój geodezji. Cel i zadania geodezji. Podział i definicje podstawowe. Miary kątów, długości, powierzchni i objętości. Definicja skali mapy. Podstawowe przykłady obliczeniowe. Reguła Bradisa-Krytowa. Tyczenie punktów pośrednich, metodą bezpośrednio i pośrednią. Tyczenie kątów prostych przy zastosowaniu różnych metod. Bezpośrednie pomiary długości odcinka przymiarami wstęgowymi z obliczeniem poprawek. Budowa teodolitu i warunki osiowe w teodolicie. Sprawdzenie warunków osiowych w teodolicie i ich rektyfikacja. Centrowanie teodolitu za pomocą pionu mechanicznego i optycznego. Poziomowanie – libella pudełkowa i rurkowa. Systemy odczytowe teodolitu - jedno i dwumiejskowe. Metody pomiaru kątów poziomych: metoda pojedynczego pomiaru, repetycyjna i kierunkowa. Optyczny i elektroniczny pomiar odległości. Pośredni pomiar długości odcinka przy wykorzystaniu konstrukcji geometrycznych. Powierzchnie odniesienia. Rodzaje odwzorowań i ich zniekształcenia. Geodezyjny układ odniesienia. Biegunowy układ współrzędnych. Układy współrzędnych prostokątnych płaskich. Definicja i obliczanie azymutu ze współrzędnych. Obliczanie azymutów w ciągu poligonowym. Rachunek współrzędnych na płaszczyźnie. Obliczanie ciągów poziomych wiszących. Przybliżone wyrównanie ciągów dwustronnie nawiązanych oraz zamkniętych. Komputerowe wspomaganie obliczeń geodezyjnych. Oprogramowanie C-Geo, WinKalk: podstawowe obliczenia geodezyjne. Wyznaczanie pola powierzchni na podstawie miar terenowych i graficznych. Obliczanie pól powierzchni różnymi metodami (analityczna, graficzna, mechaniczna). Budowa węgielnicy. Zasady generalizacji szczegółów. Metoda ortogonalna i biegunowa zdjęcia szczegółów sytuacyjnych. Szkic polowy: zasady sporządzania, zawartość, znaki umowne. Budowa niwelatora i warunki osiowe. Podział niwelatorów w oparciu o różne kryteria. Sprawdzenie niwelatora i jego rektyfikacja. Niwelacja geometryczna (wprzód i ze środka): sprzęt, metodyka pomiaru i obliczenia. Miary wysokościowe i powierzchnie odniesienia wysokościowego. Wpływ refrakcji i krzywizny Ziemi na pomiar długości oraz różnicy wysokości: obliczenia, sposoby wyznaczenia współczynnika refrakcji. Klasyfikacja osnów wysokościowych. Osnowa dwufunkcyjna. Wysokościowa osnowa pomiarowa: projektowanie, stabilizacja, zakładanie, pomiar i obliczenia. Wyrównanie osnowy wysokościowej. Opisy topograficzne punktów osnowy wysokościowej. Zasady pomiaru rzeźby terenu (punkty charakterystyczne). Pomiar rzeźby terenu różnymi metodami (niwelacja punktów rozproszonych, niwelacja siatkowa) wraz z opracowaniem wyników. Szkic z pomiarów rzeźby terenu. Profil podłużny terenu i przekroje poprzeczne: zasady sporządzania, prace terenowe, prace kameralne. Szkic polowy, graficzne opracowanie wyników pomiarów. Kąt pionowy i zenitalny. Pomiar kątów pionowych. Niwelacja trygonometryczna. Błąd indeksu: wykrywanie i rektyfikacja. Pomiar wysokości punktu dostępnego i niedostępnego. Ciąg trygonometryczny: metodyka pomiaru, wagi, obliczenia wysokości punktów. Pomiar tachimetryczny: metodyka, zasady wykonywania, opracowywanie wyników i szkic polowy.

Graficzne opracowanie wyników pomiarów wysokościowych na mapach. Charakterystyka metod interpolacji warstwic ze szczególnym uwzględnieniem metod komputerowych. Wcięcia (kątowe, liniowe): podział, metodyka pomiaru i obliczenia. Stanowiska swobodne: zakładanie i obliczanie współrzędnych. Podstawowe obliczenia współrzędnych punktów znajdujących się: na prostej, na domiarach prostokątnych, w miejscach przecięcia boków, z pomiarów biegunowych, z wcięć różnego rodzaju. Podział krajowych osnów poziomych (podstawowa fundamentalna i bazowa, szczegółowa). Szczegółowe osnowy poziome – klasyfikacja, konstrukcje geometryczne, zasady pomiaru. Opisy topograficzne punktów osnowy poziomej. Podstawowe zadania PODGiK, pozyskiwanie materiałów z zasobu. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Wyrównanie sieci kątowo - liniowych - kryteria doboru metod wyrównania. Przegląd dostępnych programów komputerowych dotyczących zadań wyrównawczych i analiz dokładności. Wstępne rachunki dokładnościowe, elipsa błędu. Osnowa podstawowa w Polsce – rys historyczny. Triangulacja. Sieć łańcuchów, sieć powierzchniowa. Elementy łańcucha triangulacyjnego (trójkąt, czworobok geodezyjny, układ centralny), baza i rozwinięcia bazowe. Dokładność pomiaru kątów w triangulacji (wzór Ferrero). Podział osnów poziomych i wysokościowych. Definicje, podział na klasy, kryteria dokładnościowe. Sieci: EUREF-POL, POLREF i EUVN oraz stacji referencyjnych (ASG-EUPOS, prywatne). Osnowa szczegółowa. Projektowanie, zakładanie, stabilizacja i pomiar (GNSS, m. klasyczna). Opracowanie wyników pomiaru. Ścisłe wyrównanie sieci poziomych – zasady, estymacja mocna podczas kontroli danych. Pomiary kątowo- liniowe w sieciach osnowy poziomej. Metoda kierunkowa i wypełnienia horyzontu. Ocena dokładności pomiarów kątów i długości w oparciu o wyniki pomiaru. Mimośrodowy pomiar kątów i długości. Obliczenie poprawki mimośrodowej kierunku i długości.

20 Technika eksploatacji złóż	4	K1A_W08, K1A_U09, K1A_K05	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji złóż, podział i opis robót górniczych. Ogólna charakterystyka wyrobisk górniczych. Udostępnienie, przygotowanie złóż do eksploatacji. Wyrobiska wybierkowe, sposoby kierowania stropem. Podział systemów eksploatacji. Kryteria doboru systemu eksploatacji. Etapy prowadzenia wyrobisk ścianowych. Utrzymywanie, likwidacja wyrobisk. Technologia eksploatacji z zawałem skał stropowych, podsadzką suchą, hydrauliczną. Eksploatacja grubych pokładów węgla – kolejne wybieranie warstw, systemy blokowe. Systemy podbierkowe. Eksploatacja pokładów silnie nachylonych i stromych. Pośrednie systemy eksploatacji. Systemy zabierkowe i komorowe. Eksploatacja w warunkach skrzepowanych - zagrożeniami naturalnymi i wymogami ochrony powierzchni.</p>
21 Geologia złożowa i kopalniana	2	K1A_W07, K1A_U01, K1A_K05	<p>Zadania geologii złóż. Podstawowe pojęcia i definicje. Przyrodnicze cechy złóż. Techniczno-ekonomiczne elementy oceny złóż. Geochemiczne podstawy tworzenia się złóż. Geologiczne warunki występowania złóż. Forma i budowa złóż. Charakterystyka mineralogiczna złóż. Fizyczne własności kopalin. Geneza złóż. Procesy złożotwórcze. Sposoby wytrącania się i koncentrowania substancji mineralnej. Metody badań złóż. Klasyfikacje złóż. Przedmiot i zadania geologii kopalnianej. Cel i zakres prac rozpoznawczych. Środki techniczne rozpoznawania złóż. Wybór sposobu rozpoznania. Rozmieszczenie i zagęszczanie punktów rozpoznawczych oraz gęstość sieci rozpoznawczej. Zasady wykonywania, rodzaje i skala zdjęć geologiczno-złożowych. Zasady sporządzania i rodzaje map kopalnianych. Oznaczenia stosowane na zdjęciach geologiczno-złożowych. Podziemne roboty wiertnicze. Rodzaje podziemnych otworów wiertniczych. Projektowanie i wykonywanie podziemnych otworów wiertniczych. Interpretacja wyników i dokumentacja wierceń Metody kartowania geologicznego wyrobisk podziemnych. Cele opróbowania złóż. Opróbowanie w ujęciu statystycznym. Technika pobierania próbek i ich klasyfikacja ze względu na sposób pobierania. Opróbowanie otworów wiertniczych, wyrobisk górniczych i urobku. Odległości między próbkami. Liczba i rozmieszczenie próbek. Szacowanie zasobów. Klasyfikacja zasobów. Kryteria bilansowości. Teoretyczne zasady obliczania zasobów i pomiar parametrów złożowych. Wybór metody obliczania zasobów. Metody obliczania zasobów. Dokładność szacowania zasobów.</p>

22 Kartografia	6	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K02	<p>Cel i zadania kartografii. Kształt Ziemi. Określenie położenia punktu na kuli ziemskiej. Układ współrzędnych sferycznych. Układ współrzędnych elipsoidalnych. Ogólna charakterystyka odwzorowań kartograficznych, odwzorowania płaskie, stożkowe, walcowe. Podstawowe pojęcia teorii zniekształceń powierzchni odwzorowanych. Pojęcie opisu analitycznego otwartego płata powierzchni. Pojęcie opisu analitycznego regularnego odwzorowania płata powierzchni na płat powierzchni. Pojęcia funkcji charakteryzujących rozkład zniekształceń odwzorowawczych w regularnym odwzorowaniu płata powierzchni na płat powierzchni. Zniekształcenia odwzorowawcze, zniekształcenie liniowe, zniekształcenia powierzchni, zniekształcenie kątowe. Odwzorowania wiernokątne, wiernopolowe, wiernoodległościowe. Kryteria doboru odwzorowań kartograficznych. Odwzorowanie Gaussa-Kruger. Teoria azymutalnego równopowierzchniowego odwzorowania Lamberta. Teoria stożkowego równokątnego odwzorowania Lamberta. Teoria odwzorowania poprzecznego Merkatora. Konstrukcja siatek kartograficznych. Obowiązujący państwowy system odniesień przestrzennych: geodezyjne układy odniesienia, układy wysokościowe, układy współrzędnych: geocentrycznych kartezjańskich, geocentrycznych geodezyjnych oraz geodezyjnych, układy współrzędnych płaskich prostokątnych. Stosowanie państwowego systemu odniesień przestrzennych. Lokalne układy współrzędnych prostokątnych płaskich. Układy współrzędnych prostokątnych płaskich stosowane w Polsce- Układ „1942”, Układ „1965”, układ GUGiK 1980”. Mapa – definicja, skala mapy, klasyfikacja map. Koncepcje, funkcje i formy mapy. Nazewnictwo geograficzne. Mapy topograficzne. Zasady wykonania i aktualizacji map topograficznych. Pozyskiwanie danych do baz danych obiektów topograficznych. Generalizacja kartograficzna. Mapa zasadnicza – treść, oznaczenia umowne stosowane na mapie. Zasady oraz technologia redagowania, opracowania i uzupełniania treści map oraz reprodukcji map, w tym map stanowiących edycję baz danych tworzonych przez służbę geodezyjną i kartograficzną. Kartografia tematyczna. Automatyzacja procesu opracowania i wydawania map. Technologia wytwarzania map. Zasady gromadzenia i udostępniania danych w zakresie dokumentów kartograficznych z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Kartograficzne aspekty Systemu Informacji Przestrzennej SIP (GIS – Geographic Information System) – miejsce kartografii w SIP. Dokumentacja miernicza - geologiczna w przedsiębiorstwie górniczym. Podstawy prawne sporządzania map górniczych. Mapy górnicze – podział map, definicje, skale. Dokumenty stanowiące podstawę kartowania na mapie górniczej. Układy współrzędnych stosowane w górnictwie. Zasady opracowania i uzupełniania oraz reprodukcji map górniczych w postaci analogowej i numerycznej. Oznaczenia umowne stosowane na mapach górniczych oraz zasady ich stosowania. Charakterystyka map powierzchni. Charakterystyka map wyrobisk górniczych. Charakterystyka map geologicznych. Metody graficznej prezentacji map przestrzennych. Rozwiązywanie zagadnień geologiczno – górniczych na podstawie map górniczych. Dokumentacja techniczno – ruchowa. Miejsce kartografii górniczej w systemach informacji przestrzennej.</p>
23 Podstawy geomatyki	1	K1A_W01, K1A_U10, K1A_K02	<p>Geomatyka- podstawowe definicje. Opis przestrzeni. Przestrzeń trójwymiarowa. Rola układu współrzędnych. Problem definicji i orientacji – geometria. Linia pionu, pole siły ciężkości, ruch obrotowy Ziemi. Odwzorowania mapowe. Klasyfikacja osnów poziomych i wysokościowych. Pomiarowe osnowy geodezyjne: projektowanie, utrwalanie w terenie, pomiar i obliczenie. Opisy topograficzne punktów osnowy. Metody pozyskiwania danych geodezyjnych. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Przestrzeń dwuwymiarowa. Rola pomiarów szczegółowych w geodezji inżynierskiej. Błędy pomiarowe. Ocena wiarygodności wyników w oparciu o dokładność pomiarów. Wstępne zagadnienia z teorii błędów i rachunku wyrównawczego. Podział, rodzaje błędów i źródła ich powstawania. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Mapy cyfrowe i analogowe. Rola kartografii i baz danych w geomatyce.</p>
24 Wentylacja i pożary podziemne	3	K1A_W15, K1A_U08, K1A_K05	<p>Atmosfera kopalni, parametry termodynamiczne powietrza, pochodzenie i własności składników gazowych w powietrzu kopalni i kontrola składu powietrza. Ruch powietrza w wyrobiskach podstawy teoretyczne. Wentylatory kopalniane i urządzenia wentylacyjne. Warunki klimatyczne w kopalniach. Gazonośność złóż węgla, wentylacyjne środki i metody zwalczania zagrożenia metanowego. Schematy sieci wentylacyjnych Sieci wentylacyjne ich własności. Analiza sieci wentylacyjnej kopalni. Regulacja sieci. Powstanie i przebieg pożarów podziemnych. Zabezpieczenie kopalni przed zadymieniem. Zagrożenie ze strony gazów pożarowych. Profilaktyka przeciwpożarowa, wycofanie ludzi z zagrożonych miejsc i samoratowanie załogi.</p>
25 Wiertnictwo/Drilling	2	K1A_W09, K1A_U02, K1A_K01	<p>Pojęcia ogólne, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze. Wielokryterialny podział maszyn i urządzeń wiertniczych, wierceń oraz otworów wiertniczych. Schemat wiertnicy (wiertni) obrotowej typu Rotary. Elementy przewodu wiertniczego wiertnicy obrotowej i ich funkcje. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Rodzaje i charakterystyka krążeń płuczki wiertniczej. Zadania, rodzaje i parametry płuczek wiertniczych w procesie wiercenia. Ochrona środowiska naturalnego w miejscu wiercenia otworu wiertniczego.</p>

26 Hydrogeologia górnicza	2	K1A_W07, K1A_U01, K1A_K05	<p>Geneza wód podziemnych. Wody w trefie aeracji I saturacji. Obieg wody w przyrodzie. Bilans zlewni hydrogeologicznej. Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich oznaczania. Klasyfikacja zbiorników wód podziemnych oraz zasady schematyzacji warunków hydrogeologicznych. Systematyka geologiczna wód podziemnych. Własności fizyczne i chemiczne wód podziemnych. Procesy hydrogeochemiczne zachodzące w wodach podziemnych. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych – ruch laminarny, turbulentny. Metody obliczania dopływów do rowu, studni w warunkach ruchu ustalonego i nieustalonego. Metody prognozowania dopływu wody do wyrobisk górniczych. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych. Modelowanie procesów filtracji wód podziemnych. Zasoby wód podziemnych. Kartografia hydrogeologiczna. Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych. Zawodnienie i klasyfikacja hydrogeologiczna złóż surowców mineralnych w Polsce. Wody kopalniane i ich zagospodarowanie. Zagrożenia wodne w kopalniach, źródła zagrożeń i ich rozpoznanie. Stopnie zagrożeń wodnych i zasady ich ustalania. Sposoby zwalczania zagrożeń wodnych. Sposoby i systemy odwodnienia złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach podziemnych i odkrywkowych. Problemy hydrogeologiczne związane z likwidowaniem kopalń. Dokumentacja hydrogeologiczna kopalni.</p>
27 Podstawy budownictwa i inżynierii	1	K1A_W09, K1A_U02, K1A_K02	<p>Podstawowe pojęcia związane z budownictwem. Podstawowe przepisy budowlane. Rodzaje obiektów budowlanych i ich charakterystyka. Układy konstrukcyjne budynków. Elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budynku. Obciążenia działające na obiekty budowlane. Materiały budowlane i ich podstawowe właściwości. Technologie wykonywania obiektów budowlanych. Podstawowe określenia oraz klasyfikacja techniczna dróg i ulic. Elementy składowe oraz klasyfikacja techniczna dróg kolejowych. Komunikacyjne obiekty inżynierskie (mosty, wiadukty, estakady, tunele). Budownictwo hydrotechniczne (zapory, jazy, zbiorniki wodne, obwałowania). Charakterystyka techniczna, klasyfikacja infrastruktury technicznej i instalacji budowlanych. Dokumentacja budowlana.</p>
28 Kataster i gospodarka nieruchomościami	5	K1A_W11, K1A_U05, K1A_K03	<p>Historia katastru. Ustalanie granic w ujęciu historycznym. Kataster na terenach zaboru austriackiego, pruskiego i rosyjskiego. Podstawowe definicje i pojęcia. Dokumentacja katastralna. Układy współrzędnych map katastralnych. Dawne jednostki miar. Kataster w okresie międzywojennym. Kataster w drugiej połowie XX w. Kataster współczesny. Wpływ dawnych systemów katastralnych na kataster współczesny. Wykorzystanie materiałów katastralnych we współczesnych pracach geodezyjnych. Ewolucja roli katastru z uwzględnieniem aspektu technologiczno – organizacyjnego. Rys historyczny ksiąg wieczystych. Podstawy prawne funkcjonowania ewidencji gruntów i budynków. Podstawowe pojęcia i definicje związane z ewidencją gruntów i budynków: jednostka ewidencyjna, obręb, działka ewidencyjna, budynek, lokal, użytek gruntowy, kontur klasyfikacyjny, mapa ewidencyjna. Przedmiot ewidencji gruntów i budynków (dane strukturalne, przedmiotowe i podmiotowe). Procedury ewidencyjne - zakładanie, aktualizacja, okresowa weryfikacja i modernizacja ewidencji gruntów i budynków oraz szczegółowe zasady wymiany danych. Udostępnianie danych z EGiB - obsługa stron i zasady sporządzania podstawowych dokumentów ewidencyjnych (wypis z rejestru gruntów, wyrys z mapy ewidencyjnej). Kompetencje organów prowadzących EGiB. Wymagania dotyczące bazy danych ewidencji gruntów i budynków. Mapa ewidencyjna, operat ewidencyjny. Kataster wielozadaniowy i kataster 3D. Księgi wieczyste - cel, zakres i zasady prowadzenia ksiąg wieczystych. Księgi wieczyste a ewidencja gruntów i budynków. Przepisy prawne regulujące procesy gospodarki nieruchomościami. Definicje i pojęcia związane z gospodarką nieruchomościami (własność, współwłasność, użytkowanie wieczyste, trwałe zarząd, ograniczone prawa rzeczowe, posiadanie, zasiedzenie). Rodzaje nieruchomości. Podmioty będące właścicielami nieruchomości. Zasoby nieruchomości i formy gospodarowania tymi nieruchomościami. Sposoby nabywania nieruchomości pod inwestycje celu publicznego. Zadania organów samorządowych i rządowych z zakresu gospodarki nieruchomościami. Procesy związane z gospodarką nieruchomościami (podział nieruchomości, scalenie i podział nieruchomości, rozgraniczanie nieruchomości, wywłaszczenie nieruchomości). Gospodarka nieruchomościami należącymi do Skarbu Państwa oraz Jednostek samorządu Terytorialnego. Źródła informacji o nieruchomościach. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, Decyzja o warunkach zabudowy. Zasady racjonalnej gospodarki nieruchomościami. System opłat w gospodarce nieruchomościami. Opłaty planistyczne i adiacenckie. Ochrona gruntów rolnych i leśnych. Podstawy prawne budowy Zintegrowanego Systemu Informacji o Nieruchomościach.</p>

29 Urządzenia i napędy elektryczne	1	K1A_W09, K1A_U09, K1A_K05	<p>Zasilanie kopalń i kopalniany układ elektroenergetyczny. Napięcia znamionowe i układy sieciowe stosowane w sieciach kopalnianych. Warunki i stany pracy urządzeń elektrycznych, narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Warunki środowiskowe wpływające na budowę i możliwość stosowania urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja osłon urządzeń elektrycznych, stopnie ochrony IP. Zagrożenie wybuchowe stwarzane przez urządzenia elektryczne. Cechy budowy urządzeń w wykonaniu normalnym i budowy przeciwwybuchowej. Przeciążenia i zwarcia, ich przyczyny i skutki. Zabezpieczenia nadprądowe, zasady działania i charakterystyki. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, prądy i napięcia dopuszczalne. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniu w sieciach TN. Doziemienia w sieciach o izolowanym punkcie neutralnym, Ochrona przy uszkodzeniu w sieciach IT – kontrola stanu izolacji, zabezpieczenia upływowe, system uziemiających przewodów ochronnych. Podstawowe elementy budowy sieci zasilających maszyny górnicze. Budowa i zastosowanie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych. Łączniki stosowane w układach zasilania. Rozruszniki kopalniane, przewoźne stacje transformatorowe. Właściwości ruchowe najważniejszych maszyn elektrycznych i górniczych układów napędowych. Silniki asynchroniczne pierścieniowy i klatkowy - budowa, zależności podstawowe, charakterystyki mechaniczne, rozruch, regulacja prędkości obrotowej.</p>
30 Maszyny górnicze	1	K1A_W09, K1A_U02, K1A_K04	<p>Wykład</p> <p>Czynniki naturalne wpływające na pracę maszyn górniczych. Sposoby mechanicznego urabiania skał i wskaźniki charakteryzujące ich urabialność. Narzędzia urabiające i stan ich obciążenia (noże stożkowe obrotowe). Maszyny do robót przygotowawczych, technologie drążenia wyrobisk korytarzowych, czynniki decydujące o wyborze technologii i maszyn. Ładowarki chodnikowe. Kombajny chodnikowe – klasyfikacja, przeznaczenie, zakres stosowania, ogólna budowa. Technologia urabiania przodku. Zestaw maszyn przodkowych i ich zasilanie. Maszyny do robót wybierkowych, ścianowe kompleksy zmechanizowane. Ścianowe kombajny węglowe, sposób pracy, budowa. Zespoły strugowe. Ścianowa obudowa zmechanizowana. Ścianowe przenośniki zgrzeblowe i ich współpraca z kombajnami ścianowymi.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Kombajny chodnikowe urabiające przekrój wyrobiska stopniowo: budowa wybranych typów kombajnów, działanie i sterowanie. Ładowarki chodnikowe. Kombajny ścianowe: budowa, działanie i sterowanie kombajnami. Budowa strugów węglowych. Przegląd konstrukcji i sterowanie zestawami obudów zmechanizowanych. Budowa i działanie ścianowych przenośników zgrzeblowych.</p>
31 Geomechanika i geotechnika	2	K1A_W05, K1A_U08, K1A_K01	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych, uogólnione prawo Hooke’a, stałe sprężystości, Pierwotny stan naprężenia w górotworze nienaruszonym w górotworze uwarstwionym. Charakterystyka stanów naprężeniowych w górotworze geostatycznym i geodynamicznym. Stan naprężenia w sąsiedztwie wyrobisk korytarzowych o przekroju kołowym, eliptycznym i prostokątnym. Ciśnienia, obciążenia i deformacje skał w otoczeniu wyrobisk korytarzowych i komorowych w funkcji ich stateczności. Zasady górnictwa kierunkowego, mapowanie naprężeń w górotworze, zasady drążenia wyrobisk górniczych w strefie tzw. „cienia naprężeniowego”. Wpływ warunków stropowych i spągowych na zagrożenia i warunki prowadzenia eksploatacji górniczej. Teoria ciśnienia eksploatacyjnego w górotworze uwarstwionym, kształtowanie się wielkości naprężenia pionowego w pokładzie przed frontem eksploatacji prowadzonej systemem ścianowym z zawałem warstw stropowych z uwzględnieniem warstwowej budowy górotworu i jego własności wytrzymałościowych. Model deformacji górotworu w sąsiedztwie eksploatacyjnego wyrobiska ścianowego. Wstrząsy i tąpnięcia w kopalniach z uwzględnieniem wpływu głębokości, wytrzymałości skał i zdolności do gromadzenia energii oraz zaszczości eksploatacyjnych.</p>
32 Podstawy gleboznawstwa	1	K1A_W07, K1A_U10, K1A_K01	<p>Budowa gleb i procesy glebotwórcze. Powstawanie gleb, czynniki warunkujące powstanie gleb. Właściwości fizyczne i chemiczne gleb. Uziarnienie, gęstości gleb, właściwości wodne i ich interpretacja. Geologiczne uwarunkowania cech glebowych. Makro- i mikropierwiastki. Właściwości i mechanizmy sorpcji glebowej. Systematyka gleb. Degradacja gleb. Czynniki degradujące gleby: erozja, osuszenie, zawodnienie, obciążenie zanieczyszczeniami. Gleba charakterystyka przyrodnicza i inżynierska. Poziomy diagnostyczne gleb. Metody rekultywacji gleb. Podstawy klasyfikacji bonitacyjnej gleb. Elementy diagnostyki bonitacyjnej. Dokumentacja kartograficzna gleb do celów planowania przestrzennego.</p>

33 Rachunek wyrównawczy	3	K1A_W11, K1A_U10, K1A_K01	<p>Wstęp do obliczeń geodezyjnych. Podstawowe pojęcia związane z rachunkiem wyrównawczym. Podstawowe działania na macierzach. Macierz osobliwa i nieosobliwa. Odwrotności macierzy nieosobliwych. Elementy analizy macierzowej. Metoda nieoznaczona i oznaczona rozwiązywania układu równań liniowych. Uogólnione odwrotności macierzy jako rozwiązanie układu równań liniowych. Wynik pomiaru jako zmienna losowa. Jednowymiarowe i wielowymiarowe zmienne losowe. Typowe rozkłady zmiennych losowych. Parametry opisowe zmiennych losowych (wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe). Wektor losowy. Wnioskowanie statystyczne w rachunku wyrównawczym. Estymacja punktowa i jej metody (metoda najmniejszych kwadratów, metoda największej wiarygodności). Estymacja przedziałowa. Macierz kowariancji, macierz kofaktorów, macierz wag. Prawo propagacji. Metody klasyczne wyrównania obserwacji geodezyjnych (metoda parametryczna, metoda warunkowa). Mieszane metody wyrównania. Wyrównanie obserwacji zależnych. Ocena dokładności wyrównania obserwacji geodezyjnych. Elipsa błędu średniego.</p>
34 Elektroniczna technika pomiarowa	3	K1A_W13, K1A_U08, K1A_K04	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasada elektronicznego pomiaru odległości (metoda impulsowa, fazowa). Klasyfikacja dalmierzy elektronicznych. Współczynnik załamania fali elektromagnetycznej w ośrodku. 2. Impulsowe dalmierze elektrooptyczne, zasada działania i pomiaru. Fazowe dalmierze elektrooptyczne, zasada działania i pomiaru. Usuwane niejednoznaczności pomiaru długości w dalmierzach fazowych. 3. Wyznaczanie stałej dodawania dalmierza, ocena dokładności pomiarów długości. Sprawdzanie połowe dalmierzy – norma PN-ISO 17123-3 4. Dalmierze ultradźwiękowe: budowa i ich zastosowanie w geodezji. 5. Elektroniczne systemy pomiaru kątów (kodowy, impulsowy, dynamiczny). Ocena dokładności mierzonych kierunków i kątów - norma PN-ISO 17123-3 (połowa ocena dokładności kątowej teodolitów i tachimetrów). Automatyczna rejestracja wyników pomiarów. Oprogramowanie i funkcje tachimetrów, teodolitów elektronicznych. 6. Inniometry laserowe. Budowa łąty kodowej - norma PN-ISO 17123-2 (ocena dokładności niwelatora i zera łąty). Niwelatory cyfrowe: zasada działania, pomiar i rejestracja. Budowa łąt pomiarowych. Rektyfikacja niwelatorów kodowych. Oprogramowanie niwelatorów cyfrowych. Niwelatory z wirującą wiązką laserową. 7. Wspomaganie komputerowe elektronicznych technik pomiarowych (oprogramowanie GEONET i C-GEO). Transmisja danych z/do instrumentu. 8. Tachimetry zrobotyzowane - automatyczne naprowadzanie na cel, śledzenie celu w ruchu, poszukiwanie celu.
35 Geodezja inżynierska	8	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K03	<p>Charakterystyka prac geodezyjnych związanych z realizacją procesów inwestycyjnych. Podstawowe akty prawne regulujące prace geodezyjne w budownictwie. Dokumentacja geodezyjno-kartograficzna w procesie projektowania inwestycji, jej realizacji oraz eksploatacji (projekt zagospodarowania działki lub terenu, projekt architektoniczno-budowlany, mapa do celów projektowych, szkic dokumentacyjny, szkic tyczenia). Osnovy realizacyjne związane z różnorodnymi przedsięwzięciami inwestycyjnymi. Geodezyjna obsługa budowy. Metody tyczenia lokalizacyjnego. Realizacja kąta, długości oraz wysokości. Komputerowe wspomaganie tyczenia obiektów. Analiza dokładności tyczenia obiektów oraz tolerancje budowlano-montażowe. Prace geodezyjne w procesie wznoszenia budynków wielokondygnacyjnych (wskaźniki konstrukcyjne, kontrola warunków geometrycznych). Tyczenie tras, geodezyjna obsługa budowy dróg i autostrad, krzywe przejściowe. Prace geodezyjne związane z tyczeniem uzbrojenia podziemnego, geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu. Obsługa geodezyjna budowy i eksploatacji obiektów inżynierskich (mosty, wiadukty, tunele, budowle podziemne, linie i stacje kolejowe). Metody określania objętości mas ziemnych, bilansowanie prac, numeryczny model terenu. Pomiar geodezyjne dla potrzeb inżynierii wodnej (wyznaczenie linii brzegu, osnowa, pomiar głębokości, regulacja, budowle hydrotechniczne). Ogólne zasady projektowania i wykonywania pomiarów kontrolnych obiektów. Komputerowe opracowanie wyników pomiarów kontrolnych. Pomiar inwentaryzacyjne. Pomiar przemieszczeń, odkształceń i wychyleń budowli, opracowanie i analiza wyników. Geodezyjne pomiary kontrolne suwnic i jezdni suwnicowych, opracowanie wyników. Metody osiowania maszyn i urządzeń.</p>

36 Geodezja górnicza	11	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K04	<p>Zadania działów mierniczo-geologicznych zakładów górniczych. Organizacja pracy działów mierniczo-geologicznych. Podział osnów geodezyjnych w kopalni i ich charakterystyka. Stabilizacja punktów poligonowych i wysokościowych. Pomiary długości boków w ciągach poligonowych. Dokładność pomiarów długości. Pomiar kątów w dołowych ciągach poligonowych. Dokładność pomiaru kątów. Wyznaczanie kąta kierunkowego boku osnowy sytuacyjnej kopalni podziemnej. Analiza dokładności ciągów poligonowych. Wyrównanie osnów poziomych z zastosowaniem programów komputerowych. Niwelacja geometryczna w kopalni. Dokładność niwelacji geometrycznej. Niwelacja trygonometryczna w kopalni. Dokładność niwelacji trygonometrycznej. Pomiar osnowy pomiarowej teodolitem wiszącym. Zdjęcie szczegółów, elementów zalegania złoża i zaburzeń geologicznych. Laboratorium Kontrola, rektyfikacja i komparacja przyrządów i narzędzi mierniczych. Pomiar kąta poziomego metodą zwykłą i repetycyjną górnica. Pomiar długości taśmą wraz z obliczeniem poprawek. Pomiar długości dalmierzem elektronicznym. Pomiar i obliczenie ciągu niwelacji geometrycznej. Pomiar i obliczenie ciągu niwelacji trygonometrycznej. Zdjęcie szczegółów sytuacyjnych i elementów zalegania złoża. Pomiar ciągu osnowy pomiarowej teodolitem wiszącym. Wyznaczenie dokładności pomiarów: kątowych, liniowych, niwelacji geometrycznej, niwelacji trygonometrycznej.</p> <p>Semestr VI Wykład Cele orientacji sytuacyjnej i wysokościowej kopalń. Metody poziomej orientacji kopalń. Pionowanie mechaniczne jedno i dwuciązarowe. Wyznaczenie miejsca spoczynku pionu. Pionowanie optyczne. Przeniesienie kierunku metodą pośrednią i bezpośrednią. Osnowy geodezyjne dla orientacji kopalni. Pomiary nawiązania osnowy dołowej przez sztolnię, upadową i szyb pochyły. Nawiązanie poziomej osnowy kopalnianej przez jeden szyb pionowy – metoda wyczerzenia i Weisbacha. Orientacja kopalni przez dwa szyby pionowe. Orientacja kopalni przy zastosowaniu giroteodolitu. Analiza dokładności pomiaru orientacji kopalni. Metody przeniesienia bezwzględnych wysokości z powierzchni terenu do wyrobisk podziemnych. Orientacja wysokościowa kopalni przy użyciu taśmy szybowej i dalmierza elektrooptycznego. Laboratorium Wyznaczenie miejsca spoczynku pionu w oparciu o obserwację wahań wraz z określeniem dokładności tego wyznaczenia. Pomiar elementów nawiązania przy orientacji metodą Weisbacha. Pomiar ciągu wliczeniowego. Pomiar orientacji wysokościowej kopalni. Projekt: Wyrównanie kątów nawiązania oraz rozwiązanie trójkąta nawiązania przeprowadzonego metodą Weisbacha. Obliczenie orientacji metodą Weisbacha. Obliczenie ciągu wliczeniowego w układzie lokalnym. Wyznaczenie kąta skręcenia układów współrzędnych wraz z obliczeniem ciągu wliczeniowego w układzie powierzchniowym. Analiza dokładności orientacji wliczeniowej. Obliczenie i analiza dokładności orientacji wysokościowej kopalni.</p>
			<p>Semestr VII Wykład Rodzaje wyrobisk i technologie ich drążenia. Problemy przebitkowe w geodezji górniczej. Rodzaje prac przebitkowych. Osnowy geodezyjne dla pomiarów związanych z prowadzeniem wyrobisk na zbiecie. Projektowanie prac przebitkowych. Wyznaczenie elementów przebitki metodą analityczną i graficzną. Nadawanie kierunków wyrobiskom przy użyciu teodolitów, niwelatorów oraz urządzeń laserowych. Przebitki złożone i po łuku. Metody tyczenia wyrobisk po łuku. Analiza dokładności zbicia wyrobisk. Projekt: Obliczenie elementów przebitki prostoliniowej na podstawie danych geodezyjnych określonych na mapie. Obliczenie elementów przebitki po łuku. Nadawanie kierunków i nachyleń korytarzowym wyrobiskom górniczym.</p>
37 Wybrane elementy prawa	1	K1A_W06, K1A_U02, K1A_K04	<p>Ogólne informacje o prawie. Źródła i wykładnia prawa. Prawo geologiczne i górnicze w systemie prawa. Interpretacja definicji podmiotowych i przedmiotowych prawa geologicznego i górniczego. Zakres i podmiot ustawy. Administracja geologiczna. Dokumentacja mierniczo-geologiczna. Odpowiedzialność za szkody wyrządzone pracami geologicznymi oraz eksploatacją górnica. Koncesje. Prawo do korzystania z nieruchomości gruntowych. Kwalifikacje osób kierownictwa i dozoru ruchu zakładów górniczych oraz mierniczych i geologów górniczych. Zatwierdzanie osób kierownictwa jednostek ratownictwa. Stanowiska w ruchu górniczym wymagające szczególnych kwalifikacji. Plan ruchu zakładu górniczego. Wydobywanie kopalni. Ochrona terenów górniczych i ochrona środowiska. Zapobieganie i naprawa szkód górniczych. Nadzór górniczy. Odpowiedzialność karna.</p>

38 Geofizyka górnicza, tąpnięcia i wstrząsy	1	K1A_W15, K1A_U01, K1A_K01	<p>– Zakres zainteresowań geofizyki, czynne ośrodki badawcze i dostępna literatura, przypomnienie fizycznych podstaw geofizyki, unormowania prawne dotyczące zagrożenia.</p> <p>– Źródła i fale sejsmiczne, ich rodzaje i prędkości, sposoby opisu drgań i fal oraz energia pola falowego.</p> <p>– Zagrożenie sejsmiczne i tąpnięciami, definicje. Metody, oceny zagrożenia sejsmicznego i zagrożenia tąpnięciami.</p> <p>– Sejsmologia górnicza i sejsmoakustyka: ich rola w ocenie zagrożenia oraz aparatura pomiarowa.</p> <p>– Wpływ wstrząsów na obiekty na powierzchni.</p> <p>– Lokalizacja źródeł i ocena ich energii oraz wpływ jakości lokalizacji i oceny energii na ocenę zagrożenia sejsmicznego.</p>
39 Fotogrametria i teledetekcja	3	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K01	<p>Wiadomości ogólne; podstawy geometryczne fotogrametrii; stereoskopia; kamery fotogrametryczne. Techniki wykonywania zdjęć naziemnych i lotniczych; metody obserwacji i pomiaru zdjęć; elementy orientacji zdjęcia; przetwarzanie obrazów cyfrowych. Opracowanie stereogramu. Zarys fotointerpretacji zdjęć lotniczych. Metody opracowywania zdjęć naziemnych i lotniczych; metoda analityczna, analogowa, ortofotograficzna, graficzna; rejestrowanie i przetwarzanie danych fotogrametrycznych. Systemy pomiarowe w bliskim zasięgu. Cyfrowe stacje fotogrametryczne. Sporządzanie projektu nalotu i aerotriangulacji. Numeryczny model pokrycia terenu. Metody wytwarzania ortofotografii. Zasady opracowania map fotograficznych. Lotniczy skaningu laserowy; integracja danych fotogrametrycznych, skaningu laserowego i pomiarów bezpośrednich. Inwentaryzacja obiektów metodą skaningu laserowego; wczytanie, edycja i zastosowanie chmury punktów. Elementy teledetekcji lotniczej i satelitarnej; podstawy teledetekcji; zależności energetyczne, pasma promieniowania, charakterystyki spektralne obiektów, klasyfikacja tematyczna. Metody fotograficzne, telewizyjne, radiometryczne, skanerowe; opracowanie zdjęć wykorzystywanych w teledetekcji. Zastosowanie fotogrametrii i teledetekcji w różnych dziedzinach techniki; fotogrametria w budownictwie, architekturze, górnictwie i geologii. Fotogrametryczne wyznaczanie przemieszczeń. Nowoczesne techniki monitorowania deformacji terenu i obiektów inżynierskich. Zobrazowania radarowe, GNSS, InSAR, tachimetria, telemetria. Repetytorium.</p>
40 Systemy informacji przestrzennej / Spatial information systems	3	K1A_W02, K1A_U13, K1A_K02	<p>Podstawowe definicje. System Informacji Przestrzennej (SIP). System Informacji Geograficznej (GIS). System Informacji o Terenie (SIT). Historia systemów informacji przestrzennej. Elementy SIP. Dane- atrybuty przestrzenne i opisowe. Oprogramowanie, sprzęt komputerowy, ludzie. Funkcje i zadania systemów. Stan prawny SIP w Polsce. Regulacje dotyczące tworzenia i prowadzenia baz danych SIP (SIT). Dyrektywa INSPIRE. Ustawa o IIP: zasady tworzenia oraz użytkowania infrastruktury informacji przestrzennej; organy administracji właściwe w sprawach IIP. Charakterystyka danych przestrzennych i metadanych - tworzenie, aktualizacja i udostępnianie zbiorów, interoperacyjność zbiorów i usług danych przestrzennych, usługi danych przestrzennych: wyszukiwanie, przeglądanie, pobieranie, przekształcanie, umożliwiające uruchamianie usług danych przestrzennych, współdziałanie i koordynacja w zakresie infrastruktury informacji przestrzennej: tworzenie, utrzymywanie i rozwijanie IIP, tematy danych przestrzennych. Podstawy techniczne zbiorów INSPIRE. Zasady tworzenia i funkcjonowania geoportali tworzonych w ramach IIP. Generalizacja bazy danych obiektów topograficznych na potrzeby tworzenia standardowych opracowań kartograficznych oraz opracowań tematycznych. Organizacja SIP. Źródła, jakość, modele, struktury danych, model wektorowy w tym model topologiczny, model rastrowy, model atrybutowy. Transformacje danych przestrzennych. Transformacje danych punktowych, liniowych, powierzchniowych. Konwersja formatów danych. Numeryczny model terenu. Pojęcia podstawowe i organizacja danych. Modele regularne i nieregularne. Metody interpolacji i aproksymacji wysokości. Techniki pozyskiwania danych dla NMT. Systemy narzędziowe SIP – przegląd najpopularniejszych pakietów oprogramowania. Wykorzystanie systemów informacji przestrzennej. Pozyskiwanie, przetwarzanie i udostępnianie informacji przestrzennej, w tym prezentacja kartograficzna baz danych. Funkcje analizy przestrzennej. Statystyczne metody przetwarzania danych przestrzennych. Zastosowanie SIP (SIT) w Polsce. Mapy i bazy referencyjne w krajowym systemie informacji przestrzennej. Bazy danych referencyjnych w tym BDOT. Geoportale danych przestrzennych i metadanych. Krajowe mapy tematyczne i bazy danych tematycznych. Interaktywny GIS w Internecie. Dostępne dane przestrzenne na poziomie europejskim i światowym. Wykorzystanie SIP na terenach górniczych.</p>

Podstawowe definicje i przepisy w zakresie prowadzenia pomiarów deformacji na terenach górniczych. Cel i zadania pomiarów deformacji na terenach górniczych. Deformacje ciągłe i nieciągłe. Zasady projektowania pomiarów deformacji powierzchni terenu. Geodezyjne metody pomiaru przemieszczeń pionowych i poziomych. Metody pomiaru deformacji geometrycznych budowli inżynierskich. Nowoczesne instrumenty geodezyjne i ich wykorzystanie przy prowadzeniu pomiarów przemieszczeń. Interferometria radarowa InSAR. Metody fotogrametryczne, geofizyczne. Specjalistyczne przyrządy pomiarowe, aliniometria, wahadła, klinometry i tensometry. Metody obliczeniowe rachunku wyrównawczego wykorzystywane dla wyznaczania przemieszczeń. Opracowanie i interpretacja wyników pomiarów deformacji powierzchni terenu. Pomiary deformacji wyrobisk górniczych. Pomiary deformacji szybu i urządzeń wyciągowych. Opracowanie i interpretacja wyników pomiarów wyrobisk górniczych oraz szybów i urządzeń wyciągowych. Technika GPS w pomiarach deformacji powierzchni terenu. Zagadnienie pomiarów deformacji obiektów kolejowych, drogowych i budowli wodnych na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej. Ciągły monitoring deformacji powierzchni. Monitoring i system informacji przestrzennej, jako narzędzie dokumentowania deformacji terenów górniczych.

41 Badanie deformacji powierzchni terenu i górotworu

1

K1A_W12,
K1A_U07,
K1A_K01

Wiadomości ogólne z prawa – norma prawna, przepis prawny, stosowanie prawa, wykładnia prawa, źródła prawa, podział prawa na gałęzie. Organy administracji rządowej i samorządowej. Organizacja służby geodezyjnej i kartograficznej w Polsce. Kodeks Postępowania Administracyjnego (wybrane zagadnienia - zakres obowiązywania, zasady ogólne, organy wyższego stopnia i organy naczelne, właściwość organów, wyłączenie pracownika oraz organu, strona, załatwianie spraw, doręczenia, wezwania, terminy, postępowanie, udział prokuratora, wydawanie zaświadczeń, skargi i wnioski). Kodeks cywilny (wybrane zagadnienia - prawo własności, współwłasność, użytkowanie wieczyste, ograniczone prawa rzeczowe, nabywanie i utrata praw rzeczowych). Ustawa Prawo Geodezyjne i Kartograficzne. Państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, zasady gromadzenia i udostępniania materiałów z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Organizacja i wykonywanie podstawowych prac geodezyjnych i kartograficznych w świetle obowiązujących przepisów prawa, procedura zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych, kompletowania operatów technicznych. Podstawowe regulacje w sprawie ewidencji gruntów i budynków. Księgi wieczyste i hipoteka. Przepisy prawne dotyczące podziałów, rozgraniczeń i scaleń. Prawo wodne. Wybrane zagadnienia gospodarowania nieruchomościami publicznymi. Przepisy prawne dotyczące wykonywania prac geodezyjnych i kartograficznych dla potrzeb budownictwa (geodezyjna obsługa inwestycji). Uprawnienia zawodowe oraz odpowiedzialność dyscyplinarna osób wykonujących samodzielne funkcje w dziedzinie geodezji i kartografii. Przepisy prawne i zasady nadawania nazw placom i ulicom, numeracja porządkowa nieruchomości - ewidencja miejscowości ulic i adresów. Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu. Procedura tworzenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Standardy techniczne obowiązujące w geodezji i kartografii – przegląd obowiązujących przepisów. Prawo autorskie.

42 Prawo geodezyjne i kartograficzne

3

K1A_W06,
K1A_U03,
K1A_K03

43 Geodezja wyższa i satelitarna	1	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K01	<p>Problematyka geodezji wyższej. Powierzchnie odniesienia. Elementy trygonometrii sferycznej. Rozwiązywanie trójkątów sferycznych. Układy współrzędnych na kuli. Podstawowe elementy elipsoidy ziemskiej. Układy współrzędnych na elipsoidzie. Związki między współrzędnymi elipsoidalnymi a kartezjańskimi. Transformacje układów współrzędnych. Przekroje normalne powierzchni. Linia geodezyjna. Rozwiązywanie podstawowych zadań na elipsoidzie. Triangulacja. Pomiar baz i kątów w sieci triangulacyjnej. Wyrównanie sieci triangulacyjnej. Układy odniesienia dla opracowań wysokościowych i poziomych. Podstawowe osnowy geodezyjne. Elementy astronomii geodezyjnej. Podstawowe wiadomości z geodezji dynamicznej. Elementy teorii pola siły ciężkości Ziemi. Rzeczywiste i normalne pole siły ciężkości. Pojęcie geoidy. Przyspieszenie normalne, wzory Clairauta. Pomiar i redukcje przyspieszenia siły ciężkości. Pomiar poziomej i wysokościowej osnowy podstawowej. Zastosowanie podstawowej osnowy wysokościowej do współczesnych ruchów powierzchni skorupy ziemskiej. Wprowadzenie do astronomii geodezyjnej: rys historyczny, sfera niebieska, układ horyzontalny, godzinny i równonocny, trójkąt paralaktyczny, zjawiska ruchu dobowego. Problematyka czasu w astronomii geodezyjnej: czasy słoneczne i gwiazdowe, atomowe skale czasu, Juliańska rachuba dni, kalendarz. Refrakcja astronomiczna, paralaksa dobową i roczną, aberracja roczna, precesja, nutacja. Zjawisko ruchu bieguna i nierównomierność ruchu obrotowego Ziemi. Elementy orbity keplerowskiej. Systemy nawigacji satelitarnej GNSS. Pomiar pozycji w systemie GPS. Techniki pomiarowe w systemach GNSS - statyczne, kinematyczne. Wyznaczenia pozycji w czasie rzeczywistym. Planowanie obserwacji geodezyjnych z wykorzystaniem systemu GNSS. Rola stacji permanentnych GNSS. Sieć ASG-EUPOS i TPI NET PRO. Standard wymiany danych RINEX. Zastosowania sztucznych satelitów Ziemi do badań geodynamicznych. Błędy obserwacyjne i sposoby ich eliminowania z obserwacji satelitarnych GNSS. Systemy i układy odniesienia stosowane w geodezji.</p>
44 Wpływy eksploatacji górniczej na powierzchnię i górotwór	2	K1A_W11, K1A_U10, K1A_K05	<p>Klasyfikacja wpływów eksploatacji górniczej. Metody modelowania wpływów eksploatacji. Założenia teoretyczne geometryczno-całkowych teorii wpływów. Wzór S.Knothego na obniżenia dla eksploatacji o dowolnym kształcie, kształcie prostokąta i okręgu. Grafikon obniżeń. Hipoteza S.G.Awierczyńska. Nachylenia, krzywizny i odkształcenia - ogólne definicje i wzory szczegółowe wg W.Budryka - S.Knothego dla eksploatacji o kształcie prostokąta oraz dla płaskiego stanu odkształcenia. Wpływ wartości parametrów występujących we wzorach na wielkość obliczonych deformacji. Różnice między deformacjami pomierzonymi metodami geodezyjnymi i obliczonymi teoretycznie – problem obrzeża i aktywacji starych zrobów, dewiacji wpływów i wpływów dalekich. Superpozycja wpływów – deformacje w niepełnej niecce obniżeniowej, deformacje nad niewybrany pasem calizny oraz deformacje spowodowane wielopokładową eksploatacją. Superpozycja wpływów - przypadek przestrzenny - opis składowych nachyleń krzywizn i odkształceń w układzie $x' y'$ skręconym o kąt α. Odkształcenia główne. Problematyka opisu deformacji z uwzględnieniem czynnika czasu. Prędkość wybierania a szkodliwość wpływów eksploatacji. Wyznaczanie parametrów teorii ruchów górotworu w oparciu o pomierzone profile pełnych ustalonych niecek obniżeniowych. Metody minimalizacji wpływów eksploatacji górniczej. Wpływ eksploatacji górniczej na obiekty inżynierskie. Deformacje wnętrza górotworu. Wyznaczanie filarów ochronnych. Zasady eksploatacji filarów ochronnych wyznaczonych dla obiektów powierzchni. Zasady eksploatacji filarów ochronnych wyznaczonych dla ochrony szybów. Deformacje nieciągłe.</p>
45 Rozgraniczanie i podział nieruchomości	3	K1A_W06, K1A_U11, K1A_K05	<p>Aktualne przepisy regulujące postępowanie rozgraniczania i podziału nieruchomości (Kodeks postępowania administracyjnego, Kodeks cywilny, Ustawa o samorządzie gminnym, Ustawa o samorządzie powiatowym, Prawo geodezyjne i kartograficzne, Ustawa o gospodarce nieruchomościami, Ustawa o księgach wieczystych i hipotece). Pomiar geodezyjne związane z podziałem i rozgraniczaniem nieruchomości. Rola geodety w postępowaniu rozgraniczeniowym. Granice nieruchomości oraz sposoby ich określania. Ustalanie położenia znaków granicznych i wyznaczania punktów granicznych. Warunki i tryb wznawiania znaków granicznych, protokół wznawienia. Warunki i tryb rozgraniczania nieruchomości, rozprawa graniczna, protokół graniczny. Rodzaje i cel podziałów nieruchomości. Tryby podziału nieruchomości. Połączenie nieruchomości w celu ponownego ich wydzielenia. Przedmiot oraz warunki scalenia i podziału. Postępowanie scaliowo-podziałowe. Wydzielenie działek gruntu pod drogi. Wywłaszczenie nieruchomości. Operat Techniczny. Wprowadzanie zmian w ewidencji gruntów i budynków na podstawie dokumentacji technicznej przyjętej do PZGiK dotyczącej podziału i rozgraniczenia nieruchomości. Zawiadamianie ksiąg wieczystych o wprowadzonych zmianach.</p>

46	Geodezyjne urządzenie terenów rolnych i leśnych	1	K1A_W11, K1A_U05, K1A_K02	<p>Akty prawne regulujące prace z zakresu urządzania terenów rolnych i leśnych. Istota i cel urządzania terenów rolnych i leśnych. Geodezyjne projektowanie działek. Podstawowe pojęcia dotyczące obszarów rolnych (struktura agrarna, struktura władania i użytkowania gruntów, gospodarstwo rolne, działka rolna) i leśnych (nadleśnictwo, leśnictwo, obręb leśny, dział leśny, oddział i pododdział leśny) i ich charakterystyka. Mapy obszarów rolnych i leśnych. Bonitacja gleb, kompleksy przydatności rolniczej gleb, czynniki wpływające na trudność uprawy gleby i wartość nieruchomości. Podstawy prawne scalenia i wymiany gruntów. Kalendarium procesów scaleniowych w Polsce. Źródła finansowania prac scaleniowych. Programy Unijne – sektorowe dotyczące scaleń. Procedury prawne i techniczne scalenia gruntów. Procedury regulowania praw własności w procesie scalenia i obliczenia wartości gruntów gospodarstwa przed scaleniem. Rola rejestru szacunku porównawczego gruntów w określaniu wartości gruntów uczestników scalenia. Zasady tworzenia i projektowania nowych układów przestrzennych, rozmieszczenia elementów liniowych i nowych układów gruntowych w procesie scalenia gruntów. Pozyskiwanie gruntów na cele użyteczności publicznej. Procedury związane z wyznaczaniem należnych ekwiwalentów uczestnikom scalenia. Sporządzanie mapy obszaru scalenia i zadania związane z przekazaniem nowo wydzielonych gruntów uczestnikom scalenia. Przygotowanie projektu realizacyjnego i wyznaczenie nowego stanu własności na gruncie. Ocena wpływu scalenia gruntów na środowisko. Granica polno-leśna jako element miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Procedury prawne i techniczne opracowania projektu granicy polno-leśnej. Plan urządzenia lasu, uproszczony plan urządzenia lasu. Uwarunkowania prawne i techniczne zalesiania użytków rolnych.</p>
47	Procedury technologiczne i dokumentacyjne w pracach geodezyjnych	2	K1A_W06, K1A_U05, K1A_K05	<p>Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny. Zasady działania Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Zgłaszanie prac geodezyjnych. Naliczanie opłat za udostępnianie materiałów z Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego. Ogólne zasady sporządzania i kompletowania operatów pomiarowych. Zasady wykonywania map sytuacyjno-wysokościowych do celów projektowych (zakres, forma, problem granic nieruchomości). Dokumentacja tyczenia obiektów budowlanych. Zasady wykonywania dokumentacji z inwentaryzacji powykonawczej budynków z przyłączami oraz przestrzennym zagospodarowaniem działki. Mapy do celów prawnych, zasady sporządzania. Podstawy prawne regulujące sporządzanie dokumentacji do celów prawnych. Zasady wykorzystywania materiałów źródłowych przy sporządzaniu dokumentów do celów prawnych. Dokumenty opisowe do celów prawnych, zasady sporządzania. Materiały źródłowe dla sporządzania dokumentów do celów prawnych. Zasady badania stanu prawnego nieruchomości dla sporządzenia dokumentacji nieruchomości do celów prawnych. Sporządzanie dokumentów do celów prawnych w zakresie gospodarki przestrzennej.</p>
48	Laboratorium terenowe z geodezji I	2	K1A_W13, K1A_U11, K1A_K02	<p>I. – założenie i pomiar poziomej osnowy pomiarowej, – sporządzenie opisów topograficznych punktów, – obliczenie i wyrównanie współrzędnych punktów, – skartowanie osnowy w skali, – obliczenie powierzchni obszarów ograniczonych bokami osnowy. II. – założenie i pomiar osnowy wysokościowej, – sporządzenie opisów topograficznych punktów, – wyrównanie sieci niwelacyjnej i obliczenie rzędnych punktów</p>
49	Laboratorium terenowe z geodezji II	2	K1A_W13, K1A_U11, K1A_K02	<p>Program praktyki obejmuje: – wywiad terenowy, – stabilizację i pomiar osnowy sytuacyjnej i wysokościowej wraz z nawiązaniem do państwowego układu odniesień przestrzennych, – pomiar sytuacyjny fragmentu terenu wraz ze zdjęciem elementów naziemnych uzbrojenia podziemnego, – pomiar wysokościowy fragmentu terenu z interpolacją warstwic, – komputerowe opracowanie wyników pomiarów w tym ściśle wyrównanie osnowy sytuacyjnej i wysokościowej, – sporządzenie operatu według zasad PODGiK, – wykonanie mapy numerycznej i analogowej.</p>

50 Projekt inżynierski	15	K1A_W11, K1A_U09, K1A_K01	<p>Opracowanie koncepcji budowy bazy SIP. Ustalenie zakresu danych obligatoryjnych i fakultatywnych istotnych z uwagi na prowadzenie ruchu zakładu górniczego. Wprowadzenie danych przestrzennych oraz wprowadzenie danych opisowych w wybranym systemie narzędziowym SIP. Przygotowanie danych oraz utworzenie plików wejściowych do programów komputerowych w celu przeprowadzenia prognozy deformacji. Sprawdzenie poprawności utworzonych plików. Wykonanie prognozy punktowej dla wybranych obiektów inżynierskich. Sporządzenie map warstwicowych wybranych wskaźników deformacji. Kalibracja oraz wektoryzacja fragmentu mapy zasadniczej w wybranym programie komputerowym. Określenie współrzędnych punktów osnowy pomiarowej. Wyznaczenie współrzędnych szczegółów terenowych w obszarze objętym aktualizacją. Uzupełnienie treści mapy danymi z pomiaru. Wydrukowanie zaktualizowanego fragmentu mapy zasadniczej. Wykonanie fragmentu mapy zasadniczej w treści obejmującej nakładki S+U+E wg podanych założeń. Zaprojektowanie na niezagospodarowanej działce budynku mieszkalnego i gospodarczego wraz z przyłączami. Zaprojektowanie osnowy pomiarowej nawiązanej dwustronnie do osnowy sytuacyjnej. Wyrównanie współrzędnych osnowy pomiarowej dokonując celowego zniekształcenia obliczonych wielkości kątowno-liniowych. Kalibrowanie i zwektoryzowanie otrzymanego rastra. Wprowadzenie otrzymanych danych na podstawie współrzędnych. Wykonanie kontroli mapy, ze szczególnym uwzględnieniem danych dodatkowych. Przygotowanie mapy do wydruku. Opisanie wykonanych czynności, zgodnie z wytycznymi. Wykonanie kontroli danych przestrzennych i opisowych. Sporządzenie wizualizacji kartograficznych bazy SIP. Wykonanie wydruków. Sporządzenie wykazów z wykorzystaniem funkcji analizy przestrzennej zawierających wybrane dane istotne z uwagi na prowadzenie ruchu zakładu górniczego. Opracowanie części opisowej projektu. Kalibrowanie rastra mapy sytuacyjno-wysokościowej (sytuacyjnej) powierzchni terenu. Przedstawienie izolinii deformacji na tle mapy sytuacyjno-wysokościowej (sytuacyjnej) powierzchni terenu. Przygotowanie map deformacji do wydruku oraz wykonanie wydruku. Opracowanie części opisowej projektu. Dokonanie przeglądu przepisów prawnych regulujących prace związane z aktualizacją mapy zasadniczej. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej zgodnie z Instrukcją techniczną O-3. Opisanie poszczególnych etapów prac związanych z aktualizacją. Przeprowadzenie obliczeń dla układu współrzędnych „2000” i „1965”. Przygotowanie dzienników obserwacji biegunowych na podstawie współrzędnych pikiet terenowych. Sporządzenie karty budynku zgodnie z instrukcją G-5. Sporządzenie wykazu zmian gruntowych wydzielając z nieruchomości użytek. Skompletowanie operatu pomiarowego w treści i formie odpowiadającego przepisom. Opracowanie części opisowej projektu. Wygenerowanie mapy pochodnej w skali 1:5000. Przygotowanie mapy do wydruku. Utworzenie modelu przestrzennego wyrobisk górniczych. Wprowadzenie danych związanych z prognozowaniem deformacji terenu górniczego. Zamodelowanie złoża. Sporządzenie projektu przebitki. Przetransformowanie mapy do układu 2000/6. Opisanie wykonanych czynności, zgodnie z wytycznymi.</p>
51 Seminarium specjalnościowe	2	K1A_W11, K1A_U03, K1A_K01	Prezentacja wybranych zagadnień z zakresu: – geodezji ogólnej, – geodezji górniczej, – geodezji inżynierskiej, – kartografii.

52 Praktyka zawodowa	6	K1A_W11, K1A_U01, K1A_K05	<p>Praktyka kierunkowa z geodezji może być odbywana w następujących instytucjach:</p> <ul style="list-style-type: none"> – w działach mierniczo – geologicznych kopalń podziemnych, – w działach mierniczo – geologicznych kopalń odkrywkowych, – w Wydziałach Geodezji i Kartografii administracji państwowej, – w przedsiębiorstwach geodezyjnych. <p>Program praktyki odbywanej w działach mierniczo – geologicznych kopalń podziemnych jest następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z organizacją działów mierniczo-geologicznych, zakresem wykonywanych prac oraz współpracą z innymi działami przedsiębiorstw górniczych, urzędami górniczymi i z władzami terenowymi. 2. Szczegółowe zapoznanie się z pomiarami prowadzonymi w przedsiębiorstwach górniczych i aktywne uczestnictwo w ich realizacji. Przewiduje się współudział w aktualnie prowadzonych pracach, w tym z zakresu: prowadzenia wyrobisk górniczych, zakładania i pomiarów osnów geodezyjnych sytuacyjnych i wysokościowych oraz kontrolnych pomiarów urzędów górniczych. 3. Udział w pracach powierzchniowych związanych z działalnością przedsiębiorstwa górniczego ze szczególnym uwzględnieniem ochrony terenów górniczych. <p>Program praktyki odbywanej w działach mierniczo – geologicznych odkrywkowych zakładów górniczych jest następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z organizacją działów mierniczo-geologicznych, zakresem wykonywanych prac oraz współpracą z innymi działami kopalni, urzędami górniczymi i z administracją państwową. 2. Szczegółowe zapoznanie się i aktywny udział w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> – pomiarów osnów geodezyjnych, – pomiarów sytuacyjno-wysokościowych, – sporządzania map, – wytyczania wyrobisk i obiektów, – pomiarów objętości mas skalnych. 3. Zapoznanie się z zagrożeniami występującymi w kopalniach odkrywkowych (wodne, osuwiskowe). <p>Program praktyki odbywanej w Wydziałach Geodezji i Kartografii administracji państwowej jest następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z organizacją pracy urzędów administracji samorządowych oraz przedsiębiorstw geodezyjnych. Współpraca z jednostkami terenowymi, urzędami górniczymi i przedsiębiorstwami górniczymi. 2. Szczegółowe zapoznanie się z zasobem geodezyjno – kartograficznym. Przewiduje się współudział w pracach związanych z przygotowaniem baz danych i tworzeniem Systemu Informacji Przestrzennej.
<p>Program praktyki odbywanej w Wydziałach Geodezji i Kartografii administracji państwowej jest następujący:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z organizacją pracy urzędów administracji samorządowych oraz przedsiębiorstw geodezyjnych. Współpraca z jednostkami terenowymi, urzędami górniczymi i przedsiębiorstwami górniczymi. 2. Szczegółowe zapoznanie się z zasobem geodezyjno – kartograficznym. Przewiduje się współudział w pracach związanych z przygotowaniem baz danych i tworzeniem Systemu Informacji Przestrzennej. 3. Współudział w aktualnie prowadzonych pracach z zakresu pomiarów sytuacyjno-wysokościowych w przedsiębiorstwie geodezyjnym. 			
Specjalność Geologia górnicza i poszukiawcza			
19 Geomechanika	3	K1A_W05, K1A_U02, K1A_K02	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mechaniczne właściwości skał. (2h) 2. Właściwości geomechaniczne górotworu. (2h) 3. Kryteria wytrzymałości górotworu. (2h) 4. Stan naprężenia w górotworze w otoczeniu wyrobisk górniczych. (4h) 5. Stan naprężenia w górotworze w otoczeniu wyrobisk eksploatacyjnych. (2h) 6. Stan naprężenia w filarach i resztkach pokładu. (1h) 7. Dynamiczne przejawy ciśnienia górotworu. (2h)

20 Hydromechanika	3	K1A_W11, K1A_W13, K1A_U05, K1A_U08, K1A_K01	Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Napór na ścianki naczyń. Elementy hydrokinematyki. Równanie różniczkowe ruchu cieczy idealnej. Równanie Bernoullego. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Równanie Naviera-Stokesa. Kryteria podobieństwa modelowego w hydromechanice. Doświadczenie Reynoldsa. Prawo Hagena. Straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyki rurociągów. Wykres Ancony. Przewód pojedynczy z pompą Szeregowie i równoległe łączenie pomp. Uderzenie hydrauliczne. Podstawowe pojęcia i równania ruchu cieczy w ośrodku porowatym. Prawo Darcy. Przepływ przez nasyp. Dopływ wody do rowu. Studnie, dopływ wody do studni.
21 Wiertnictwo ogólne	3	K1A_W09, K1A_U01, K1A_K01, K1A_K02, K1A_K04	Zarys rozwoju wiertnictwa. Podstawowe pojęcia i określenia z zakresu wiertnictwa. Podstawowe informacje na temat ropy naftowej i gazu ziemnego oraz ich złóż. Własności fizyko-mechaniczne skał. Opis wiertni. Metody wiercenia otworów. Przewód wiertniczy. Uzbrojenie kolumn rur okładzinowych. Technologia wiercenia – zasady doboru parametrów wiercenia. Optymalizacja wiercenia – czynności wiertnicze. Pobieranie próbek wiertniczych. Pomiary w otworze wiertniczym. Wiertnicza aparatura kontrolno – pomiarowa. Awaryjne wiertnicze. Zabezpieczenia przeciwerupcyjne. Narzędzia wierzące, ich rodzaje i budowa. Klasyfikacja IACD. Płuczki wiertnicze – ich zadanie i rodzaje. Konstrukcje otworów, zadania obudowy, uszczelnianie otworów wiertniczych.
22 Geochemia środowiska	3	K1A_W07, K1A_U07, K1A_K02	Geochemia i jej zadania, częstotliwość pierwiastków we wszechświecie, meteoryty, rozkład pierwiastków w wewnętrznych i zewnętrznych sferach Ziemi (litosfera, płaszcz ziemski, jądro, atmosfera, hydrosfera i biosfera). Krystalochemiczna klasyfikacja pierwiastków, pokrewieństwo geochemiczne pierwiastków. Procesy kierujące rozmieszczeniem pierwiastków w sferach ziemskich. Formy występowania pierwiastków w środowisku hipergenicznym. Transport, facje, diagenetyzacja, bariery oraz rola biosfery w obiegu geochemicznym pierwiastków. Koncentracja pierwiastków związana z procesami magmowymi, pomagmowymi, metamorficznymi i hipergenicznymi. Prowincje geochemiczne i metalogiczne, cykle geochemiczne, geochemiczne kryteria rozpoznawania złóż. Antropogeniczne zmiany w obiegu pierwiastków spowodowane działalnością górniczą, przemysłem energetycznym, cementowym i hutnictwem.
23 Paleontologia i geologia historyczna	4	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_U02, K1A_K01	Powstanie życia na Ziemi. Klasyfikacja organizmów. Rodzaje skamieniałości. Metody ustalania wieku skał. Budowa, systematyka i środowisko życia otwornic, gąbek i parzydełkowców. Budowa, systematyka i środowisko życia mięczaków. Budowa, systematyka i środowisko życia stawonogów, ramienionogów, szkarłupni i graptolitów. Konodonty i ich znaczenie stratygraficzne. Evolucja kręgowców. Flora ery paleofitycznej ze szczególnym uwzględnieniem flory karbonu i permu. Flora ery mezofitycznej i kenofitycznej. Profil stratygraficzny, zasada superpozycji. Klasyfikacja bio- lito- i chronostratygraficzna oraz skala geochronologiczna. Korelacja stratygraficzna. Evolucja skorupy ziemskiej i cykle tektoniczne prekambriu. Zmiany paleogeografii i klimatu w paleozoiku, orogeneza kaledońska i warycyjska. Charakterystyka sedymentacji paleozoiku w Europie. Zmiany paleogeografii i klimatu w mezozoiku i paleogenie (charakterystyka sedymentacji, orogeneza alpejska). Zasięgi zlodowaceń i osady polodowcowe w Polsce. Evolucja hominidów.

24 Geologia dynamiczna

5

K1A_W07,
K1A_W11,
K1A_U07,
K1A_U08,
K1A_K01

Pojęcia wstępne, zakres, treść i cele przedmiotu; metody badań, relacje do nauk pokrewnych. Aktualizm geologiczny; Geneza i pozycja Ziemi w Układzie Słonecznym, ogólna charakterystyka planet (i ich księżyców) układu Słonecznego. Kształt, rozmiary, masa i gęstość Ziemi oraz ich związek z grawitacją. Ziemskie sfery (litosfera, hydrosfera, atmosfera, biosfera i ich powstawanie) oraz budowa wnętrza Ziemi (własności i skład chemiczny litosfery, płaszczka i jądra, konwekcja, izostazja, nieciągłości (powierzchnia Moho), Krzywa hipsograficzna i różnice w budowie skorupy kontynentalnej i oceanicznej); Sejsmiczność, rodzaje i propagacja fal, parametry trzęsienia ziemi (hipoepicentrum, intensywność i jej skale, strefa cienia), skutki trzęsień (tsunami). Lokalizacja stref sejsmicznych, wykorzystywanie fal sejsmicznych do badań geologicznych. Ziemskie pole magnetyczne (lokalizacja biegunów i ich wędrówka, deklinacja i inklinacja, anomalie pola, zorze polarne), paleomagnetyzm. Pole termiczne (stopień i gradient geotermiczny, szacowanie warunków termicznych, bilans cieplny Ziemi, możliwości i sposoby pozyskiwania energii geotermalnej, pola geotermalne). Atmosfera (tropo-, strato-, mezo- i termosfera, ich masa i objętość), zmiany temperatury atmosfery, cyrkulacja mas atmosferycznych (komórki Hadleya, umiarkowane i polarne, jetstream), zaburzenia cyrkulacji - huragany, wiatry typu halnego i zimnego, dziura ozonowa, globalne ocieplenie, skala Beauforta. Hydrosfera, schemat obiegu wody w przyrodzie (prądy morskie - powierzchniowe i głębinowe), pływy, cyrkulacja atlantycka, zasolenie wód, termoklina, Zjawiska atmosferyczno-hydrosferyczne prąd El Niño, zmiany temperatur oceanu a rozpuszczalność CO₂, zmiany klimatyczne i metody odtwarzania paleoklimatu. Podział procesów geologicznych (egzo-, endogenne), czynniki geologiczne, rola człowieka. Teoria tektoniki płyt litosfery (ruch płyt, strefy kolizji i ryftów). Strefy akrecji, subdukcji, kolizji płyt, spreading, uskoki transformacyjne. Prądy konwekcyjne. Orogeneza, geosynklina. Magmatyzm (właściwości fizyczne magmy, powstawanie i dyferencjacja oraz jej rodzaje, rodzaje intruzji). Wulkanizm i jego produkty (lotne, ciekłe i stałe) i ich chemizm, rodzaje wulkanów i prawidłowości ich rozmieszczenia, fumarole, solfatary, mofety, gejzery, Budowa i rodzaje wulkanów, Strefy aktywności wulkanicznej oraz przejawy działalności na ziemiach polskich. Współwystępowanie ognisk trzęsień ziemi i wulkanów Diastrofizm, transgresje i regresje morza, eustatyczne ruchy morza, ruchy orogeniczne i epejrogeniczne. Parametry ułożenia warstw w masywie skalnym. Struktury geologiczne i ich parametry oraz rodzaje (płyta, monoklina, fałdy, uskoki, nasunięcia, płaszczowiny), spękania warstw skalnych (cios, kliważ). Procesy egzogeniczne –wietrzenie minerałów i skał, rodzaje (fizyczne, chemiczne), działalność organizmów, deluwia, koluwia. Geologiczna działalność morza (falowanie, prądy morskie, pływy, erozja wybrzeża). Osady morskie – geneza i ich rodzaje). Erozja rzeczna – formy i stadia, akumulacja rzeczna, zagrożenia powodziowe, profilaktyka. Geologiczna działalność lodowców. Typy lodowców i ich budowa. Erozja i akumulacja lodowcowa. Pochodzenie i podział wód podziemnych. (zjawiska krasowe, źródła, zwierciadło wód podziemnych, studnie artezyjskie). Erozja i akumulacja eoliczna (wydmy, riplemarki, pyły, less).

Powierzchniowe ruchy masowe (osuwiska, spływy, obrywy, erozja wybrzeża), Geneza skał magmowych, temperatura magmy(termometry geologiczne) i krystalizacja magmy (kolejność powstawania minerałów—szereg Bowena). Facja. Powstawanie skał osadowych okruchowych, środowisko powstawania skał organogenicznych. Osady kontynentalne (terygeniczne), eoliczne, fluwialne (aluwialne, deltowe), lodowcowe, rzeczno-lodowcowe, limniczne, wulkaniczne, Osady morskie (pelagiczne, terygeniczne; litoralne, nerytyczne, batialne, abysalne, osady spływów grawitacyjnych, prądów zawieszonych, flisz). Rafy koralowe, ewaporaty. Terasy morskie, typy wybrzeży, powierzchnie abrazyjne. Podstawy sedimentologii, cykliczność i sekwencje warstw, transport ziaren mineralnych, teksturalne cechy osadów, struktury sedimentacyjne. Stratygrafia sekwencyjna – podstawy. Diagenaza. Denudacja jej tempo i rozwój, Metamorfizm - czynniki i rodzaje (dynamiczny, regionalny, termiczny, kontaktowy, uderzeniowy), wymiana materii, strefy (facje) metamorfizmu. Obieg skał w przyrodzie.

25 Mineralogia i petrografia	8	K1A_W07, K1A_U07, K1A_K02	<p>Krystalografia: ciała krystaliczne i bezpostaciowe, budowa wewnętrzna kryształów, elementy symetrii, układy krystalograficzne. Wskaźniki ścian kryształu, prawa krystalograficzne, postacie krystalograficzne, projekcje kryształu, figury wytrawień, krystalizacja kryształów, defekty sieciowe, zrosty bliźniacze. Krystalochemia: promienie jonowe, atomowe, układy koordynacyjne, wiązania chemiczne w kryształach, woda w strukturze minerałów, izomorfizm i polimorfizm, diadochia, maskowanie pierwiastków rzadkich, budowa krzemianów i glinokrzemianów, zasady pisania wzorów minerałów. Własności fizyczne minerałów: gęstość, twardość, własności optyczne, luminiscencja, promieniotwórczość. Własności magnetyczne, własności cieplne, własności mechaniczne. Geneza minerałów: procesy magmowe procesy hipergeniczne procesy metamorficzne. Parageneza, substancje mineralne, formy występowania minerałów, biomineralogia. Klasyfikacja minerałów: pierwiastki rodzime, metaloidy, siarczki, chlorki, siarczany, tlenki, wodorotlenki, węglany, fosforany, krzemiany, związki organiczne. Własności technologiczne skał. Skały magmowe, geneza, klasyfikacje, struktury, tekstury, możliwości ich wykorzystania, występowanie w Polsce. Skały osadowe, geneza, klasyfikacje, struktury, tekstury. Skały okruczowe, możliwości ich wykorzystania, występowanie w Polsce. Skały ilaste, możliwości ich wykorzystania, występowanie w Polsce. Skały chemiczno-organogeniczne, możliwości ich wykorzystania, występowanie w Polsce. Ewaporaty. Skały metamorficzne, geneza, klasyfikacje, struktury, tekstury, możliwości ich wykorzystania, występowanie w Polsce.</p>
26 Geologia strukturalna i kartografia geologiczna	9	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_K02	<p>Zadania geol. strukturalnej; elementy morfotektoniczne skorupy kontynentalnej i oceanicznej; Budowa wnętrza Ziemi – jej powłoki; charakterystyka nieciągłości Moho Parametry i elementy uskoku; klasyfikacje uskoków; kryteria rozpoznawania uskoków; Geneza uskoków zrzutowych i przesuwczych; systemy i sieci uskoków Nasunięcia i płaszczowiny; elementy i parametry fałdów; Kinematyczna, strukturalna i morfologiczna klasyfikacja fałdów; przyczyny fałdowania Metody opisu spękań, geneza ciosu, przydatność badań nad spękaniami Tektonika solna; Zjawiska glacitektoniczne Neotektonika i współczesne ruchy tektoniczne – metody rozpoznawania Zjawiska tektoniczne w skałach magmowych; Zjawiska tektoniczne w skałach metamorficznych. Koncepcja geosynkliny, orogeny i pasma fałdowe; Charakterystyka kratonów Współczesne hipotezy geotektoniczne; podstawy tektoniki płyt; Kinematyka i dynamika płyt Granice płyt oraz formy z nimi związane Cykl Wilsona Zadania kartografii geologicznej, rodzaje map; Metody kartografii geologicznej Interpretacja budowy wgłębnej na podstawie morfologii terenu Badania wybranych elementów tektoniki dla potrzeb kartografii (interpretacja mezostruktur i struktur sedymentacyjnych).</p>
27 Geodezja górnicza i metrologia	4	K1A_W13, K1A_W15, K1A_U08, K1A_K02	<p>Podstawowe wiadomości z metrologii. Podziały i skale. Odwzorowania kartograficzne. Układy współrzędnych. Elementy kartografii. Osnowy geodezyjne. Rodzaje map. Elementy rachunku wyrównawczego. Wyrównanie spostrzeżeń i określenie ich dokładności. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Pomiar kątów poziomych i pionowych. Tyczenie prostych. Pomiar długości metodą bezpośrednią i pośrednią. Rachunek współrzędnych. Niwelacja geometryczna i trygonometryczna. Obliczanie powierzchni metodą analityczną, graficzną i mechaniczną. Technika GPS w geodezji. Orientacja pozioma i wysokościowa kopalń. Poligonizacja kopalniana. Pomiar szczegółów sytuacyjnych i geologicznych. Niwelacja geometryczna i trygonometryczna w wyrobiskach górniczych. Wykonywanie profili wyrobisk. Wyznaczanie elementów przebitek. Podział i treść map górniczych. Dokumentacja mierniczo - geologiczna przedsiębiorstw górniczych.</p>

<p>28 Mineral deposit geology I (Geologia złóż I)</p>	<p>4</p> <p>K1A_W07, K1A_W11, K1A_U07, K1A_K02</p>	<p>Pojęcia podstawowe. Podziały kopalin. Podział surowców mineralnych. Kryteria oceny wartości złóż. Forma i budowa złóż. Klasyfikacje złóż. Wpływ procesów magmowych i pomagmowych na genezę złóż. Charakterystyka złóż endogenicznych (geneza, podział, najważniejsze formacje, główne kopaliny, budowa, przykłady): złoża magmowe intruzywne, pegmatytowe, karbonatytowe, skarnowe, pneumohydrotermalne i ekstruzywne. Wpływ procesów hipergenicznych na powstawanie złóż. Charakterystyka złóż egzogenicznych: złoża wietrzeniowe mechaniczne i chemiczne, złoża osadowe mechaniczne i chemiczne. Rola procesów metamorficznych w powstawaniu złóż. Charakterystyka złóż metamorfogenicznych. Geneza i budowa formacji węglonośnej. Budowa pokładów węgla. Zaburzenia w ułożeniu i miąższości pokładów. Korelacja serii węglonośnych i pokładów węgla. Klasyfikacja złóż i zagłębi węglowych. Rozmieszczenie złóż węgla na Ziemi. GZW: pozycja geotektoniczna, geneza, litostratygrafia, tektonika, rozmieszczenie typów węgla, skały towarzyszące pokładom węgla, zasoby i wydobywanie. Lubelskie Zagłębie Węglowe. Dolnośląskie Zagłębie Węglowe. Złoża węgla brunatnego w Polsce. Geneza i występowanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego (w tym łupkowego) w Polsce i na Świecie. Charakterystyka ważniejszych złóż kopalin niewęglowych w Polsce (położenie na tle regionalnym, geneza, klasyfikacja, budowa geologiczna – forma, struktura, mineralizacja, skały towarzyszące, zasoby, perspektywy eksploatacji): złoża rud żelaza, rud cynku i ołowiu, rud miedzi, złoża soli kamiennej i potasowo-magnezowych, gipsu i anhydrytu oraz siarki rodzimej. Basic definitions. Divisions of mineral products and raw materials. Criteria of deposit evaluation. The shape of deposits and their structure. Genetic classification of mineral deposits. Influence of magmatic and post magmatic processes on formation of mineral deposits. Characteristics of endogenic deposits (formation, division, main types, main mineral products, structure, examples): intrusive, pegmatite, carbonatite, scarn, pneumatolytic, hydrothermal and extrusive mineral deposits. Influence of hypergenic processes on formation of mineral deposits. Characteristics of exogenic deposits: weathering and sedimentary deposits. The role of metamorphic processes on formation of mineral deposits. Characteristics of metamorphogenic deposits. Origin and structure of coal-bearing formation. Coal seam structure. Disturbances in seam layout and thickness. Correlation of coal-bearing formations and seams. Classification of coal deposits and basins. Distribution of coal deposits in the world. Upper Silesian Coal Basin: geotectonic position, formation, lithostratigraphy, tectonics, distribution of coal types, accompanying rocks, resources and output. Lublin Coal Basin. Lower Silesian Coal Basin. Sub-bituminous coal deposits in Poland. Origin and occurrence of oil and natural gas (shale gas including) in Poland and in the world. Characteristics of other, important mineral deposits in Poland (regional setting, formation, classification, geological structure – shape, mineralization, accompanying rocks, perspectives of exploitation): iron ore, zinc and lead ore, copper ore, rock salt, K-Mg salt, gypsum, anhydrite and sulphur deposits.</p>
<p>29 Technika eksploatacji złóż</p>	<p>3</p> <p>K1A_W08, K1A_W14, K1A_W15, K1A_U07, K1A_K02</p>	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji złóż. Roboty udostępniające i przygotowawcze – modele i struktury kopalń. Systemy eksploatacji złóż – podział systemów, kryteria doboru systemu eksploatacji. Systemy wybierania z zawałem stropu, z podsadzką hydrauliczną, z podsadzką suchą pełną. Eksploatacja w warunkach skrępowanych – zagrożeniami naturalnymi i wymogami ochrony powierzchni.</p>

30 Geologia inżynierska i fundamentowanie	4 K1A_W11, K1A_U01, K1A_U02, K1A_K01, K1A_K02	<p>cz. I – geologia inżynierska - Pojęcie środowiska geologiczno-inżynierskiego, powiązanie geologii inżynierskiej z innymi naukami (hydrogeologia, geologia strukturalna i dynamiczna, mineralogia i petrografia). Definicja i podstawowe własności gruntu, struktura gruntu (szkielet gruntowy, pory, powietrze gruntowe, wilgotność w gruncie). Podstawowe cechy fizycznomechaniczne gruntów i sposoby ich określania. Badania laboratoryjne i polowe gruntów, sposób opróbowania i rodzaje próbek (próbki NW, NU i NNS), parametry wiodące ID, IL. Geologiczno-inżynierska klasyfikacja gruntów, zasady klasyfikacji wg PN oraz ISO (podobieństwa i różnice w klasyfikacji gruntów). Geotechniczna klasyfikacja podłoża gruntowego, kategorie geotechniczne, zasady wydzielenia warstw geotechnicznych. Geologiczno – inżynierskie i geotechniczne badania terenu jako podłoża budowli - otwory szybiki, sondowania, próbne obciążenia. Sposoby przedstawienia informacji geologiczno-inżynierskiej - mapy geologiczno-inżynierskie, przekroje, profile otworów i sondowań, ich podział, treść oraz wykorzystanie. Procesy osuwiskowe i metody ich badania, analityczne metody oceny stateczności zboczy. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich, normowe metody określania warunków gruntowych. Normy krajowe i EUKODY w geologii inżynierskiej (wymagania dotyczące zakresu badań podłoża). Opracowanie wyników badań środowiska gruntowo wodnego – zakres dokumentacji geologiczno – inżynierskiej (pełnej i uproszczonej), zakres dokumentacji geotechnicznej. Warunki i zasady opracowania, projekt prac geologicznych. Upewnienia geologiczne. cz. II – fundamentowanie Stany naprężeń i odkształceń w gruntach, statyczne i dynamiczne działanie wody gruntowej. Głębokość przemarzania, wysadziny, przełamy i inne niekorzystne zjawiska zachodzące w gruncie. Ścisłość i konsolidacja gruntów, rozkład naprężeń w ośrodku gruntowym (naprężenia w gruncie nieobciążonym oraz pod fundamentem). Nośność i odkształcalność podłoża gruntowego, osiadanie podłoża gruntowego pod fundamentem. Sposoby posadowienia obiektu budowlanego w zależności od warunków gruntowo wodnych. Modele budowy podłoża.</p>
31 Geologia regionalna Polski	3 K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_U03, K1A_K04	<p>Wyjaśnienie pojęcia geologii regionalnej, określenie jego zakresu i wprowadzenie podstawowych pojęć. Omówienie budowy geologicznej i wyjaśnienie genezy platformy wschodnioeuropejskiej, platformy zachodnioeuropejskiej (Blok górnośląski – morawsko-śląski pasmo fałdowo-nasuwce oraz zapadlisko górnośląskie; Blok małopolski; pasmo fałdowe gór Świętokrzyskich; paleozoiczne jednostki tektoniczne Polski południowo-wschodniej; Blok Dolnośląski - zachodnia i środkowa wschodnia część) oraz pokrywy osadowej obu platform. Omówienie budowy geologicznej i wyjaśnienie genezy orogenu karpackiego (Karpaty zewnętrzne i zapadlisko przedkarpackie; Karpaty wewnętrzne – Tatry Pieniński Pas Skałkowy, synklinorium podhalańskie). Omówienie procesów geologicznych zachodzących w okresie neogeńskim w Polsce.</p>

32 Hydrogeologia i zagrożenia wodne	6 K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_U11, K1A_K02	<p>Geneza wód podziemnych. Wody w strefie aeracji i saturacji (1). Obieg wody w przyrodzie. Bilans wodny zlewni hydrogeologicznej (1). Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich oznaczania (1). Klasyfikacja i strukturalne warunki występowania zbiorowisk wód podziemnych, zasady schematyzacji warunków hydrogeologicznych (1). Zależność wód podziemnych od tektoniki i facji geologicznej. Systematyka hydrogeologiczna wód podziemnych. Źródła i ich klasyfikacja (1). Własności fizyczne i chemizm wód podziemnych (1). Procesy hydrogeochemiczne w wodach podziemnych. Wody lecznicze i geotermalne (1). Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych, ruch laminarny i turbulentny (1). Metody obliczania dopływu wody do rowu, studni, zespołu otworów studziennych w warunkach ruchu ustalonego i nieustalonego (1). Badanie warstw wodonośnych w hydrowęzłach, wyznaczanie współczynnika filtracji skał. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych (1). Modelowanie procesów filtracji wód podziemnych (1). Zasoby wód podziemnych i ich ochrona (1). Kartografia hydrogeologiczna (1). Ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych i sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniem (2). Zawodnienie i klasyfikacja hydrogeologiczna złóż surowców mineralnych, czynniki określające układ hydrogeologiczny złoża (1). Układy hydrogeologiczne głównych złóż kopalin Polski (2). Metody prognozowania dopływu wody do wyrobisk górniczych (1). Badania hydrogeologiczne złóż surowców mineralnych, pomiary i obserwacje hydrogeologiczne na powierzchni i w wyrobiskach górniczych (2). Chemizm wód dopływających do wyrobisk górniczych i zasady klasyfikacji wód kopalnianych.</p> <p>Wody kopalniane i ich zagospodarowanie (1). Zagrożenia wodne w kopalniach, źródła zagrożeń wodnych i ich rozpoznawanie (1). Stopnie zagrożeń wodnych i zasady ich ustalania. Wyznaczanie rejonów zagrożeń wodnych (1). Sposoby zwalczania zagrożeń wodnych; profilaktyka zagrożeń wodnych i likwidacja źródeł zagrożeń wodnych (2). Sposoby i systemy odwadniania złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach podziemnych i odkrywkowych (1). Problemy hydrogeologiczne w likwidowanych kopalniach (1). Dokumentowanie hydrogeologiczne kopalń (1). Oddziaływanie robót górniczych na warunki hydrogeologiczne w górotworze i na powierzchni, prognozowanie i zapobieganie ujemnym wpływom (1).</p>
33 Elektromechanika górnicza	2 K1A_W09, K1A_W14, K1A_U02, K1A_K01	<p>Ścianowe maszyny urabiające, sposób pracy i zasilania. Budowa modułowa kombajnu ścianowego, budowa strugów węglowych. Ścianowe przenośniki zgrzeblowe – budowa, napędy, rozruch, rozdział mocy. Współpraca kombajnu z przenośnikiem zgrzeblowym. Ścianowe obudowy zmechanizowane, klasyfikacja, sposób pracy, budowa. Maszyny stosowane w strzałowej technologii drążenia chodników. Ładowarki bocznie sypiące i zgarniakowe. Wozy wiertnicze. Kombajny chodnikowe głowicowe. Zasilanie i wyposażenie elektryczne kombajnu chodnikowego. Technologia urabiania czopa przodka. Kompleks chodnikowy. Kombajny chodnikowe pełnoprzekrojowe. System elektroenergetyczny i jego elementy. Kopalniany układ elektroenergetyczny. Warunki i stany pracy urządzeń elektrycznych, narażenia i zagrożenia. Warunki środowiskowe decydujące o doborze i pracy urządzeń elektrycznych. Urządzenia elektryczne budowy przeciwwybuchowej. Górnicze kable i przewody oponowe. Łuk elektryczny i łączniki stosowane w urządzeniach zasilających. Urządzenia zabezpieczające. Podstawy gazometrii automatycznej w kopalniach węgla kamiennego. Silniki elektryczne do napędu maszyn górniczych. Rozruch silników i regulacja prędkości obrotowej. Zagrożenie porażeniowe i środki ochrony przeciwporażeniowej.</p>
34 Wentylacja i pożary	2 K1A_W15, K1A_U02, K1A_K01	<p>Atmosfera kopalniana. Pożądane prędkości i ilości powietrza w obiektach przewietrzania. Opór aerodynamiczny wyrobisk i przewodów wentylacyjnych. Sieć wentylacyjna kopalni, jej oddziaływania i własności. Wentylatory kopalniane. Rozprowadzenie powietrza w kopalni. Regulacja sieci wentylacyjnej. Obliczanie rozplywu powietrza w sieci wentylacyjnej. Wentylacja wyrobisk podziemnych w czasie ich drążenia. Wentylacja oddziałów wydobywczych. Chłodziarki sprężarkowe, chłodnice powietrza i chłodnie wody. Instalacje i systemy klimatyzacyjne w kopalniach. Odmetanowanie kopalń i wykorzystanie gospodarcze metanu. Powstawanie i przebieg pożarów podziemnych. Ewakuacja załogi podczas pożaru. Wentylacja pożarowa. Gaszenie pożarów w kopalniach. Zapobieganie pożarom, zabezpieczenia przeciw-pożarowe i przeciw-wybuchowe w kopalniach.</p>

35 BHP i ergonomia w górnictwie	2	K1A_W10, K1A_U03, K1A_U12, K1A_K04	Powstanie i rozwój ergonomii, aktualne kierunki działalności ergonomicznej. Zasady projektowania i korygowania układów człowiek – maszyna – środowisko (C – T – O). Materialne środowisko pracy – elementy składowe i ich charakterystyka (zagrożenie pyłami szkodliwymi, zagrożenie radiacyjne, termiczne, hałas, oświetlenie, drgania mechaniczne, promieniowanie elektromagnetyczne). Metody pomiaru wydatku energetycznego - metody szacowania wydatku energetycznego, sposoby minimalizacji obciążeń fizycznych. Pojęcie wypadku i choroby zawodowej, wskaźniki wypadkowości. Podstawowe regulacje prawne w zakresie bhp na wybranych stanowiskach dołowych.
36 Petrologia węgla	2	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U07, K1A_K02	Warunki rozwoju i powstawanie torfowisk. Typy torfowisk. Definicje i podział genetyczny kaustobiolitów. Warunki geologiczne kształtujące jakość węgla w stadium biochemicznym i geochemicznym procesów uwęglania. Wtórne przeobrażenia węgla. Parametry chemiczno-technologiczne i fizyczne charakteryzujące jakość węgla. Klasyfikacje technologiczne węgla. Typy genetyczne i makroskopowe cechy torfów. Klasyfikacje, charakterystyczne cechy rozpoznawcze, właściwości technologiczne składników makropetrograficznych (litotypów) i mikropetrograficznych (macerałów i minerałów, mikrolitotypów i karbominerytów) węgla brunatnego i kamiennego. Metody badań petrograficznych węgla i możliwości wykorzystania ich wyników w geologii, górnictwie i przeróbce mechanicznej węgla. Charakterystyka petrologiczna węgla brunatnych i kamiennych z krajowych złóż.
37 Ochrona terenów górniczych	2	K1A_W01, K1A_W15, K1A_U02, K1A_U13, K1A_K03	Wpływ działalności górniczej na środowisko. Pomiary deformacji na powierzchni. Podstawowe wskaźniki deformacji. Czynniki wpływające na wielkość i rozkład deformacji na powierzchni. Teorie prognozowania wpływów. Jakość prognoz deformacji w świetle wyników obserwacji geodezyjnych. Nieustalone deformacje powierzchni. Prognozowanie deformacji w górotworze. Filary ochronne. Metody minimalizacji wpływów.
38 Mineral processing (Przeróbka kopalin)	2	K1A_W14, K1A_U02, K1A_K01	Przeróbka kopalin stałych – wprowadzenie, cele, zadania. Zintegrowane pozwolenia jako mechanizm regulacji w zakresie ochrony środowiska naturalnego. ISO 14001 – podstawowy standard oceny postępowania proekologicznego. Podstawy separacji, analiza i ocena separacji. Parametry jakościowe kopalin stałych. Procesy separacji: rozdrabnianie, przesiewanie, klasyfikacja hydrauliczna i powietrzna, separacja w cienkiej strudze cieczy, separacja grawitacyjna w wodzie i cieczach ciężkich, separacja magnetyczna, elektryczna, flotacja, koagulacja, flokulacja.
39 Gospodarka surowcami mineralnymi	3	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_U03, K1A_K04	<p>Pojęcia podstawowe: kopalina, surowiec mineralny, złożo; podstawowe regulacje prawne związane z gospodarowaniem kopaliniami (Prawo Górnicze i Geologiczne); Rola bogactw mineralnych w rozwoju cywilizacji i gospodarki (cywilizacyjna, technologiczna i kulturotwórcza rola górnictwa i nauk o Ziemi); Produkcja górnicza a zużycie surowców mineralnych we współczesnej gospodarce w warunkach zrównoważonego rozwoju, dostępność zasobów, recykling, bariery wzrostu produkcji surowców mineralnych; Polityka a gospodarka surowcami mineralnymi; Postrzeganie górnictwa (reputacja), w środkach społecznego przekazu i opinii publicznej; Stan zasobów kopalin w Polsce, możliwości ich wykorzystania (ograniczenia technologiczne, ekonomiczne i ekologiczne, problematyka inwestycji); Bogactwa mineralne i ich pozyskiwanie szansą dalszego rozwoju czy zagrożeniem; Nowoczesne górnictwo i jego oddziaływanie na środowisko (współczesne technologie stosowane w górnictwie podziemnym, odkrywkowym, otworowym i morskim, zagospodarowanie i lokowanie odpadów); Aktualny stan gospodarki surowcami mineralnymi (pierwotnymi, pochodnymi i II generacji, zastosowania tych surowców i przegląd technologii ich pozyskiwania i przetwarzania) w krajach UE i na rynkach światowych (wielkość produkcji i zapotrzebowanie, handel); Pierwiastki krytyczne, Surowce energetyczne (odnawialne i nieodnawialne źródła energii, lokowanie CO₂, czyste technologie węglowe, ogniwa paliwowe); Surowce hutnicze (metale i możliwości substytucji, recykling); Surowce chemiczne (produkcja niewymuszona metodami górniczymi i wymuszona np. siarki z odsiarczania ropy i gazu); Surowce skalne (budownictwo, drogi, autostrady); Wody (pitne, lecznicze, termalne); Problematyka wyceny wartości kopaliny w złożu; Handel surowcami mineralnymi i pochodnymi (m. in. Węgiel, koks, ropa naftowa, gaz ziemny, paliwo wtryskowe, cement); bilans obrotu; giełdy surowców (LME, porty ARA, rurociągi), Perspektywy gospodarki surowcowej, prognozy wielkości wydobycia i zużycia surowców mineralnych, wystarczalność zasobów, wykres de Hubberta; Kierunki przepływu strumieni surowców w gospodarce globalnej; Perspektywy dla kształcenia kadry naukowej i technicznej, Wzrost ekonomiczny, poprawa poziomu życia społeczeństwa a zużycie surowców mineralnych - zrównoważony rozwój, globalizacja procesów gospodarki surowcami mineralnymi.</p>

40 Praktyka zawodowa	6	K1A_W11, K1A_W13, K1A_U01, K1A_U08, K1A_K01	<p>Zapoznanie się ze specyfiką pracy geologa, także z zasadami bezpieczeństwa oraz występującymi zagrożeniami naturalnymi. Zapoznanie się z dokumentacją geologiczną, hydrogeologiczną, projektem zagospodarowania złoża, dokumentacją strat, operatem ewidencyjnym zasobów, dokumentacją geologiczno-inżynierską, geotechniczną, projektami prac geologicznych lub innymi dokumentacjami obowiązującymi i wykonywanymi w danym zakładzie pracy oraz ze sposobem ich sporządzania. Nabycie umiejętności czytania map geologiczno-górnich, w szczególności map pokładowych (1:5000) Zapoznanie się z zagadnieniami określania jakości kopaliny i obliczania zasobów. Zapoznanie się z zagadnieniami dotyczącymi określania lub oceny warunków geologiczno-górnich, geologiczno-inżynierskich, hydrogeologicznych, geotechnicznych w wyrobiskach podziemnych powierzchniowych lub w „terenie”. Uczestniczenie w pracach i robotach geologicznych (np. wierceniach, kartowaniu, profilowaniu rdzeni wiertniczych, pobieraniu próbek, itp.) zapoznanie się z e sposobami dokumentowania obiektów geologicznych (fotodokumentacja, GPS, itp.)</p>
41 Geologia górnicza	6	K1A_W07, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U13, K1A_K01	<p>Przedmiot i zadania geologii górnicznej. Złoże w ujęciu matematycznym. Zmienność złoża. Zdjęcia geologicznozłożowe. Mapy górniczne. Obserwacje i profilowanie geologiczne i geofizyczne w otworach wiertniczych. Podziemne roboty wiertnicze. Interpretacja wyników i dokumentacja wierceń. Metody kartowania geologicznego wyrobisk podziemnych. Wpływ struktury złoża na prowadzenie robót górnich. Kartowanie geologiczne wyrobisk kopalń odkrywkowych. Zestawienie map złożowych, przekrojów i modeli złóż. Metody korelowania i identyfikacji pokładów i żył. Systemy informatyczne w kopalniach. Środowiska CAD i GIS. Zastosowanie systemów GPS. Prace rozpoznawcze. Metody geofizyczne i geochemiczne w rozpoznawaniu złóż. Opróbowanie otworów wiertniczych, wyrobisk górnich i urobku. Projektowanie opróbowania. Prawne i ekonomiczne uwarunkowania ochrony i wykorzystania zasobów złóż. Dokumentacja Geologiczna, Plan Zagospodarowania Złoża, Plan Ruchu Zakładu Górniczego, operaty ewidencyjne zasobów. Szacowanie, klasyfikacja i metody obliczania zasobów. Kryteria bilansowości i przemysłowości. Dokładność szacowania zasobów. Gospodarka złożem. Straty w zasobach. Kopaliny towarzyszące. Geologiczna obsługa zwalów i osadników.</p> <p>Tasks of mining geology. A deposit in the mathematical formulation. Variability of a deposit. Mining maps. Geological and geophysical logging of drill-holes. Underground drilling works. Interpretation and documentation of drillings. Methods of geological charting of underground headings. Influence of a deposit structure on mining works. Geological charting of open-pits. Composition of maps, sections and the models of deposits. Methods of correlating and identification of layers and veins. Computer systems in mines. CAD and GIS in coal mines. The use of GPS. Deposit recognition. Geophysical and geochemical methods in deposit recognition. Sampling of drill-holes, headings and output. Planning of sampling. Legal and economic conditions of protection and utilization of deposit resources. Estimation and classification of resources. Accuracy of resources estimation. Management of deposit. The loss in resources. Geological service of dumps and ponds.</p>
42 Metody poszukiwań złóż	2	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U02, K1A_K01	<p>Ekonomiczno-techniczne i społeczne kryteria poszukiwania złóż (rodzaj kopaliny, wartość użytkowa, jakość, zasoby, położenie geograficzne, dostępność górnicza, polityka cenowa a poszukiwanie złóż, ochrona środowiska). Geologiczne podstawy poszukiwań (budowa geologiczna, modele złóż, prawidłowości rozmieszczenia i wykształcenia złóż). Oznaki i przesłanki występowania złóż (niegeologiczne, geologiczne: genetyczne, mineralogiczne, magmowe, strukturalne, stratygraficzne, litologiczno-facjalne, geochemiczne, geofizyczne i in.). Wykorzystanie badań satelitarnych. Prognozowanie geologiczno-złożowe i planowanie poszukiwań. Metody prospekcji złóż: teledetekcyjne, geologiczne (rekonesans, zdjęcie, analiza geomorfologii, kartowanie wgłębne), mineralogiczne (badania wychodni i aureoli rozproszenia), geochemiczne (lito-, hydro- i biogeochemiczne, geobotaniczne, gazowe), geofizyczne (radiometryczne, grawimetryczne, magnetyczne, sejsmiczne, elektryczne, geofizyka wiertnicza). Stadia badań geologicznych (podstawowe, poszukiwań, rozpoznania, eksploatacji i likwidacji złoża). Ogólne zasady wykonywania poszukiwań – obszary lądowe i morskie. Zasoby mórz i oceanów.</p>

43 Geofizyka górnicza	4	K1A_W01, K1A_W13, K1A_U08, K1A_K04	<p>Przedmiot i cele geofizyki ogólnej i górniczej. Własności fizyczne minerałów i skał, a stosowane metody geofizyczne. Grawimetria – metody pomiarów siły ciężkości, instrumenty pomiarowe interpretacja i zastosowanie pomiarów grawimetrycznych. Wykorzystanie wyników pomiarów grawimetrycznych w górnictwie (mikrogravimetria). Magnetometria poszukiwawcza - podstawowe pojęcia magnetyzmu, pole magnetyczne Ziemi, metody wyznaczania składowych ziemskiego pola magnetycznego, instrumenty pomiarowe metodyka i zastosowanie pomiarów magnetycznych, interpretacja wyników badań. Geoelektryczne metody poszukiwawcze- rodzaje i sposoby wzbudzania pól elektrycznych i elektromagnetycznych podział metod geoelektrycznych, charakterystyka wybranych metod geoelektrycznych. Metody geoelektryczne w górnictwie. Metody sejsmiczne - podstawy fizyczne, prędkości rozchodzenia się fal sprężystych w minerałach i skałach. Elementy sejsmologii i powierzchniowych metod sejsmicznych. Właściwości fizyczne ośrodków spękanych. Geneza zagrożeń sejsmicznych. Wstrząsy sejsmiczne i górnicze. Metodyka i zastosowanie badań sejsmicznych. Przegląd metod lokalizacji wstrząsów, aparatura pomiarowa, kopalniane sieci pomiarowe. Metody radiometryczne - oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią sposoby wzbudzania i detekcji promieniowania, metodyka i zastosowanie badań radiometrycznych w górnictwie.</p>
44 Wybrane elementy prawa dla geologów	3	K1A_W06, K1A_U02, K1A_K01	<p>System prawny ochrony środowiska w Polsce. Ustawa prawo ochrony środowiska. Prawo dostępu do informacji o stanie środowiska, udziału społeczeństwa w ochronie środowiska oraz procedury postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko . Gospodarze korzystanie ze środowiska i wprowadzanie w nim zmian – pozwolenia, system opłat i kar. Ochrona wód powierzchniowych i podziemnych w świetle prawa wodnego, ochrona powierzchni Ziemi w świetle ustawy o odpadach wydobywczych. Zakres przedmiotowy prawa geologicznego i górniczego. Własność złóż, użytkowanie górnicze. Koncesjonowanie działalności geologicznej i górniczej. Poszukiwanie, rozpoznawanie i gospodarowanie zasobami złóż kopalin. Organy państwowej administracji geologicznej i państwowego nadzoru górniczego. Uprawnienia zawodowe, przepisy karne i kary pieniężne. Budowa i ruch zakładu górniczego, likwidacja zakładów górniczych. Dokumentacja mierniczo – geologiczna. Stosunki sąsiedzkie i odpowiedzialność za szkody. Ekonomiczne aspekty korzystania ze środowiska przy prowadzeniu podziemnej eksploatacji górniczej.</p>
45 Metody matematyczne w geologii	3	K1A_W01, K1A_W07, K1A_U08, K1A_K01	<p>Analiza statystyczna opróbowania reprezentatywnych próbek geologicznych. Rodzaje i analiza błędów pomiarowych. Analiza i prezentacja wyników badań z wykorzystaniem programów i narzędzi statystycznych.</p>
46 Seminarium specjalnościowe	2	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U03, K1A_K01, K1A_K02	<p>Aktualne zagadnienia dotyczące geologii złożowej, gospodarczej i gospodarki surowcami mineralnymi oraz geologii górniczej. Tematyka dotycząca poszczególnych projektów inżynierskich realizowanych w danym roku akademickim. Sprecyzowanie tematyki i celu wykonywanych projektów inżynierskich, wskazanie metodyki wykonywania poszczególnych projektów, prostoty i czytelności wykonanego projektu (m.in. omówienie metod kartowania geologicznego, w tym odkrywek i wyrobisk podziemnych, omówienie sposobów konstrukcji specjalistycznych map geologicznych np. map jakości kopaliny, dobór metod interpolacji i konturowania map, sposobów obliczania zasobów, stosowania metod statystycznych i geostatystyki. Określenie stopnia kompleksowości i szczegółowości projektu. Omówienie zasad poszanowania własności intelektualnej – w celu uniknięcia plagiatu. Omówienie zasad poprawnej prezentacji wyników badań.</p>
47 Projekt Inżynierski	15	K1A_W07, K1A_U07, K1A_U08, K1A_K01, K1A_W11	<p>Przegląd wybranych kopalin użytecznych świata (rejony występowania, geneza złóż, składniki użyteczne, warunki geologiczno- górnicze, historia eksploatacji, obecne wydobywanie, perspektywy dokumentowania nowych złóż i wydobywania) oraz gospodarka wybranymi surowcami mineralnymi na tle gospodarki krajowymi surowcami. Przegląd programów komputerowych wykorzystywanych na poszczególnych etapach działalności inżynierskiej na złożach kopalin. Student wybiera temat projektu z proponowanego zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Projekt zagospodarowania złoża kopaliny. - Projekt oceny warunków geologiczno-inżynierskich dla potrzeb posadowienia obiektu budowlanego. - Projekt oceny warunków hydrogeologicznych dla potrzeb odwadniania zakładu górniczego.
			Specjalność Geologia inżynierska i geotechnika

19 Hydromechanika	4	K1A_W05, K1A_W07, K1A_U01, K1A_K02	<p>Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Napór na ścianki naczyń . Elementy hydrokinematyki. Równanie różniczkowe ruchu cieczy idealnej. Równanie Bernoullego. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Równanie Naviera – Stokesa. Kryteria podobieństwa modelowego w hydromechanice. Doświadczenie Reynoldsa. Prawo Hagena. Straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyki rurociągów. Wykres Ancony. Przewód pojedynczy z pompą. Szeregowe i równoległe łączenie pomp. Uderzenie hydrauliczne. Podstawowe pojęcia i równania ruchu cieczy w ośrodku porowatym. Prawo Darcy. Przepływ przez nasyp. Dopływ wody do rowu. Studnie, dopływ wody do studni.</p>
20 Geochemia, mineralogia i petrografia	10	K1A_W07, K1A_U07, K1A_K02	<p>Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Napór na ścianki naczyń . Elementy hydrokinematyki. Równanie różniczkowe ruchu cieczy idealnej. Równanie Bernoullego. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Równanie Naviera – Stokesa. Kryteria podobieństwa modelowego w hydromechanice. Doświadczenie Reynoldsa. Prawo Hagena. Straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyki rurociągów. Wykres Ancony. Przewód pojedynczy z pompą. Szeregowe i równoległe łączenie pomp. Uderzenie hydrauliczne. Podstawowe pojęcia i równania ruchu cieczy w ośrodku porowatym. Prawo Darcy. Przepływ przez nasyp. Dopływ wody do rowu. Studnie, dopływ wody do studni.</p>
21 Geologia strukturalna i kartografia geologiczna	10	K1A_W07, K1A_W12, K1A_U01, K1A_K02	<p>Zadania geol. strukturalnej; elementy morfotektoniczne skorupy kontynentalnej i oceanicznej; Budowa wnętrza Ziemi – jej powłoki; charakterystyka nieciągłości Moho. Parametry i elementy uskoku; klasyfikacje uskoków; kryteria rozpoznawania uskoków; Geneza uskoków zrzutowych i przesuwczych; systemy i sieci uskoków. Nasunięcia i płaszczowiny; elementy i parametry fałdów; Kinematyczna, strukturalna i morfologiczna klasyfikacja fałdów; przyczyny fałdowania. Metody opisu spękań, geneza ciosu, przydatność badań nad spękaniem. Tektonika solna; Zjawiska glacitektoniczne. Neotektonika i współczesne ruchy tektoniczne – metody rozpoznawania. Zjawiska tektoniczne w skałach magmowych. Zjawiska tektoniczne w skałach metamorficznych. Koncepcja geosynkliny, orogeny i pasma fałdowe; Charakterystyka kratonów. Współczesne hipotezy geotektoniczne; podstawy tektoniki płyt; Kinematyka i dynamika płyt. Granice płyt oraz formy z nimi związane. Cykl Wilsona. Zadania kartografii geologicznej, rodzaje map; Metody kartografii geologicznej. Zasoby Kartografii Seryjnej PIG – Mapy geologiczne i pokrewne. Interpretacja budowy wgłębnej na podstawie morfologii terenu. Badania wybranych elementów tektoniki dla potrzeb kartografii (interpretacja mezostruktur i struktur sedymentacyjnych).</p>
22 Paleontologia i geologia historyczna	3	K1A_W02, K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_K01	<p>Powstanie życia na Ziemi. Klasyfikacja organizmów. Rodzaje skamieniałości. Metody ustalania wieku skał. Budowa, systematyka i środowisko życia otwornic, gąbek i parzydełkowców. Budowa, systematyka i środowisko życia mięczaków. Budowa, systematyka i środowisko życia stawonogów, ramienionogów, szkarłupni i graptolitów. Konodonty i ich znaczenie stratygraficzne. Ewolucja kręgowców. Flora ery paleofitycznej ze szczególnym uwzględnieniem flory karbonu i permu. Flora ery mezofitycznej i kenofitycznej. Profil stratygraficzny, zasada superpozycji. Klasyfikacja bio- lito- i chronostratygraficzna oraz skala geochronologiczna. Korelacja stratygraficzna. Ewolucja skorupy ziemskiej i cykle tektoniczne prekambru. Zmiany paleogeografii i klimatu w paleozoiku, orogeneza kaledońska i waryscyjska. Charakterystyka sedymentacji paleozoiku w Europie. Zmiany paleogeografii i klimatu w mezozoiku i paleogenie (charakterystyka sedymentacji, orogeneza alpejska). Zasięgi zlodowaceń i osady polodowcowe w Polsce.</p>

23 Hydrogeologia inżynierska	9	K1A_W05, K1A_W07, K1A_U01, K1A_K03	<p>Geneza wód podziemnych. Wody w trefie aeracji i saturacji. Obieg wody w przyrodzie. Bilans wodny zlewni hydrogeologicznej. Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich oznaczania. Klasyfikacja zbiorników wód podziemnych oraz zasady schematyzacji warunków hydrogeologicznych. Systematyka geologiczna wód podziemnych. Własności fizyczne i chemiczne wód podziemnych. Procesy hydrogeochemiczne zachodzące w wodach podziemnych. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych – ruch laminarny, turbulentny. Metody badań własności hydrogeologicznych skał. Sposoby obliczania dopływów do rowu, studni pojedynczych i grupowych w warunkach ruchu ustalonego i nieustalonego. Metody prognozowania dopływu wody do wykopów budowlanych i wyrobisk górniczych. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych. Modelowanie procesów filtracji wód podziemnych. Zasoby wód podziemnych. Ochrona wód podziemnych przed zanieczyszczeniem. Kartografia hydrogeologiczna, przekroje i mapy hydrogeologiczne. Dokumentacje hydrogeologiczne. Filtracja wody w ośrodkach niejednorodnych i anizotropowych. Siatki filtracyjne i ich zastosowanie. Deformacje filtracyjne. Modelowanie matematyczne w hydrogeologii inżynierskiej. Przesączanie się wody pod budowlami piętrzącymi i przez groble ziemne. Dopływ wody do wyrobisk górniczych i wykopów budowlanych. Ujęcia wody podziemnej, podział ujęć i ich konstrukcja. Sposoby odwadniania wykopów budowlanych i fundamentów budowli, ochrona skarp. Drenaże rozsączające i studnie chłonne. Zagrożenia wodne w kopalniach, sposoby i systemy odwodnienia złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach podziemnych i odkrywkowych. Wpływ odwadniania na osiadania obiektów budowlanych i osuszenie gleb rolnych i leśnych. Problemy hydrogeologiczne związane z likwidowaniem kopalń.</p>
24 Gruntoznawstwo	4	K1A_W05, K1A_W07, K1A_W13, K1A_U07, K1A_K03	<p>Miejsce gruntoznawstwa w geologii inżynierskiej. Pochodzenie i definicja gruntów. Skład mineralny gruntów (skały macierzyste, wietrzenie, transport i inne procesy oraz warunki środowiskowe decydujące/ustalające skład mineralny gruntu). Struktura i tekstura gruntów. Trójfazowa budowa gruntów. Podział gruntów (klasyfikacje gruntów w zależności od warunków powstania, klasyfikacja wg PN i ISO). Podstawowe własności fizykochemiczne gruntów. Własności fizyczne i stany gruntów. Grunty antropogeniczne (ogólna charakterystyka rodzajów i własności). Wpływ wody na własności gruntów, zjawiska mrozowe. Własności mechaniczne gruntów. Naprężenia w ośrodku gruntowym, oraz nośność i stateczność podłoża gruntowego. Wybrane zagadnienia konsolidacji. Stabilizacja gruntów.</p>

25 Geomechanics (Geomechanika)

9

K1A_W05,
K1A_U01,
K1A_U07,
K1A_K05

Teoria stanu odkształcenia i naprężenia (Opis ruchu i deformacji. Miary deformacji i odkształcenia. Tensor odkształcenia. Siły wewnętrzne. Wektor naprężenia. Tensor naprężenia. Wyteżenie.) Wprowadzenie do mechaniki skał; pojęcia podstawowe (Reologiczne modele skał; sprężystość, lepkość, plastyczność. Postulaty reologii Reinerja. Elementarne równania konstytutywne.) Własności odkształceniowe i wytrzymałościowe skał w prostych i złożonych stanach naprężenia. Właściwości charakterystyk naprężenie-odkształcenie. Elementy mechaniki kruchego pęknięcia. Mody pęknięcia. Teoria Griffitha. Wytrzymałość graniczna skał. Teorie wytrzymałościowe. Warunki wytrzymałościowe dla skał. Efekt dylatacji i zwiastuny kruchego zniszczenia skał. Plastyczne płynięcie skał. Teorie plastycznego płynięcia i warunek plastyczności dla skał. Pełzanie skał. Teorie pełzania. Funkcje pełzania. Relaksacja naprężeń w skałach. Tarcie w skałach (Adhezyjna teoria tarcia. Prawa rządzące tarcie w skałach. Poślizg przerywany. Tarcie w warunkach właściwych występowaniu skał w górotworze.) Zdolność do gromadzenia energii sprężystej i tąpliwość skał. Zachowanie się skał w stanie pokrytycznym. Zachowanie się skał w warunkach wysokich ciśnień i temperatur. Wpływ płynów porowych na odkształceniowe i wytrzymałościowe właściwości skał. Anizotropia odkształceniowych i wytrzymałościowych własności skał. Właściwości nieciągłości w skałach. Podstawy mechaniki spękanych ośrodków skalnych. Pierwotny stan naprężenia w górotworze; teoria i wyniki pomiarów. Stan naprężenia w górotworze w sąsiedztwie wyrobisk korytarzowych o przekroju kołowym, eliptycznym i prostokątnym. Metody obliczania statycznego ciśnienia górotworu na obudowę wyrobisk chodnikowych i szybowych. Teoria obciążeń deformacyjnych górotworu na obudowę wyrobisk korytarzowych. Geomechaniczne klasyfikacje górotworu na potrzeby projektowania i wykonywania wyrobisk górniczych i ich obudowy. Własności odkształceniowe i wytrzymałościowe górotworu traktowanego jako ośrodek ciągły. Warunki stateczności zboczy gruntowych i skalnych. Mechanizm osuwisk o planarnej, klinowej i kołowej powierzchni poślizgu. Ocena stateczności skarpy gruntowej metodą równowagi granicznej. Metody i środki ulepszenia własności skał i gruntów i wzmacniania górotworu w sąsiedztwie wyrobisk oraz budowli podziemnych i naziemnych. Pojęcia podstawowe w modelowaniu numerycznym: Model, modelowanie fizyczne, modelowanie matematyczne, modelowanie konstytutywne, modelowanie numeryczne. Równania równowagi Naviera. Związki geometryczne Cauchy'ego Płaski Stan naprężenia. Płaski stan odkształcenia. Podstawy metody elementów skończonych. Dyskretyzacja kontinuum. Stopnie swobody (ciało sztywne, ciało odkształcalne). Podstawowe równania konstytutywne w mechanice ośrodków odkształcalnych. Podstawowe właściwości metody elementów odrębnych oraz programów komputerowych UDEC (Universal Distinct Element Code) i PFC (Particle Flow Code). Ciągłość funkcji; definicje Cauchy'ego i Heinego. Przykłady funkcji nieciągłych. Mechaniczny model nieciągłości w skałach. Rozróżnienie pomiędzy płaszczyzną osłabienia i pęknięciem.

Warunki wytrzymałości nieciągłości na ścinanie: Amontonsa, Newlanda i Alleya, Pattona i Bartona-Zhao. Wytrzymałość na rozciąganie. Właściwości charakterystyk naprężenie normalneprzemieszczenie normalne oraz naprężenie styczne-przemieszczenie styczne. Współczynniki sztywności normalnej i sztywności stycznej. Właściwości efektu dylatacji (kął dylatacji, zależność dylatacji od naprężenia normalnego i przemieszczenia stycznego, krytyczne przemieszczenie styczne). Prawo płynięcia plastycznego. Funkcja potencjału plastycznego. Kął dylatacji. Stowarzyszone prawo płynięcia. Niestowarzyszone prawo płynięcia. Podstawowe równania metody elementów odrębnych. Procedura postępowania przy modelowaniu za pomocą programu UDEC na przykładzie górotworu poddanego wpływowi ścianowej eksploatacji pokładu węgla z zawałem warstw stropowych: budowa strukturalnego modelu górotworu, dyskretyzacja modelu, wybór konstytutywnych modeli materiału skalnego i nieciągłości w górotworze, wybór warunków wytrzymałościowych, wprowadzenie wartości stałych materiałowych, zadanie warunków brzegowych i warunków początkowych, symulacja zawadnienia górotworu, procesu drążenia i instalacji obudowy oraz obciążenia dynamicznego w modelu, analiza wyników (stateczność wyrobisk tunelowych, stan naprężenia i przemieszczenia w górotworze w sąsiedztwie wyrobisk).

26 Geodezja i GIS	4 K1A_W02, K1A_W13, K1A_U09, K1A_K04	<p>Podstawowe wiadomości z geodezji. Osnowy geodezyjne. Pomiar kątów i długości. Metody zdjęcia szczegółów terenowych. Niwelacja geometryczna i trygonometryczna. Obliczanie powierzchni. Podstawy rachunku wyrównawczego. Wyrównanie spostrzeżeń i określenie ich dokładności. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Podstawy kartografii. System odniesień przestrzennych. Rodzaje, treści i skale i zasady tworzenia map. Przedstawienie rzeźby terenu na mapach. Technika GPS w geodezji. Technika GPS w geodezji. Elementy pomiarów geodezyjnych w kopalniach. Podstawowe pojęcia z zakresu Systemu Informacji Geograficznej. Elementy GIS. Funkcje i zadania systemów. Podstawowe zasady tworzenia i prowadzenia GIS. Źródła, jakość, modele, struktury danych. Modele opisowych baz danych. Modele graficznych baz danych. Transformacje danych przestrzennych. Transformacje danych punktowych, liniowych, powierzchniowych. Konwersja formatów danych. Numeryczny model terenu. Techniki pozyskiwania danych dla NMT. Standaryzacja danych. Systemy narzędziowe GIS – przegląd najpopularniejszych pakietów oprogramowania. Wykorzystanie systemów informacji geograficznej w ochronie środowiska. Funkcje analizy przestrzennej. Analiza danych przestrzennych uzyskanych w wyniku monitoringu środowiska.</p>
27 Polowe metody badań gruntów	4 K1A_W07, K1A_W13, K1A_U05, K1A_U08, K1A_K04	<p>Ogólna charakterystyka i cel badań polowych. Prace rozpoznawcze. Metody i rodzaje badań polowych. Analiza założeń projektowych, budowy geologicznej terenu i przewidywanych warunków gruntowo -wodnych. Program badań (wg PN-B 04452:2002 i PN-EN 1997-2:2007), strefa aktywna podłoża, rozstaw i głębokość otworów badawczych. Wstępne badania polowe. Otwory badawcze, doły próbne (wkopy, odkrywki), wiercenia badawcze, sondowania (sondowania dynamiczne sondami lekkimi, średnimi i ciężkimi, sondowania statyczne CPT, CPTU). Pobieranie, zabezpieczanie i transport próbek gruntu i wód gruntowych do badań laboratoryjnych. Badania geofizyczne (elektrooporowe, radioizotopowe, sejsmiczne etc.) i ich interpretacja. Dokumentowanie badań polowych. Laboratorium Projektowanie badań polowych – wyznaczanie punktów badawczych. Badania makroskopowe gruntów wg PN i ISO wykonywane w warunkach polowych. Pobieranie próbek gruntów i wód do badań laboratoryjnych. Obsługa wierceń geotechnicznych (pod nadzorem). Obsługa sondowań statycznych i dynamicznych (sondowania sondą lekką SL, SDHP, CPTU pod nadzorem). Opracowanie i interpretacja wyników sondowań i wierceń</p>
28 Fundamentowanie	4 K1A_W07, K1A_U13, K1A_K04	<p>Ogólna charakterystyka i cel badań polowych. Prace rozpoznawcze. Metody i rodzaje badań polowych. Analiza założeń projektowych, budowy geologicznej terenu i przewidywanych warunków gruntowo -wodnych. Program badań (wg PN-B 04452:2002 i PN-EN 1997-2:2007), strefa aktywna podłoża, rozstaw i głębokość otworów badawczych. Wstępne badania polowe. Otwory badawcze, doły próbne (wkopy, odkrywki), wiercenia badawcze, sondowania (sondowania dynamiczne sondami lekkimi, średnimi i ciężkimi, sondowania statyczne CPT, CPTU). Pobieranie, zabezpieczanie i transport próbek gruntu i wód gruntowych do badań laboratoryjnych. Badania geofizyczne (elektrooporowe, radioizotopowe, sejsmiczne etc.) i ich interpretacja. Dokumentowanie badań polowych. Laboratorium Projektowanie badań polowych – wyznaczanie punktów badawczych. Badania makroskopowe gruntów wg PN i ISO wykonywane w warunkach polowych. Pobieranie próbek gruntów i wód do badań laboratoryjnych. Obsługa wierceń geotechnicznych (pod nadzorem). Obsługa sondowań statycznych i dynamicznych (sondowania sondą lekką SL, SDHP, CPTU pod nadzorem). Opracowanie i interpretacja wyników sondowań i wierceń</p>
29 Prawo ochrony środowiska	2 K1A_W06, K1A_W09, K1A_U09, K1A_K04	<p>System prawny ochrony środowiska w Polsce. Ustawa prawo ochrony środowiska. Prawo dostępu do informacji o stanie środowiska, udziału społeczeństwa w ochronie środowiska oraz procedury postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Gospodarcze korzystanie ze środowiska i wprowadzanie w nim zmian – pozwolenia, system opłat i kar. Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w procesie inwestycyjnym. Zasady prowadzenia i dokumentowania prac i robót geologiczno-inżynierskich w świetle ustawy prawo geologiczne i górnicze. Zasady sporządzania i treść projektu budowlanego w świetle przepisów ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz ustawy prawo budowlane.</p>

30 Geologia czwartorzędu i geozagrożenia	3	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_K02	<p>Specyfika zagadnień geologii czwartorzędu w naukach o Ziemi, stratygrafia czwartorzędu, główne wydarzenia w historii geologicznej, przyczyny i zasięg zlodowaceń. czwartorzęd Polski, rozprzestrzenienie, główne formy i osady. Rzeźba fluwialna, krasowa, glacialna, eoliczna i litoralna. Akumulacyjna działalność rzek i lodowców Surowce mineralne czwartorzędu. Geozagrożenia jako procesy geodynamiczne w litosferze, atmosferze i hydrosferze, mogące powodować szkody w środowisku i zniszczenia infrastruktury. Przejawy geozagrożeń: grawitacyjne ruchy masowe, powodzie i podtopienia, krasowienie, erozja, sufozja i działalność wody na stoku, neotektonika i wstrząsy sejsmiczne. Rola człowieka w generowaniu i intensyfikacji geozagrożeń (budownictwo, eksploatacja kopalni, magazynowanie). Prognozowanie, rozpoznawanie, monitorowanie i zapobieganie skutkom procesów geodynamicznych. Archiwizacja (bazy danych, kartografia) geozagrożeń. Regionalizacja na obszarze Polski. Realizacja projektu SOPO.</p>
31 Geologia regionalna Polski	3	K1A_W07, K1A_W11, K1A_U01, K1A_K02	<p>Podział Polski na główne jednostki geologiczne. Platforma wschodnioeuropejska w Polsce - budowa. Złoża rud żelaza w rejonie Suwałk. Złoża gazu łupkowego. Blok dolnośląski - zarys budowy, etapy rozwoju. Sudety Zachodnie. Złoża rud miedzi i węgla brunatnego niecki północnosudeckiej, złoża węgla brunatnego niecki żytańskiej, złoża anhydrytu okolic Bolesławca. Sudety Środkowe. Złoża rud niklu w Szklarach. Dolnośląskie Zagłębie Węglowe. Sudety Wschodnie. Strefa kulmowa. Niecka górnośląska i Górnośląskie Zagłębie Węglowe. Struktury paleozoiczne wyżyn środkowopolskich. Lubelskie Zagłębie Węglowe. Struktura Koszalin-Chojnice. Jednostki pokrywy permsko-mezozoicznej północnej i środkowej Polski. Złoża ropy naftowej na Niżu Polski. Złoża soli kamiennej na Kujawach. Złoża węgla brunatnego rejonu Konina i Bełchatowa. Monoklina przedsudecka. Złoża rud Cu i soli kamiennej i ropy naftowej na monoklinie przedsudeckiej. Monoklina krakowsko-częstochowska. Złoża rud cynku i ołowiu w rejonie śląsko-krakowskim. Złoża rud żelaza obszaru częstochowsko-kłobuckiego. Karpaty - ogólna charakterystyka budowy. Masyw tatrzański. Pieniński Pas Skałkowy. Niecka Podhalańska. Karpaty fliszowe. Złoża ropy naftowej w Karpatach. Zapadlisko przedkarpackie. Złoża soli kamiennej, gipsu, siarki, ropy naftowej i gazu ziemnego zapadliska przedkarpackiego.</p>
32 Dokumentowanie geologiczno-inżynierskie	3	K1A_W01, K1A_W07, K1A_U01, K1A_U09, K1A_K01	<p>Zasady projektowania i prowadzenia prac, robót i badań oraz sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Metodyka badań geologiczno-inżynierskich. Rodzaje dokumentacji geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych. Zakres badań geologiczno-inżynierskich w zależności od rodzaju dokumentacji. Podstawy formalno-prawne opracowania dokumentacji geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych (ustawy, rozporządzenia). Uprawnienia w zakresie dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich. Dokumentowanie warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadowienia obiektów budowlanych, planowania przestrzennego i in. przedsięwzięć, w tym wykonywania odwodnień budowlanych otworami wiertniczymi. Organy administracji geologicznej (kompetencje, zakres uprawnień i działalności). Dokumentacja geologiczno-inżynierska na terenach górniczych.</p>
33 Projektowanie specjalistycznych robót geotechnicznych	4	K1A_W13, K1A_U05, K1A_K04	<p>Zasady ustalania geotechnicznych warunków posadawiania budowli w zależności od kategorii geotechnicznej wraz z formą przedstawienia tych warunków i zakresem niezbędnych badań. Podstawy teoretyczne prognozy zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie dla warunków wymagających specjalnych robót geotechnicznych. Metodyka określania obliczeniowych parametrów geotechnicznych i częściowych współczynników bezpieczeństwa dla warunków prowadzenia specjalnych robót geotechnicznych. Warunki wykonywania wzmocnienia podłoża gruntowego, wzmocnienie istniejących fundamentów. Projektowanie iniekcji klasycznej i strumieniowej, warunki stosowania i projektowania kotwi gruntowych, pali i mikropali. Przesłony uszczelniające, ścianki szczelinowe w budownictwie szybowym, przesłony iniekcyjne, materiały iniekcyjne, przykłady rozwiązań. Wpływ deformacji na nasypowe budowle ziemne. Konstrukcje z gruntów zbrojonych poddane wpływom deformacji podłoża. Posadowienie budowli geotechnicznych w warunkach gruntu uwarstwionego o silnie zróżnicowanych parametrach podłoża, słabego, zawodnionego, na terenach deformacji górniczych. Zastosowanie metod specjalnych w zabezpieczaniu budowli geotechnicznych. Wykopy głębokie w ścianach szczelinowych, jako sposób wykonywania początkowych odcinków szybów górniczych.</p>

34 Ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych	8	K1A_W15, K1A_U11, K1A_K03	Klasyfikacja deformacji terenu wywołanych podziemną eksploatacją górniczą. Deformacje nieciągłe powierzchni – klasyfikacja, przyczyny występowania, prognozowanie. Deformacje ciągłe – charakterystyka i klasyfikacja niecek obniżeniowych, wskaźniki deformacji - definicje, podstawowe zależności. Teorie prognozowania wpływów podziemnej eksploatacji górniczej na górotwór i powierzchnię. Parametry teorii prognozowania wpływów i ich identyfikacja. Czynniki wpływające na wielkość i rozkład deformacji na powierzchni, metody minimalizacji wpływów podziemnej eksploatacji na obiekty powierzchniowe i podziemne. Zasady wyznaczania filarów ochronnych. Wskaźniki deformacji i ich wpływ na obiekty budowlane. Kategorie terenów górniczych. Kategorie odporności budynków na wpływy podziemnej eksploatacji górniczej. Metody oceny odporności budynków z uwagi na ciągłe deformacje powierzchni. Wpływ czynników pozagórniczych na stan techniczny obiektów budowlanych. Zabezpieczanie obiektów projektowanych i istniejących na oddziaływanie deformacji ciągłych. Usuwanie skutków eksploatacji w budynkach. Oddziaływanie deformacji na sieci infrastruktury technicznej. Zabezpieczanie obiektów infrastruktury powierzchni terenu na wpływy deformacji ciągłych. Oddziaływanie wstrząsów górotworu na budowle. Ocena wpływu wstrząsów na budynki. Monitoring oddziaływania eksploatacji górniczej na powierzchnię i obiekty budowlane.
35 Praktyka zawodowa	6	K1A_W13, K1A_U04, K1A_K01	Zapoznanie się ze strukturą i organizacją przedsiębiorstwa Zapoznanie się z formalno-prawnymi procedurami prowadzenia inwestycji budowlanej. Udział w terenowych i laboratoryjnych badaniach podłoża inwestycji. Udział w opracowaniu dokumentacji wyników badań podłoża.
36 Mining geology (Geologia kopalniana)	5	K1A_W07, K1A_W15, K1A_U11, K1A_K05	Przedmiot i zadania geologii kopalnianej. Metody geostatystyczne w dokumentowaniu złóż. Złoże w ujęciu matematycznym. Zmienność złoże. Prace rozpoznawcze. Zdjęcia geologiczno-złożowe. Mapy górnicze. Obserwacje i profilowanie geologiczne i geofizyczne w otworach wiertniczych. Podziemne roboty wiertnicze. Interpretacja wyników i dokumentacja wierceń. Metody kartowania geologicznego wyrobisk podziemnych. Wpływ struktury złoże na prowadzenie robót górniczych. Rozpoznawanie i dokumentowanie warunków geologiczno-inżynierskich wykonywania robót górniczych (gęstość i zakres badań geotechnicznych, klasyfikacje skał stropowych i spągowych). Prowadzenie dokumentacji mierniczo-geologicznej. Rozpoznawanie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych. Kartowanie geologiczne wyrobisk, skarp, zwałowisk nadkładu, zwałów kopalń odkrywkowych. Ocena zagrożenia osuwiskowego. Zestawienie map złożowych, przekrojów i modeli złóż. Metody korelowania i identyfikacji pokładów i żył. Opróbowanie otworów wiertniczych, wyrobisk górniczych i urobku. Projektowanie opróbowania. Prawne i ekonomiczne uwarunkowania ochrony i wykorzystania zasobów złóż. Dokumentacja Geologiczna, Projekt Zagospodarowania Złoże, Plan Ruchu Zakładu Górniczego, operaty ewidencyjne zasobów. Szacowanie, klasyfikacja i metody obliczania zasobów. Kryteria bilansowości i przemysłowości. Dokładność szacowania zasobów. Geologiczno-inżynierska obsługa zwałów i osadników.
37 Metody badań geofizycznych w inżynierii środowiska	5	K1A_W01, K1A_W13, K1A_U08, K1A_K04	Przedmiot i cele geofizyki ogólnej i poszukiwawczej. Własności fizyczne minerałów i skał, a stosowane metody geofizyczne. Grawimetria – metody pomiarów siły ciężkości, instrumenty pomiarowe interpretacja i zastosowanie pomiarów grawimetrycznych (mikrograwimetria). Magnetometria - podstawowe pojęcia magnetyzmu, pole magnetyczne Ziemi, metody wyznaczania składowych ziemskiego pola magnetycznego, instrumenty pomiarowe metodyka i zastosowanie pomiarów magnetycznych, interpretacja wyników badań. Geoelektryczne metody poszukiwawcze- rodzaje i sposoby wzbudzania pól elektrycznych i elektromagnetycznych podział metod geoelektrycznych, charakterystyka wybranych metod geoelektrycznych. Metody sejsmiczne - podstawy fizyczne, prędkości rozchodzenia się fal sprężystych w minerałach i skałach. Elementy sejsmologii i powierzchniowych metod sejsmicznych. Metodyka i zastosowanie badań sejsmicznych. Metody radiometryczne -oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią sposoby wzbudzania i detekcji promieniowania, metodyka i zastosowanie badań radiometrycznych.

38 Seminarium specjalnościowe	3	K1A_W11, K1A_W13, K1A_U01, K1A_K02	Student opracowuje i wygłasza jeden z tematów z zakresu ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych: -zaliczenie obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej, -ocena przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych, - zaprojektowanie barier lub ekranów uszczelniających, - określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego, - ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, - ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów, - wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów, - ocena oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany, stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczania gruntów.
39 Projekt inżynierski	15	K1A_W11, K1A_W13, K1A_U01, K1A_K02	Student poznaje zasady sporządzania projektu inżynierskiego a następnie wybiera temat projektu z zakresu ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych: -zaliczenie obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej, -ocena przydatności gruntów stosowanych w budowlach ziemnych, - zaprojektowanie barier lub ekranów uszczelniających, - określenie nośności, przemieszczeń i ogólnej stateczności podłoża gruntowego, - ustalenie wzajemnego oddziaływania obiektu budowlanego i podłoża gruntowego w różnych fazach budowy i eksploatacji, - ocena stateczności zboczy, skarp wykopów i nasypów, - wybór metody wzmocnienia podłoża gruntowego i stabilizacji zboczy, skarp wykopów i nasypów, - ocena oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany, stopnia zanieczyszczenia podłoża gruntowego i dobór metody oczyszczania gruntów. Student określa zakres projektu i prezentuje wyniki, uzasadniając przyjęte założenia i zakres niezbędnych badań i obliczeń.
Specjalność Górnictwo odkrywkowe			
19 Mechanika spękań masywów skalnych	2	K1A_W15, K1A_U08	Podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych, uogólnione prawo Hooke'a, stałe sprężystości, Podstawy związane z rozpoznaniem własności mechanicznych masywów skalnych. Własności odkształceniowe i wytrzymałościowe skał w prostych i złożonych stanach naprężenia. Wytrzymałość graniczna skał, teorie wytrzymałościowe i warunki wytrzymałościowe dla skał. Właściwości charakterystyk naprężenie-odkształcenie., Anizotropia odkształceniowych i wytrzymałościowych własności skał., Podstawy mechaniki spękanych ośrodków skalnych - właściwości nieciągłości w skałach. Szczelinowatość RQD, klasyfikacja masywu skalnego wg Bieniawskiego.
20 System CAD w projektowaniu	2	K1A_W02, K1A_U08	Wprowadzenie do programu AutoCAD, zapoznanie się ze środowiskiem programu oraz podstawy tworzenia rysunku. Objasnienie poleceń programowych, deklaracja warstw rysunkowych, rysowanie w płaskim układzie współrzędnych. Praktyczne zastosowanie poleceń rysunkowych. Rozszerzony tryb rysowania, tworzenie przekrojów rysunkowych, wymiarowanie obiektów, praca na warstwach. Zasady obliczania powierzchni rysowanych obiektów. Zmiana atrybutów rysunku, edycja wymiarów rysunkowych, skalowanie rysunków, zapisywanie oraz eksportowanie rysunków w różnych formatach graficznych. Zasady tworzenia bloków rysunkowych, składanie bloków, rozbijanie i edycja bloków. Wykonywanie przykładowego rysunku dla danego przykładu. Tworzenie rysunków skryptowych.
21 Hydromechanika	2	K1A_W05, K1A_U08	Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Napór na ścianki naczyń. Elementy hydrokinematyki, Doświadczenie Reynoldsa. Równania różniczkowe ruchu cieczy. Równanie Bernoullego, Równanie Naviera-Stokesa, Wykres Ancony. Wpływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika. Ciśnienie statyczne i dynamiczne. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Prawo Hagena, straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyka rurociągu. Przewód pojedynczy z pompą. Obliczanie rurociągów.
22 Mineralogia i petrografia	2	K1A_W07, K1A_U01	Pojęcia podstawowe z zakresu mineralogii. Wybrane elementy krystalografii i krystalochemii minerałów. Własności fizyczne i chemiczne minerałów. Podział genetyczny i chemiczny minerałów. Minerale skałotwórcze skał magmowych, budowa krystalochemiczna, udział w skałach i ich przemiany w strefie hipergenicnej. Skały magmowe; klasyfikacje, struktury i tekstury, petrografia skał, własności techniczne, występowanie w Polsce i wykorzystanie. Minerale skał osadowych; podział genetyczny, własności chemiczne i fizyczne, występowanie w skałach, ich przemiany w strefie hipergenicnej. Skały osadowe: piroklastyczne, okrucowe, ilaste, pochodzenia chemicznego i organicznego – struktury i tekstury, petrografia, występowanie w Polsce i wykorzystanie. Skały metamorficzne; geneza, podział, struktury i tekstury, skład mineralno-chemiczny, występowanie w Polsce i wykorzystanie. Zarys mineralogii i petrografii kopalin metalicznych i chemicznych.

23 Maszyny w górnictwie odkrywkowym	3	K1A_W14, K1A_U09	Klasyfikacja maszyn górniczych do odkrywkowej eksploatacji złóż. Sposoby mechanicznego urabiania skał w górnictwie odkrywkowym, fizykalna istota, narzędzia stosowane do urabiania skał, stan obciążenia narzędzi, urabianie hydrauliczne. Systemy maszynowe w górnictwie odkrywkowym surowców mineralnych. Budowa, przeznaczenie i działanie maszyn do urabiania, ładowania i zwałowania urobku w górnictwie odkrywkowym surowców energetycznych, metalicznych i niemetalicznych – koparki wielonaczyniowe kołowe, koparki wielonaczyniowe łańcuchowe, koparki kompaktowe, koparki jednonaczyniowe, kombajny odkrywkowe, zgarniarki linowe, zwałowarki, ładowarki, spycharki i równiarki. Maszyny i urządzenia stosowane w górnictwie okruchowym suchym i mokrym oraz górnictwie skalnym (kamienia wymiarowego oraz kruszyw łamanych) – rodzaje, przegląd konstrukcji, sposób pracy.
24 Geologia złożowa i kopalniana	3	K1A_W07, K1A_U01	Zadania geologii złóż. Podstawowe pojęcia i definicje. Przyrodnicze cechy złóż. Techniczno-ekonomiczne elementy oceny złóż. Geochemiczne podstawy tworzenia się złóż. Geologiczne warunki występowania złóż. Forma i budowa złóż eksploatowanych odkrywkowo. Charakterystyka mineralogiczna złóż. Fizyczne własności kopalin. Geneza złóż. Procesy złożotwórcze. Sposoby wytrącania się i koncentrowania substancji mineralnej. Metody badań złóż. Klasyfikacje złóż. Przedmiot i zadania geologii kopalnianej. Cel i zakres prac rozpoznawczych. Środki techniczne rozpoznawania złóż. Wybór sposobu rozpoznania. Rozmieszczenie i zagęszczanie punktów rozpoznawczych. Gęstość sieci rozpoznawczej. Metody geofizyczne i geochemiczne w rozpoznawaniu złóż. Zasady wykonywania, rodzaje i skala zdjęć geologiczno-złożowych. Oznaczenia stosowane na zdjęciach geologiczno-złożowych. Zasady sporządzania i rodzaje map kopalnianych. Zestawienie map złożowych, przekrojów i modeli złóż. Wpływ struktury złoża na prowadzenie robót górniczych. Kartowanie geologiczne wyrobisk kopalń odkrywkowych. Metody korelowania i identyfikacji pokładów i żył. Cele opróbowania złóż. Opróbowanie w ujęciu statystycznym. Technika pobierania próbek i ich klasyfikacja ze względu na sposób pobierania. Opróbowanie otworów wiertniczych, wyrobisk górniczych i urobku. Odległości między próbkami. Liczba i rozmieszczenie próbek. Projektowanie opróbowania. Szacowanie zasobów. Klasyfikacja zasobów. Kryteria bilansowości. Teoretyczne zasady obliczania zasobów i pomiar parametrów złożowych. Wybór metody obliczania zasobów. Metody obliczania zasobów. Dokładność szacowania zasobów. Gospodarka złożem. Straty w zasobach. Kopaliny towarzyszące. Geologiczna obsługa skarp i zwałów.
25 Transport w górnictwie odkrywkowym	2	K1A_W14, K1A_U08	Pojęcie i historia transportu. Transport kopalniany i w inżynierii lądowej. Podział środków transportu. Wozy oponowe: ładująco-odstawcze i odstawcze górnictwa powierzchniowego. Wozy pomocnicze. Przenośniki ciągnowe: taśmowo-ciągnowe, taśmowe, członowe, podwieszane, skrzynkowe i zabierakowe: talerzowo-rurowe, zgrzeblowe i zaczepowe. Przenośniki bezciągnowe: grawitacyjne i śrubowe. Przenośniki taśmowe – budowa przenośników konwencjonalnych, krzywoliniowych w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Budowa taśm przenośnikowych i ich własności mechaniczne. Własności techniczne i ruchowe napędów przenośników taśmowych. Rozruch i hamowanie przenośników. Węzły przesypowe. Przenośniki zgrzeblowe: budowa, parametry, zalety, wady.
26 Podstawy geoinżynierii	2	K1A_W15, K1A_W11, K1A_U08, K1A_K02	Program nauczania przedmiotu obejmuje wybrane zagadnienia z geoinżynierii środowiska. Zasady określania warunków gruntowo – wodnych. Poprawne określanie kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych wraz z podaniem parametrów geotechnicznych. Zasady sporządzania opinii geotechnicznej dla potrzeb prac geoinżynierskich. Omówienie sposobów i technologii posadowienia obiektów budownictwa ziemnego na słabonośnym podłożu. Zastosowanie geosyntetyków w geoinżynierii środowiska
27 Systemy łączności bezprzewodowej	2	K1A_W04, K1A_U01, K1A_K02	Systemy łączności telefonicznej przewodowej. Telefony MB, CB, ISDN. Telefony bezprzewodowe. Kablowa sieć telekomunikacyjna miedziana i światłowodowa. Centrala telefoniczna abonencka i jej możliwości funkcjonalne. Telefonía VoIP. Systemy radiokomunikacyjne. Zagadnienia prawne wykorzystania widma radiowego. Radiotelefoniczne systemy dyspozytorskie i trunkingowe. Telefonía komórkowa, jej budowa i możliwości wykorzystania. Mobilne systemy transmisji danych. Radiowe sieci komputerowe. Dyspozytorskie systemy łączności i monitorowania procesów technologicznych. Globalny system pozycyjny GPS. Budowa, zasada działania. Podstawowe rodzaje odbiorników GPS i ich obsługa. Możliwości wykorzystania odbiorników GPS w kopalni odkrywkowej

28 Geodezja w górnictwie odkrywkowym i metrologia	6	K1A_W15, K1A_U03, K1A_U13	<p>Podstawowe wiadomości z metrologii. Podziały i skale. Układy współrzędnych stosowane w geodezji. Podstawy kartografii. Osnowa geodezyjna. Zasady poligonizacji. Elementy rachunku wyrównawczego. Wyrównanie spostrzeżeń i określenie ich dokładności. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Pomiar kątów poziomych i pionowych. Pomiar odległości. Rachunek współrzędnych. Metody pomiaru szczegółów terenowych. Zasady niwelacji geometrycznej i trygonometrycznej. Pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Obliczanie powierzchni metodą analityczną, graficzną i mechaniczną. Pomiar i obliczanie objętości mas skalnych. Nowoczesne techniki pomiarowe w geodezji. Ogólne wiadomości z miernictwa górniczego. Wykonywanie prac geodezyjnych w kopalniach— wymagania ogólne. Wykonywanie prac geodezyjnych na powierzchni zakładów górniczych. Prace geodezyjne w kopalniach podziemnych.. Wykonywanie prac geodezyjnych w odkrywkowych zakładach górniczych-pomiary w celu odwzorowania wyrobisk górniczych na mapach górniczych; kontroli postępu robot górniczych, ich zgodności z planem ruchu zakładu górniczego, kontroli usytuowania obiektów oraz urządzeń zakładu górniczego, wyznaczania granic filarów ochronnych i pasów ochronnych oraz kontrolowania prowadzenia eksploatacji; obserwacji ruchów górotworu oraz ich skutków; sporządzania dokumentacji dla prowadzenia rekultywacji gruntów. Poziome i wysokościowe osnowy geodezyjne w kopalniach odkrywkowych. Pomiar kątów i długości w kopalniach odkrywkowych. Pomiar wysokościowe w kopalniach odkrywkowych. Pomiar szczegółów w kopalniach odkrywkowych. Pomiar deformacji na terenach objętych eksploatacją górnictwem. Mapy górnicze. Podział i treść map górniczych. Dokumentacja miernicza - geologiczna przedsiębiorstw górniczych.</p>
29 Mechanika gruntów i geotechnika zwałowisk	5	K1A_W15, K1A_U09	<p>Własności mechaniczne gruntów. Rozkład naprężeń w gruncie z uwzględnieniem zawadnienia, naprężenia efektywne i całkowite. Naprężenia pod nasypami. Nośność podłoża gruntowego. Zależność odkształceń podłoża gruntowego od obciążenia. Strefa uplastycznienia gruntu pod zwałowiskiem. Wyznaczanie naprężeń krytycznych i granicznych. Odkształcalność podłoża gruntowego. Teoria konsolidacji jednoosiowej. Wyznaczanie parcia czynnego i biernego.</p>
30 Eksploatacja podziemna złóż	6	K1A_U08, K1A_U01, K1A_K02	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji złóż, podział i opis robót górniczych. Ogólna charakterystyka wyrobisk górniczych. Udostępnienie, przygotowanie złóż do eksploatacji. Wyrobiska wybierkowe, sposoby kierowania stropem. Podział systemów eksploatacji. Kryteria doboru systemu eksploatacji. Etapy prowadzenia wyrobisk ścianowych. Utrzymywanie, likwidacja wyrobisk. Technologia eksploatacji z zawałem skał stropowych, podsadzką suchą, hydrauliczną. Eksploatacja grubych pokładów węgla – kolejne wybieranie warstw, systemy blokowe. Systemy podbierkowe. Eksploatacja pokładów silnie nachylonych i stromych. Pośrednie systemy eksploatacji. Systemy zabierkowe i komorowe. Eksploatacja w warunkach skrzepowanych - zagrożeniami naturalnymi i wymogami ochrony powierzchni.</p>
31 Hydrogeologia i metody odwadniania kopalń odkrywkowych	4	K1A_W15, K1A_U01, K1A_U03, K1A_K01	<p>Geneza wód podziemnych. Wody w strefie aeracji i saturacji. Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich oznaczania. Systematyka hydrogeologiczna wód podziemnych, zasady schematyzacji warunków hydrogeologicznych. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych. Metody obliczania dopływu wody do rowu, studni, zespołu otworów studziennych oraz wyznaczania współczynnika filtracji skał. Zasady wykonywania badań i obserwacji hydrogeologicznych; badanie warstw wodonośnych w hydrowęzłach. Zasoby wód podziemnych i ich ochrona. Ogniska zanieczyszczenia wód podziemnych, sposoby ochrony wód przed zanieczyszczeniem. Własności fizyczne i chemiczne wód podziemnych. Badania hydrogeologiczne złóż. Metody prognozowania dopływu wody do wyrobisk górniczych. Zagrożenia wodne w kopalniach, stopnie zagrożeń wodnych. Sposoby i systemy ujmowania wód podziemnych i odwadniania złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach odkrywkowych.</p>
32 Technika robót strzelniczych	5	K1A_W15, K1A_U07, K1A_U11	<p>Uregulowania prawne przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w zakładach górniczych. Zarys teorii detonacji. Pojęcia podstawowe w technice strzelniczej. Rodzaje ładunków MW i oddziaływanie detonacji na ośrodek skalny. Podstawowe właściwości MW. Rodzaje, przeznaczenie i zakres stosowania i środków strzałowych i sprzętu strzałowego w górnictwie odkrywkowym. Systemy i sposoby inicjacji ładunków MW. Mechanizacja sporządzania MW na miejscu strzelania i ich załadunku do otworów strzałowych. Organizacja robót wiertniczo-strzałowych w zakładach górniczych. Niewypały i sposoby ich usuwania. Przyczyny wypadków przy robotach strzałowych wykonywanych w górnictwie</p>

33 Technologie eksploatacji odkrywkowej złóż	13	K1A_U08, K1A_U01, K1A_U11	Ogólna charakterystyka eksploatacji odkrywkowej złóż, podział, występowanie ważniejszych kopalń odkrywkowych w Polsce. Przykłady eksploatacji odkrywkowej złóż na świecie. Podstawowe pojęcia technologiczne. Etapy pracy kopalni odkrywkowej (prace udostępniające, wybieranie złoża, rekultywacja). Systemy eksploatacji odkrywkowej – klasyfikacje i podziały. Zasady podziału na piętra. Parametry urabiania. Technologie urabiania: mechaniczna i materiałami wybuchowymi. Problematyka urabiania skał na kruszywa i na bloki. Eksploatacja spod wody. Eksploatacja z wykorzystaniem wysokowydajnych urządzeń wydobywczych. Wielonaczyniowe koparki łańcuchowe oraz kołowe – podział, rodzaje, warunki zastosowania, wady i zalety. Wskaźniki charakteryzujące wydajność maszyn podstawowych. Zmechanizowane systemy przemieszczania nadkładu z wykorzystaniem układów KTZ oraz mostów przerzutowych. Zwałowanie – zasada lokalizacji, podział zwałowisk, technologia zwałowania. Możliwości wykorzystania wyrobisk poeksploatacyjnych na składowiska odpadów.
34 Przeróbka kopalnin stałych	4	K1A_W15, K1A_U01, K1A_U11	Przegląd podstawowych schematów technologicznych zakładów przeróbczych paliw kopalnych. Operacje przygotowawcze zakładów przeróbczych paliw kopalnych. Klasyfikacja i rozdrabianie paliw kopalnych. Przegląd metod wzbogacania wykorzystujących różnice we własnościach fizycznych ziarn. Grawitacyjne metody wzbogacania i zakres ich stosowania w procesach przeróbczych. grawitacyjnych metod wzbogacania. Wzbogacanie pneumatyczne – podstawy wzbogacania grawitacyjnego w ośrodku powietrznym. Wzbogacanie w cieczach ciężkich - definicja, podział, własności fizyczne cieczy ciężkich, podstawy fizyczne procesu i zakres zastosowania. Przygotowanie i regeneracja cieczy ciężkich zawieszinowych. Systematyka separatorów z cieczą ciężką. Konstrukcja i zakres zastosowania separatorów z cieczą ciężką. Technologie wzbogacania kopalnin w cieczach zawieszinowych. Klasyfikacja gęstościowa hydrauliczna kopalnin, podstawy teoretyczne. Wzbogacalniki hydrauliczne. Klasyfikacja gęstościowa w polu sił odśrodkowych. Teoria ruchu ziarn i budowa hydrocyklonów. Wzbogacanie w cyklonach z cieczą ciężką. Wzbogacanie w osadzarkach – fizyczne podstawy procesu i zakres zastosowania. Podstawowe parametry procesu – częstość i amplituda. Schematy konstrukcyjne podstawowych rozwiązań osadzarek. Zasady regulacji pracy osadzarek. Zastosowanie osadzarek w schematach wzbogacania kopalnin. Teoretyczne podstawy wzbogacania w strudze wody płynącej po nachylonej powierzchni. Wzbogacanie w separatorach strumieniowych prostych - parametry pracy oraz ich zastosowanie. Wzbogacanie w separatorach strumieniowych wachlarzowych - parametry pracy oraz ich zastosowanie.
35 Geotechnika zboczy i skarp	4	K1A_W15, K1A_U13, K1A_U08	Procesy geodynamiczne zachodzące w zboczach. Charakterystyka geometryczna skarp i zboczy w aspekcie ich stateczności, stateczność a współczynnik pewności i bezpieczeństwa. Metody numeryczne w określaniu stateczności zboczy i skarp. Stan graniczny nośności - warunki stateczności skarp i zboczy, podstawy teoretyczne metod stanów granicznych, metoda Bishopa i metoda Felleniusa. Geomateriały zabezpieczające stateczność skarp i zboczy narażonych na utratę stateczności oraz zapobieganie globalnym procesom osuwiskowym wraz z systemami
36 Electrical mining devices	3	K1A_W04, K1A_U10, K1A_U11	Zapotrzebowanie odkrywkowych zakładów górniczych na energię elektryczną. Układ elektroenergetyczny kopalni. Zunifikowane napięcia i układy sieci kopalnianych. Spadki napięcia i ich wpływ na pracę odbiorników elektrycznych. Warunki środowiskowe i ich wpływ na dobór i zasady użytkowania urządzeń elektrycznych. Stopnie ochrony IP zapewnianej przez osłony. Warunki obciążeniowe i nagrzewanie się urządzeń elektrycznych. Przyczyny i skutki przeciążeń i zwarć, sposoby ograniczania skutków zwarć. Zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarceniowe. Działanie prądu elektrycznego na organizm, napięcia dotykowe. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniu - samoczynne wyłączenie zasilania, wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, urządzenia II klasy ochronności. Elementy kopalnianych sieci elektroenergetycznych. Rozdzielnice, stacje transformatorowe. Łączniki, styczniki próżniowe. Budowa kabli i przewodów oponowych. Napęd elektryczny maszyn górniczych, właściwości silników indukcyjnych klatkowych i pierścieniowych. Charakterystyka mechaniczna silnika.

37 BHP w górnictwie odkrywkowym	3	K1A_W10, K1A_U12	<p>Rola nauki o bezpieczeństwie pracy w życiu gospodarczym kraju (pojęcia podstawowe, historia profilaktyki wypadkowej i chorobowej, narodziny prawa o bezpieczeństwie pracy i państwowym nadzorze nad warunkami pracy, motywacja wewnętrzna do tworzenia bezpiecznych warunków pracy, wypadkowość jako miernik kultury bezpieczeństwa pracy, bezpieczeństwo pracy jako element i cel zarządzania, źródła inspiracji do tworzenia bezpiecznych warunków pracy). System ochrony pracy w Polsce, (cel i zadania systemu ochrony pracy w Polsce, struktura organizacyjna systemu ochrony pracy w Polsce, sektor nadzoru państwowego i społecznego, sektor naukowo – badawczy, sektor wykonawczy). Zagrożenia w środowisku pracy – analiza ryzyka (identyfikacja zagrożeń, metody identyfikowania zagrożeń, analiza ryzyka, ocena wielkości ryzyka, praktyczna metoda szacowania ryzyka, zarządzanie ryzykiem). Zagrożenia występujące w górnictwie odkrywkowym. Wypadkowość i profilaktyka wypadkowa (definicje, wypadkowość, model zdarzenia wypadkowego, przyczyny i przebieg wypadku, postępowanie powypadkowe, profilaktyka wypadkowa). Choroby zawodowe (rodzaje chorób zawodowych, przyczyny chorób zawodowych, diagnozowanie chorób zawodowych, profilaktyka chorób zawodowych (lista)).</p>
38 Gospodarka odpadami i zagrożenia środowiskowe	4	K1A_W15, K1A_U01, K1A_U09	<p>Podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wytwarzania oraz zagospodarowania odpadów. Zasady w zakresie gospodarki odpadami oraz obowiązki posiadaczy odpadów. Odpady przemysłowe górnictwa odkrywkowego – klasyfikacja, terminologia, charakterystyka odpadów. Źródła powstawania odpadów górnictwa odkrywkowego, ich skład chemiczny i granulometryczny oraz charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna. Właściwości fizykomechaniczne odpadów górnictwa odkrywkowego. Wymywanie substancji z odpadów i ich wpływ na środowisko naturalne. Podstawy prawne w gospodarce odpadami. Ilość odpadów z górnictwa oraz główne kierunki ich gospodarczego wykorzystania: budownictwo hydrotechniczne, ziemne, likwidacja i zagospodarowanie pustek poeksploatacyjnych, rekultywacja terenów, kruszywa, odzysk substancji węglowej. Składowanie odpadów na powierzchni i w głębi ziemi – aspekty prawne, środowiskowe i geologiczne. Sposoby ograniczenia oddziaływania składowisk odpadów na środowisko przyrodnicze.</p>
39 Geofizyka i sejsmiczność górotworu	2	K1A_W15, K1A_U01	<p>Przedmiot i cele geofizyki ogólnej i górniczej. Własności fizyczne minerałów i skał, a stosowane metody geofizyczne. Metody sejsmiczne - podstawy fizyczne, prędkości rozchodzenia się fal sprężystych w minerałach i skałach. Elementy sejsmologii i powierzchniowych metod sejsmicznych. Właściwości fizyczne ośrodków spękanych. Zagrożenie sejsmiczne i tąpnięciami – pojęcia podstawowe. Czynniki geologiczne i górnicze wpływające na stan zagrożenia wstrząsami i tąpnięciami. Obserwacje sejsmologiczne w kopalniach. Metody lokalizacji ognisk wstrząsów i wyznaczania energii sejsmicznej. Metody oceny potencjalnego stanu zagrożenia tąpnięciami. Określenie rzeczywistego stanu zagrożenia tąpnięciami. Zasady projektowania eksploatacji w warunkach zagrożenia sejsmicznego i tąpnięciami. Środki profilaktyki tąpniowej.</p>
40 Zagrożenia naturalne eksploatacji złóż	2	K1A_W15, K1A_W09, K1A_K01	<p>Charakterystyka zagrożeń naturalnych i ich podział. Charakterystyka zagrożeń: zagrożenia osuwiskowego i związanego z obrywaniem się skał, zagrożenia wodnego, zagrożenia sejsmicznego, zagrożenia gazowego, zagrożenia pożarami endogenicznymi, innymi zagrożeniami związanymi z budową geologiczną złoża i nadkładu. Zagrożenia naturalne współwystępujące – skojarzone. Charakterystyka systemów eksploatacji z uwzględnieniem zagrożeń pojedynczych i współwystępujących. Planowanie prac profilaktycznych. Procedury działań profilaktycznych oraz kontrola ich wpływu na obniżenie zagrożenia naturalnego. Przykłady eksploatacji prowadzonej w warunkach występowania zagrożeń naturalnych – studium przypadków. Charakterystyka zagrożeń naturalnych i ich podział. Charakterystyka zagrożeń: zagrożenia osuwiskowego i związanego z obrywaniem się skał, zagrożenia wodnego, zagrożenia sejsmicznego, zagrożenia gazowego, zagrożenia pożarami endogenicznymi, innymi zagrożeniami związanymi z budową geologiczną złoża i nadkładu. Zagrożenia naturalne współwystępujące – skojarzone. Charakterystyka systemów eksploatacji z uwzględnieniem zagrożeń pojedynczych i współwystępujących. Planowanie prac profilaktycznych. Procedury działań profilaktycznych oraz kontrola ich wpływu na obniżenie zagrożenia naturalnego. Przykłady eksploatacji prowadzonej w warunkach występowania zagrożeń naturalnych – studium przypadków.</p>

41	Eksploatacja odkrywkowa w świetle prawa ochrony środowiska	2	K1A_W15, K1A_U01, K1A_K01	Geneza prawa ochrony środowiska w Polsce. Geneza prawa ochrony środowiska w Unii Europejskiej. Prawo traktatowe, zasady polityki ochrony środowiska. Prawo ochrony środowiska w UE a prawo polskie. Działania na rzecz harmonizacji prawa i polityki prośrodowiskowej. Obowiązki w zakresie implementacji przepisów z zakresu ochrony środowiska. Zmiany w polskim prawodawstwie. Wprowadzenie do prawnej ochrony środowiska w Polsce. Konstytucyjne podstawy ochrony środowiska. Podstawowe zasady prawa ochrony środowiska. Prawo ochrony środowiska. Dostęp do informacji o środowisku, jawność informacji, monitoring i udział społeczeństwa w działaniach na rzecz środowiska. Prawo ochrony przyrody, formy ochrony przyrody, instytucje, organy i służby. Odpowiedzialność prawna w ochronie przyrody. Prawo ochrony środowiska a górnictwo odkrywkowe. Koncesje. Prawo geologiczne i górnicze. Ochrona złoża. Prawne instrumenty w zakresie gospodarki odpadami. Ustawa o odpadach. Problem składowisk, utylizacji odpadów w zakresie gospodarowania odpadami. Opłaty, kary wynikające z nieprzestrzegania przepisów prawa. Prawne aspekty w zakresie gospodarki wodno-ściekowej. Wody publiczne i prywatne, korzystanie z wód, ochrona wód. Niektóre rodzaje odpowiedzialności w prawie ochrony środowiska. Szkody środowiskowe
42	Wiertnictwo	4	K1A_W15, K1A_U01	Pojęcia ogólne, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze. Wielokryterialny podział maszyn i urządzeń wiertniczych, wierceń oraz otworów wiertniczych. Schemat wiertnicy (wiertni) obrotowej typu Rotary. Elementy przewodu wiertniczego wiertnicy obrotowej i ich funkcje. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Rodzaje i charakterystyka krążeń płuczki wiertniczej. Zadania, rodzaje i parametry płuczek wiertniczych w procesie wiercenia. Ochrona środowiska naturalnego w miejscu wiercenia otworu wiertniczego.
43	Ratownictwo górnicze	2	K1A_W10, K1A_U12, K1A_K01	Struktura ratownictwa górniczego w Polsce. Zasady prowadzenia akcji ratowniczej. Sprzęt ochrony układu oddechowego. Wybrane przyrządy do pomiarów parametrów fizycznych atmosfery. Wyposażenie ratownika podczas akcji. Sposoby gaszenia pożarów. Łączność w ratownictwie górniczym. Wyposażenie wozu bojowego.
44	Organizacja i ekonomika górnictwa odkrywkowego	2	K1A_W10, K1A_U09	System produkcyjny, proces produkcyjny, proces wytwórczy. Wiadomości ogólne z zakresu organizacji (efekt organizacyjny, sprzeczność wewnętrzna w kopalni, zachęta i wkład, formalna i nieformalna organizacja). Organizacja jako system społeczno-techniczny. Sposoby przedstawiania przebiegów produkcyjnych. Zastosowanie metod oceny wielokryterialnej w procesach wielowariantowego projektowania rozwiązań techniczno-organizacyjnych w zakładach górniczych. Plan ruchu zakładu górniczego, projekt techniczny, dokument bezpieczeństwa. Przedsiębiorstwo jedno i wielozakładowe. Wycena wartości koncesji na poszukiwanie/rozpoznanie złóż kopalni z wykorzystaniem metod podejścia kosztowego
45	Liquidation and reclamation of open pit mines	3	K1A_W15, K1A_U01, K1A_U04	Zasady i sposoby likwidacji zakładów górnictwa odkrywkowego prowadzących gospodarkę surowcami mineralnymi i energetycznymi. Lokalizacja, likwidacja i zagospodarowanie pustek poeksploatacyjnych. Rekultywacja terenów pozostałych po górnictwie odkrywkowym. Problematyka ochrony środowiska naturalnego na terenach poprzemysłowych; kierunki rewitalizacji terenów zdegradowanych. Budowa i prowadzenie składowisk odpadów przemysłowych i ich zabezpieczenie. Sposoby usuwania, kontrolowania oraz ograniczania rozprzestrzeniania się substancji powodujących ryzyko dla zdrowia ludzi oraz dla stanu środowiska przyrodniczego. Zapobieganie, kontrola i oczyszczanie kwaśnych, neutralnych oraz alkalicznych wód kopalnianych.
46	Projekt inżynierski	15	K1A_W15, K1A_U01, K1A_U06, K1A_K02	Projekt obejmuje rozwiązanie samodzielnego, indywidualnego zadania inżynierskiego z zakresu górnictwa odkrywkowego, w tym ustalenie zakresu zadania, pozyskanie niezbędnych informacji i danych, zrealizowanie zadania i opracowanie jego dokumentacji.

47 Seminarium specjalnościowe	3	K1A_W11, K1A_U02, K1A_U03, K1A_K01	Prezentacja tematyki projektów inżynierskich uczestników seminarium z wyszczególnieniem ich indywidualnych cech. Omówienie zasad konstruowania spisów treści pracy. Wykorzystanie materiałów źródłowych: publikacji, norm, przepisów i dokumentacji technicznych w pracach dyplomowych. Problem naruszania praw autorskich, zasad powoływania się na materiały źródłowe publikowane i niepublikowane i ich weryfikacji programem Plagiat. Zasady wykorzystania w projektach inżynierskich rysunków, fotografii, tabel, schematów i innych załączników zgodnie z Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia. Norma składania rysunków i map wielkoformatowych. Obowiązujące zasady przygotowania egzemplarzy projektów inżynierskich. Sposoby prezentacji wyników projektów inżynierskich. Zakres i przebieg egzaminu dyplomowego. Prezentacja wykorzystywanych projektów inżynierskich przez uczestników seminarium oraz dyskusja. Omówienie i dyskusja przykładowych pytań egzaminacyjnych. Omawianie i dyskusja problemów sygnalizowanych przez uczestników seminarium związanych z obroną lub projektem inżynierskim.
48 Praktyka zawodowa	6	K1A_W11, K1A_U05, K1A_K05	Szkolenie BHP w odkrywkowym zakładzie górniczym. Zapoznanie się z organizacją pracy w zakładzie i stosowanymi urządzeniami i technologiami. Wykonywanie zadań w zakładzie pracy pod bieżącym (codziennym) nadzorem Opiekuna praktyki w zakładzie.
Specjalność Maszyny górnicze, budowlane i drogowe			
19 Mechanika górotworu	3	K1A_W15, K1A_W08, K1A_K01	Podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych, uogólnione prawo Hooke'a, stałe sprężystości, własności odkształceniowe i wytrzymałościowe skał. Pierwotny stan naprężenia w górotworze nienaruszonym w górotworze uwarstwionym. Stan naprężenia w sąsiedztwie wyrobisk korytarzowych o przekroju kołowym, eliptycznym i prostokątnym. Ciśnienia, obciążenia i deformacje skał w otoczeniu wyrobisk korytarzowych i i komorowych w funkcji ich stateczności. Wpływ warunków stropowych i spągowych na zagrożenia i warunki prowadzenia eksploatacji górniczej. Teoria ciśnienia eksploatacyjnego w górotworze uwarstwionym, kształtowanie się wielkości naprężenia pionowego w pokładzie przed frontem eksploatacji prowadzonej systemem ścianowym z zawałem warstw stropowych. Model deformacji górotworu w sąsiedztwie eksploatacyjnego wyrobiska ścianowego. Wstrząsy i tąpnięcia w kopalniach z uwzględnieniem wpływu głębokości, wytrzymałości skał i zdolności do gromadzenia energii oraz zaszczości eksploatacyjnych. Deformacje górotworu i powierzchni terenu spowodowane podziemną eksploatacją górniczą z uwzględnieniem własności wytrzymałościowych górotworu uwarstwionego.
20 Eksploatacja złóż i geofizyka górnicza	3	K1A_W08, K1A_U08, K1A_K04	Wyrobiska wybierkowe, sposoby kierowania stropem. Podział systemów eksploatacji. Kryteria doboru systemu eksploatacji. Etapy prowadzenia wyrobisk ścianowych. Utrzymywanie, likwidacja wyrobisk. Technologia eksploatacji z zawałem skał stropowych. Technologia eksploatacji z podsadzką. Eksploatacja grubych pokładów węgla. Eksploatacja w warunkach skrępowanych – zagrożeniami naturalnymi i wymogami ochrony powierzchni.
21 Hydromechanika	3	K1A_W01, K1A_U07, K1A_K04	Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Równowaga względna cieczy. Napór na ścianki naczyń. Elementy hydrokinematyki. Równanie różniczkowe ruchu cieczy idealnej. Równanie Bernoullego. Wypływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika. Ciśnienie statyczne i dynamiczne. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Równanie Naviera – Stokesa. Kryteria podobieństwa modelowego w hydromechanice. Doświadczenie Reynoldsa. Prawo Hagena. Straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyki rurociągów. Wykres Ancony. Przewód pojedynczy z pompą. Szeregowe i równoległe łączenie pomp. Obliczanie rurociągów. Uderzenie hydrauliczne. Układy przewodów. Przepływ w kanałach otwartych
22 Metaloznawstwo i materiały konstrukcyjne	3	K1A_W01, K1A_U08, K1A_K02	Nauka o materiałach - cele i zadania. Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie (metalowe, polimerowe, ceramiczne i kompozytowe) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań. Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałów. Budowa ciał stałych: typy wiązań, elementy krystalografii geometrycznej. Struktura krystaliczna metali. Defekty struktury krystalicznej. Własności mechaniczne. Wpływ struktury i defektów struktury na własności.. Własności korozyjne. Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, lejność. Układ żelazo-węgiel. Żeliwa i stale. żaroodporność, żarowytrzymałość, odporność na wysokie temperatury (pełzanie). Stopy metali kolorowych – brązy, mosiądże, lekkie stopy.

23 Podstawy urabiania skał i technika strzelnicza	3	K1A_W15, K1A_U02, K1A_K01	<p>Ogólna charakterystyka procesu urabiania i sposoby urabiania. Charakterystyka środowiska skalnego. Metody określania własności skał. Klasyfikacja skał w aspekcie urabialności. Podstawy teorii skrawania skał w górnictwie, narzędzia skrawające, przebieg i charakter skrawania, wyjściowe założenia teorii skrawania skał. Siły działające na ostrze, podstawowe obliczenia. Czynniki wpływające na przebieg skrawania skał. Urabianie naciskiem statycznym: przebieg procesu urabiania skały, narzędzia gryzowe, siły działające na gryzy. Urabianie z wykorzystaniem udaru: narzędzia urabiające, przebieg procesu urabiania skały. Uregulowania prawne dotyczące materiałów wybuchowych (MW) przeznaczonych do użytku cywilnego. Podstawowe właściwości MW – zagrożenia dla wykonawców robót strzałowych. Rodzaje, przeznaczenie i zakres stosowania środków strzałowych i sprzętu strzałowego. Rodzaje ładunków MW i oddziaływanie detonacji na ośrodek skalny. Podstawowe parametry techniki strzelniczej, efekt strzelania. Organizacja i mechanizacja robót wiertniczo-strzałowych w zakładach górniczych. Niewypały i sposoby ich usuwania. Szkodliwe oddziaływania robót strzałowych. Monitoring szkodliwych oddziaływań robót strzałowych i sposoby ich ograniczania na otoczenie. Przyczyny wypadków przy robotach strzałowych wykonywanych w górnictwie.</p>
24 Podstawy konstrukcji maszyn	8	K1A_W05, K1A_U11, K1A_K02	<p>Wiadomości wprowadzające z zakresu projektowania i konstruowania. Podstawowe kryteria w projektowaniu elementów i węzłów konstrukcyjnych maszyn. Obciążenie maszyn: klasyfikacja, charakterystyki ze szczególnym uwzględnieniem stacjonarnego obciążenia okresowo-zmiennego. Charakterystyki obciążenia harmonicznym zmiennym: przypadek ogólny oraz przypadki szczególne i ich wskaźniki opisujące przebiegi obciążenia w czasie. Krzywa zmęczeniowa Wöhlera jako podstawa wytrzymałościowego i trwałościowego projektowania elementów maszyn. Zarys projektowania elementów maszyn poddanych obciążeniu harmonicznym zmiennemu: spiętrzenie naprężeń spowodowane karbami, współczynnik kształtu karbu, współczynnik wrażliwości materiału na działanie karbu. Określenie naprężeń dopuszczalnych przy obciążeniu zmiennym: krzywa Haigha, wpływ wielkości przekroju na wytrzymałość zmęczeniową elementu. Wyznaczenie zmęczeniowego współczynnika bezpieczeństwa dla prostego i złożonego stanu naprężenia. Połączenia w budowie maszyn: nierozłączne i rozłączne, klasyfikacja, zakresy stosowania. Połączenia nierozłączne spawane, zgrzewane i lutowane. Połączenia klejone. Połączenia wciskowe i skurczowe. Połączenia rozłączne: podział i zastosowanie. Połączenia gwintowe i śrubowe. Połączenia kołkowe, sworzniowe i wieloboczne. Połączenia piast z wałami: klinowe, wpustowe i wielowypustowe. Osie maszynowe i wały: stan obciążenia, projektowanie wytrzymałościowe i z uwagi na drgania, kształtowanie postaci konstrukcyjnych. Łożyskowanie osi i wałów: zagadnienia ogólne, klasyfikacja łożysk, ogólne kryteria doboru. Podstawy projektowania łożysk ślizgowych. Dobór i stosowanie łożysk tocznych. Sprzęgła: klasyfikacja, rodzaje, zakresy stosowania, zasady doboru. Przekładnie mechaniczne: określenia podstawowe, rodzaje i zakresy stosowania. Przekładnie cięgnowe: pasowe, łańcuchowe, linowe, obliczenia podstawowych wielkości geometrycznych. Przekładnie zębate: ogólna charakterystyka, klasyfikacja, stosowanie. Przekładnie planetarne: klasyfikacja i zarys projektowania. Przekładnie zębate walcowe: geometria, kinematyka i projektowanie wytrzymałościowe ząbienia</p>
25 Mechanika i wytrzymałość materiałów II	4	K1A_W05, K1A_U01, K1A_U07, K1A_U11, K1A_K04	<p>Redukcja i równowaga przestrzennego układu sił. Równowaga złożonych układów ciał sztywnych. Kinematyka punktu – pojęcia podstawowe. Metody opisu ruchu punktu materialnego. Ruch złożony punktu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń. Kinematyka ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy. Ruch płaski ciała sztywnego. Metody wyznaczania prędkości i przyspieszeń punktu w ruchu płaskim. Podstawowe pojęcia dynamiki. Prawa Newtona. Zasada d'Alemberta, zasada pędu. Praca i moc siły. Energia kinetyczna i potencjalna punktu materialnego. Zasada zachowania energii. Pole sił, praca w polu sił. Dynamika układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Rozciąganie pręta – zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Płaska geometria mas. Skręcanie. Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia, transformacja, równanie wiekowe. Wytyżenie. Metody projektowania w wytrzymałości materiałów. Rozciąganie i ściskanie mimośrodowe. Metoda Clebscha. Układy liniowo-sprężyste. Metoda MaxwellaMohra. Stateczność prętów, wyboczenie. Ścinanie, docisk.</p>
26 Technologia budowy maszyn	3	K1A_W11, K1A_U07, K1A_K04	<p>Charakterystyka procesów odlewniczych. Charakterystyka procesów spajania. Charakterystyka procesów obróbki plastycznej. Charakterystyka procesów obróbki skrawaniem. Charakterystyka procesów obróbki wykończającej. Charakterystyka procesów obróbki kół zębatach. Struktura procesu technologicznego. Wprowadzenie do opracowania procesu technologicznego i dokumentacja technologiczna. Przykładowe ramowe procesy technologiczne. Pojęcie bazy technologicznej, konstrukcyjnej i pomiarowej</p>

27 Praktyka zawodowa	6	K1A_W14, K1A_U10, K1A_K02	<p>Praktyka w kopalni węgla kamiennego. Struktura organizacyjna kopalni, zakres kompetencji i odpowiedzialności poszczególnych działów oraz osób dozoru. Rodzaje zagrożeń występujących w kopalni oraz metody i środki stosowane w celu ich zwalczania lub ograniczenia. Systemy transportu zakładowego (oddziałowego i głównego). Stosowane w kopalni rodzaje maszyn wyciągowych i ich parametry eksploatacyjne. Stosowane w kopalni maszyny i urządzenia do urabiania i ładowania (kombajny chodnikowe i ścianowe, strugi, ładowarki). Prowadzona w zakładzie logistyka w zakresie pozyskiwania odpowiednich parametrów jakości węgla. Układy mechanizacyjne i technologia pracy ściany kompleksowo zmechanizowanej. Układy mechanizacyjne i technologia drążenia wyrobisk korytarzowych. Ciągi technologiczne zakładu przeróbczego kopalni. Praktyka w jednostce badawczo rozwojowej. Struktura organizacyjna jednostki, zakres kompetencji i odpowiedzialności poszczególnych działów oraz osób kadry kierowniczej. Zastosowanie komputerowych metod wspomaganie projektowania maszyn. Procesy projektowania maszyn i urządzeń oraz metody ich weryfikacji. Stosowana w zakładzie procedura atestacji maszyn. Projektowanie systemów logistycznych dla zakładów produkcyjnych. Stosowane w zakładzie metody diagnozowania pracy maszyn. Praktyka w zakładzie remontowo-naprawczym. Struktura organizacyjna zakładu, zakres kompetencji i odpowiedzialności poszczególnych działów i osób kadry kierowniczej. Rodzaje zagrożeń występujących w zakładzie oraz metody i środki stosowane w celu ich zwalczania lub ograniczania. Przegląd stanowisk i zakres wykonywanych w zakładzie prac remontowych. Prowadzona w zakładzie logistyka w zakresie przychodu i rozchodu materiałów i narzędzi. Stanowiska demontażu, regeneracji części i montażu maszyn. Weryfikacja części maszyn i podzespołów do regeneracji i wymiany oraz stosowane w zakładzie metody regeneracji. Ocena poprawności działania maszyn i podzespołów po remoncie – stanowiska badawcze. Opracowanie dokumentacji o przyczynach i charakterze uszkodzeń elementów poddanych naprawie. Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie przedłożonego zaświadczenia o zatrudnieniu</p>
28 Geodezja górnicza	3	K1A_W15, K1A_U08, K1A_K04	<p>Pomiary podstawowych elementów przestrzeni: odległości, różnic wysokości i kątów. Podstawy kartografii. układy współrzędnych. Osnowy geodezyjne. Elementy rachunku wyrównawczego. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe, tachimetria. Obliczanie powierzchni. Technika GPS w geodezji. Systemy informacji przestrzennej. Pomiary długości, kątów i wysokości w wyrobiskach górniczych. Mapy górnicze i zasady ich sporządzania. Rozpoznawanie treści map górniczych. Dokumentacja mierniczo-geologiczna zakładów górniczych. Rozwiązywanie wybranych zadań geologiczno-górnicznych na podstawie map.</p>
29 Wspomaganie komputerowe w projektowaniu maszyn	4	K1A_W03, K1A_U13, K1A_K02	<p>Podstawowe równania metody elementów skończonych. Budowa macierzy sztywności. Ogólne zasady modelowania. Tworzenie geometrii w programie Design Modeler. Rodzaje elementów skończonych i ich własności. Modelowanie warunków brzegowych - podparcia i obciążenia modelu. Zastosowanie metody elementów skończonych do układów prętowych. Budowa modelu z wykorzystaniem elementów belkowych. Modelowanie z wykorzystaniem elementów powłokowych i bryłowych. Przegląd narzędzi komputerowych wspomagających obliczenia inżynierskie. Wprowadzenie do pakietu Matlab. Wybrane przykłady symulacji komputerowych utworzonych z wykorzystaniem pakietu Matlab oraz dodatkowych bibliotek. Obliczenia numeryczne i symboliczne. Przetwarzanie danych w oknie poleceń. Zmienne – definiowanie i rodzaje. Skrypty i funkcje. Metodyka wspomaganego komputerowo rozwiązywania zadań projektowych. Rozwiązywanie prostych problemów numerycznych w oparciu o dostępne materiały źródłowe i przykłady. Symulacje komputerowe. Możliwości prezentacji uzyskanych rozwiązań problemów inżynierskich. Współpraca Matlaba z systemem operacyjnym i innymi systemami wspomagającymi projektowanie maszyn. Zapoznanie się z oprogramowaniem NX oraz LMS Virtual.Lab. Zagadnienia wprowadzające. Praca własna z komputerem. Odnajdywanie i stosowanie poleceń zawartych w menu głównym i paskach narzędzi „Rysuj” i „Zmiana”. Wyciąganie na pulpit dodatkowych pasków poleceń oraz ich usuwanie. Zapoznanie się z informacjami zawartymi w linii poleceń w oknie poleceń. Praca z myszką. Tworzenie bloków wewnętrznych i zewnętrznych. Rysowanie precyzyjne. Wymiarowanie i tolerancje. Linie i Warstwy. Tworzenie szablonów rysunkowych. Cechy. Drukowanie. Ustawienia własne. Praca z szablonami, atrybuty. Wykonanie ramki rysunkowej jako szablonu dla wykonywanych ćwiczeń. Omówienie i wykonanie ćwiczenia polegającego na narysowaniu i zwymiarowaniu elementu płaskiego wg zadanego rysunku. Omówienie i wykonanie ćwiczenia przedstawienia w półwidoku i półprzekroju oraz zwymiarowania bryły obrotowej. Omówienie i wykonanie ćwiczenia prostego modelu bryłowego.</p>

30	Technologia budowy dróg	3		<p>Pojęcia podstawowe. Definicja pojęcia drogi, ulicy, skrzyżowania i węzła drogowego wraz z przykładowymi rozwiązaniami. Pojęcie trasy, profilu podłużnego, przekroju poprzecznego wraz z jego głównymi elementami - elementy geometrii trasy i niwelety. Przekrój poprzeczny drogi i ulicy -analogie i różnice. Podział i klasyfikacja dróg. Odwodnienie dróg. Klasyfikacja gruntów, podłoże drogowe i jego nośność. Konstrukcja nawierzchni. Technologia robót drogowych. Pojęcie wstępne: rola i znaczenie technologii i organizacji robót drogowych. Klasyfikacja narzędzi, sprzętu i maszyn drogowych. Sprawność i wydajność maszyn drogowych. Roboty przygotowawcze. Zespoły maszyn do robót ziemnych. Transport w robotach drogowych, załadunek i wyładunek. Zagęszczanie gruntów, kruszyw i mas mineralno-bitumicznych, maszyny do ulepszania gruntów. Technologia robót ziemnych (odspajanie, transport, wbudowanie i zagęszczanie gruntów). Technologia ulepszania gruntów, technologia głębokiej stabilizacji. Wytwarzanie, transport i wbudowanie mas mineralno-bitumicznych. Wytwarzanie, transport i wbudowanie mas z betonu cementowego. Recykling nawierzchni bitumicznych i z betonu cementowego, recykling w technologii głębokiej stabilizacji. Geosyntetyki w budownictwie drogowym.</p>
31	Eksploatacja maszyn	3		<p>Wprowadzenie do eksploatacji maszyn. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne. Klasyfikacja uszkodzeń maszyn. Podstawy teorii systemów. Proces eksploatacji maszyn. Proces użytkowania maszyn. Proces zapewnienia zdatności. Systemy eksploatacji maszyn. Strategie eksploatacyjne. Podstawy teorii niezawodności. Niezawodność maszyn. Podstawowe pojęcia teorii bezpieczeństwa. Kwantyfikacja bezpieczeństwa. Sterowanie jakością i system zarządzania jakością. Diagnostyka techniczna maszyn. Systemy diagnostyczne maszyn. Tribologiczne procesy zużycia maszyn. Korozyjne procesy starzenia maszyn. Materiały smarne i smarowanie elementów maszyn. Granice skuteczności smarowania. Procesy starzenia elementów maszyn pod wpływem korozji. Metody przeciwdziałania procesom korozji. Regeneracja elementów maszyn. Projektowanie procesu technologicznego regeneracji. Napawanie jako metoda regeneracji elementów maszyn. Natryskiwanie jako metoda regeneracji elementów maszyn. Pokrycia galwaniczne i chemiczne. Przykład dokumentacji procesu technologicznego regeneracji.</p>
32	Maszyny i urządzenia górnictwa podziemnego	8		<p>"Ogólna charakterystyka procesu wybierania w górnictwie podziemnym, sposoby urabiania. Czynniki górniczo – geologiczne wpływające na mechanizację robót, podział maszyn do mechanicznego wybierania w kopalniach podziemnych. Drążenie szybów. Układy mechanizacyjne stosowane przy drążeniu szybów. Znaczenie robót przygotowawczych do utrzymania stałego wydobycia kopalni. Maszyny do robót przygotowawczych, technologie drążenia wyrobisk korytarzowych. Czynniki decydujące o wyborze technologii i maszyn. Maszyny stosowane w kombajnowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych. Kombajny chodnikowe – przeznaczenie i klasyfikacja. Kombajny pełnoprzekrojowe. Kombajny urabiające przekrój wyrobiska stopniowo – wielkości kombajnów, zakres stosowania, charakterystyki wydajnościowe, budowa podstawowych zespołów, technologia urabiania czoła przodka i ładowania urobku. Zestaw maszyn przodkowych tworzących kombajnowy kompleks chodnikowy. Maszyny stosowane w strzałowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych. Kompleks ścianowy zmechanizowany – zakres stosowania, ogólna budowa, technologia pracy. Maszyny urabiające stosowane w ścianowych systemach wybierania – kombajny ścianowe, strugi – budowa głównych podzespołów, sposób pracy, sterowanie, zakres stosowania. Układ urabiania kombajnu ścianowego – organy urabiająco – ładujące, noże skrawające, ładowanie urobku, projektowanie układu noży, napęd organów urabiających. Układ ciągnięcia kombajnu ścianowego – parametry, ciągniki elektryczne i hydrauliczne, beczcięgnowe mechanizmy posuwu, automatyczna regulacja prędkości posuwu. Współdziałanie kombajnu ścianowego i obudowy zmechanizowanej z przenośnikiem ścianowym. Strugi węglowe – sposób pracy, współdziałanie z przenośnikiem ścianowym i ścianową obudową zmechanizowaną, napęd głowicy strugowej, rozkład sił w łańcuchu strugowym. Ścianowa obudowa zmechanizowana – przeznaczenie, konstrukcja, układy zasilania i sterowania. Zabezpieczenie stropu w obrębie skrzyżowań ściana – chodnik. Współdziałanie maszyn w kompleksie ścianowym zmechanizowanym. Przenośniki zgrzeblowe – zadania, konstrukcja głównych podzespołów, charakterystyka techniczna. Kruszarki kęsów stosowane w kompleksach ścianowych – przeznaczenie, rodzaj, zadania. Urządzenia przekładkowe – zadania, konstrukcja. Kompleksy ścianowe do wybierania pokładów cienkich – wybrane rozwiązania. "</p>

33 Budownictwo podziemne	2	K1A_W15, K1A_U11, K1A_K04	Ogólne wiadomości na temat historii i rozwoju techniki i technologii związanych z drążeniem wyrobisk podziemnych. Rola budownictwa podziemnego w rozwoju cywilizacyjnym człowieka. Wpływ czynników naturalnych i górniczych na warunki utrzymania stateczności wyrobisk górniczych. Sposoby ustalania gabarytów wyrobisk korytarzowych i komorowych. Konstrukcja i zasady doboru obudowy wyrobisk korytarzowych z punktu widzenia współpracy z grotworem dla wyrobisk wykonanych w obudowie: drewnianej, metalowej sztywnej, metalowej podatnej, murowej, betonowej, żelbetowej i kotwowej. Szyby grnicze: dane ogólne, projektowanie, obliczenie obciążenia na obudowę, obliczenia statyczne obudowy i metody głębienia. Drążenie wyrobisk podziemnych liniowych dla potrzeb transportu szynowego i drogowego oraz obiektów podziemnej infrastruktury miast
34 Hydrogeologia	2	K1A_W07, K1A_U05, K1A_K04	Wody podziemne i ich pochodzenie. Obieg wody w przyrodzie, wody w strefie aeracji i saturacji. Klasyfikacja i strukturalne warunki występowania wód podziemnych oraz zasady schematyzacji warunków ydrogeologicznych. Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich znaczenia. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych. Metody obliczania dopływu wody do rowu, studni, zespołu otworów studziennych oraz wyznaczania współczynnika filtracji skał. Badania hydrogeologiczne złóż, pomiary i obserwacje hydrogeologiczne na powierzchni i w wyrobiskach górniczych. Zasady sporządzania map i przekrojów hydrogeologicznych, dokumentacje hydrogeologiczne. Zasoby wód podziemnych i ich ochrona. Ogniska zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych. Własności fizyczne i chemiczne wód podziemnych. Metody prognozowania dopływu wody do wyrobisk górniczych. Zagrożenia wodne w kopalniach i źródła zagrożeń wodnych. Stopnie zagrożeń wodnych. Sposoby zwalczania zagrożeń wodnych. Wpływ robót górniczych na warunki hydrogeologiczne w górotworze i na powierzchni. Sposoby i systemy odwadniania złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach podziemnych i odkrywkowych.
35 Drilling	3	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K02	Cel i sposób wykorzystywania robót wiertniczych. Zastosowanie techniki wiertniczej w górnictwie podziemnym i w innych przemysłach. Definicje podstawowe, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze, schemat przestrzennego odwzorowania otworu prostego. Podział maszyn i urządzeń wiertniczych, wierceń oraz otworów wiertniczych. Wiertnica (wiertnia) obrotowa typu Rotary. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Płuczka wiertnicza. Zadania płuczki w procesie wiercenia. Rodzaje płuczek wiertniczych. Pomiary w otworach wiertniczych. Konstrukcja otworów wiertniczych.
36 Napędy spalinowe	2	K1A_W11, K1A_U10, K1A_K04	Budowa i działanie silników spalinowych z zapłonem iskrowym. Budowa i działanie silników spalinowych z zapłonem samoczynnym. Doładowanie silników spalinowych. Typowe uszkodzenia eksploatacyjne silników spalinowych. Wykorzystanie napędu spalinowego w maszynach górniczych.
37 Wentylacja i pożary podziemne	4	K1A_W15, K1A_U08, K1A_K04	Atmosfera kopalniana – właściwości i pochodzenie podstawowych składników powietrza kopalnianego. Ruch powietrza w wyrobiskach podstawy teoretyczne. Warunki klimatyczne w miejscu pracy a zagrożenie klimatyczne. Gazonośność złóż węgla, zagrożenie metanowe i wentylacyjne metody i środki jego zwalczania. Odmetanowanie wyrobisk. Rozprowadzenie powietrza w sieci wentylacyjnej. Schematy rzewietrzania i podział prądów powietrza. Urządzenia wentylacyjne - rozmieszczenie i terminologia. Wentylatory kopalniane – cechy eksploatacyjne, praca stabilna i ekonomiczna i ich dobór do parametrów sieci. Powstanie i przebieg pożarów podziemnych. Zjawiska charakterystyczne dla różnych faz pożaru - rozpoznawanie. Zagrożenie ze strony gazów pożarowych. Profilaktyka przeciwpożarowa, wycofanie ludzi z zagrożonych miejsc. Identyfikacja i ocena zagrożenia pożarowego, działanie zabezpieczeń przeciwpożarowych i samoratowanie załogi.

38 Power supply and electrical drives	3	K1A_W04, K1A_U01, K1A_K04	Wymagania stawiane układowi zasilania w kopalniach. Ogólna budowa kopalnianego układu elektroenergetycznego. Napięcia znamionowe i układy sieciowe stosowane w sieciach kopalnianych. Spadki napięć i ich wpływ na pracę odbiorników. Warunki środowiskowe wpływające na budowę i możliwość stosowania urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja osłon urządzeń elektrycznych, stopnie ochrony IP. Zagrożenie wybuchowe stwarzane przez urządzenia elektryczne. Cechy budowy urządzeń budowy przeciwybuchowej. Ciepłe działanie prądu elektrycznego. Przeciążenia i zwarcia, ich przyczyny i skutki. Ograniczanie skutków zwarć. Bezpieczniki topikowe, zabezpieczenia nadprądowe. Układy sieciowe (uziemiające). Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, prądy i napięcia dopuszczalne. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa. Ochrona przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie zasilania, urządzenia II klasy ochronności. Wyłączniki różnicowoprądowe. Podstawowe elementy budowy sieci zasilających maszyny górnicze. Rozruszniki kopalniane, przewoźne stacje transformatorowe. Budowa i zastosowanie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych. Łączniki, styczniki próżniowe. Właściwości ruchowe maszyn elektrycznych i górniczych układów napędowych. Silniki asynchroniczne pierścieniowy i klatkowy - budowa, charakterystyki mechaniczne, rozruch, regulacja prędkości obrotowej.
39 Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne	3	K1A_W11, K1A_U07, K1A_U11, K1A_K01	Elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych. Dobór ciśnienia i prędkości mediów oraz ich rodzaje. Podstawowe wiadomości o hydraulice przewodu. Obliczanie strat i spawności w układach hydraulicznych i pneumatycznych. Pompy wyporowe, budowa i dobór pomp. Silniki i siłowniki, dobór i obliczanie. Przekładnie hydrostatyczne, wyznaczabue charakterystyki ruchowej. Budowa i charakterystyki przekładni hydrokinetycznych. Elementy regulacji i sterowania. Filtry i akumulatory hydrauliczne. Podział przenośników cieczy. Budowa i podział pomp wirowych. Obliczanie układów pompowych. Kawitacja i charakterystyki kawitacyjne. Sprężarki wi wentylatory, zakresy stosowania.
40 Urządzenia transportu linowego	4	K1A_W14, K1A_U10, K1A_K02	Charakterystyka ogólna, zadania i rodzaje wyciągów szybowych. Maszyny wyciągowe, rodzaje, obliczanie parametrów bębnow i kół pędnych. Kinematyka napędu maszyn i wydajność urządzeń wyciągowych. Siły i momenty na wale nośnika liny, opory ruchu, urządzenia wyciągowe bez i z liną wyrównawczą. Dynamika napędu, redukcja mas i momentów bezwładności, równania ruchu niustalonego, obliczenie mocy silnika napędowego. Sprężenie cierne na kole pędnym, wykładziny i badania współczynnika tarcia. Liny ciągnące i nośne, konstrukcje, własności i badania mechaniczne, obliczanie, dobór i eksploatacja. Zawieszania lin ciągnących nośnych i wyrównawczych, konstrukcje, obliczanie pewności zamocowania lin. Szyby, tarcze szybowe, zbrojenie szybu. Prowadzenie sztywne i linowe naczyń wyciągowych, konstrukcje i obliczanie. Koła linowe i bębny odciskowe, konstrukcje, dobór, obliczanie. Naczynia wyciągowe: klatki, skipy, kubły, naczynia specjalne, budowa, zasady obliczeń. Urządzenia hamujące naczynia wydobywcze. Hamulce maszyn wyciągowych: walcowe i tarczowe, budowa, zasada działania napędów hamulców, okładziny hamulców, obliczanie. Urządzenia transportu linowego w górnictwie skalnym. Budowa i zasada działania kolei linowych i dźwigów linotorowych.
41 Maszyny budowlane, drogowe i przeróbcze	6	K1A_W11, K1A_W14, K1A_U10, K1A_K01	Maszyny i urządzenia do robót ziemnych. Rodzaje wykopów ziemnych. Wykopy pod lotniska. Wykopy pod budynki. Budowa kanałów. Tamy i wały ziemne. Drogi – przewóz oponowy i szynowy. Maszyny: koparki łyżkowe. Maszyny i urządzenia do robót drogowych. Maszyny do robót nawierzchniowych. Rozkładarki mieszanek mineralno-bitumicznych. Maszyny do wykonania nawierzchni z betonu cementowego. Remonterzy drogowe. Rozsypywarki. Skraparki. Kotły do asfaltu. Maszyny do robót utrzymaniowych. Malowarki. Kosiarki. Czyszczarki. Samochody do ciśnieniowego czyszczenia przepustów. Ścinarki poboczy. Sprzęt do odśnieżania. Pługi śnieżne. Odśnieżarki. Rozsypywarki środków chemicznych i uszorstniających. Maszyny do zagęszczania. Walce statyczne gładkie. Walce ogumione. Walce wibracyjne. Walce okołkowane. Zagęszczarki wibracyjne. Transport. Transport drogowy. Samochody skrzyniowe. Samochody samowyładowcze. Ciągniki siodłowe z naczepami. Cysterny. Betoniaraki. Samochody z naczepą kłonicową. Samochody z naczepami niskopodłogowymi. Ciągniki balastowe. Środki transportu kolejowego. Wagony. Równiarki.
42 Transport w górnictwie, drogownictwie i budownictwie lądowym	3	K1A_W11, K1A_W14, K1A_U10, K1A_K01	Pojęcie i historia transportu. Transport kopalniany i w inżynierii lądowej. Podziały. Wozy oponowo- odstawcze: wozy ładująco - odstawcze i odstawcze górnictwa podziemnego, powierzchniowego i inżynierii lądowej. Wozy pomocnicze. Przenośniki ciągłowe: taśmowo - ciągłowe, taśmowe, członowe, podwieszane, skrzynkowe i zabierakowe: talerzowo - rurowe, zgrzeblowe i zaczepowe. Przenośniki bezciągłowe: grawitacyjne i śrubowe. Transport płynowy hydrauliczny i pneumatyczny. Torkretowanie i transport w pojemnikach. Kolej kopalniana i inżynierii lądowej: historia, warunki i zakres zastosowania. Tory. Rodzaje kolei, zalety wady, parametry. Trakcja. Tabor. Opróżnianie wagonu urobkowego.

43	Maszyny stosowane w górnictwie odkrywkowym i robotach ziemnych	4	K1A_W11, K1A_U10, K1A_K01	Rodzaje kopalń powierzchniowych i metody eksploatacji. Omówienie urządzeń górnictwa okruszowego: urabianie hydrauliczne, urabianie spod wody, górnictwo piasków mineralnych. Górnictwo skalne: kamienia wymiarowego i kruszyw. Kopalnie stożkowe: cechy charakterystyczne, operacje jednostkowe, sprzęt. Odkrywki szerokie: cechy charakterystyczne, operacje jednostkowe, sprzęt.
44	Podstawy robotyki	2	K1A_W11, K1A_U10, K1A_K02	Etapy rozwoju form ludzkiej pracy – od pracy ręcznej przez mechanizację, automatyzację do robotyzacji. Aktualne trendy w robotyzacji przemysłu oraz innych dziedzinach życia. Pojęcia ogólne i definicje, wielokryterialna klasyfikacja oraz właściwości funkcjonalne robotów przemysłowych. Przestrzeń robocza, określenie wielkości strefy zagrożenia, spełnienie wymagań bezpieczeństwa w zakresie użytkowania robotów przemysłowych. Roboty mobilne – sposoby realizacji ruchu, rodzaje kół, robot holonomiczny, przykłady zastosowań w przemyśle oraz innych dziedzinach życia. Ogólna budowa robota przemysłowego. Przegląd narzędzi robotów przemysłowych.
45	Wybrane elementy prawa	2	K1A_W06, K1A_U12, K1A_K03	Podstawowe wiadomości o prawie – prawo, norma, przepis, akt prawny, wykładnia prawa. Historia prawa. Elementy prawa cywilnego. Wybrane aspekty prawa ubezpieczeniowego. Elementy prawa gospodarczego, w tym spółki prawa handlowego. Elementy prawa pracy. Ochrona własności przemysłowej i intelektualnej (prawo autorskie i patentowe).
46	Metrologia	3	K1A_W13, K1A_U08, K1A_K04	Podstawowe wiadomości z zakresu metrologii. Pomiaru w inżynierii. Podstawowe wiadomości o błędzie i niepewności pomiaru. Metody pomiarowe i narzędzia pomiarowe. Techniki mierzenia. Elektryczna tensometria oporowa. Wybrane czynniki szkodliwe w środowisku pracy i środowisku naturalnym.
47	Seminarium specjalnościowe	3	K1A_W12, K1A_U03, K1A_K01	Seminarium poszerza wiedzę w celu rozwiązania indywidualnego zadania inżynierskiego w projekcie inżynierskim, w tym zapewnia ustalenie formalnych ram projektu inżynierskiego i sposobu opracowania jego dokumentacji oraz zaprezentowanie wyników projektu.
48	Projekt inżynierski	15	K1A_W11, K1A_U01, K1A_U06, K1A_K02	Projekt obejmuje rozwiązanie samodzielnego, indywidualnego zadania inżynierskiego z zakresu specjalności studiowania Maszyny Górnicze, Budowlane i Drogowe, w tym ustalenie zakresu zadania, pozyskanie niezbędnych informacji i danych, zrealizowanie zadania i opracowanie jego dokumentacji oraz zaprezentowanie go na zajęciach seminaryjnych.
Specjalność Maszyny i urządzenia górnicze i wiertnicze				
18	Mechanika górotworu	3	K1A_W15, K1A_W08, K1A_K01	Podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych, uogólnione prawo Hooke'a, stałe sprężystości, własności odkształceniowe i wytrzymałościowe skał. Pierwotny stan naprężenia w górotworze nienaruszonym w górotworze uwarstwionym. Stan naprężenia w sąsiedztwie wyrobisk korytarzowych o przekroju kołowym, eliptycznym i prostokątnym. Ciśnienia, obciążenia i deformacje skał w otoczeniu wyrobisk korytarzowych i i komorowych w funkcji ich stateczności. Wpływ warunków stropowych i spągowych na zagrożenia i warunki prowadzenia eksploatacji górniczej. Teoria ciśnienia eksploatacyjnego w górotworze uwarstwionym, kształtowanie się wielkości naprężenia pionowego w pokładzie przed frontem eksploatacji prowadzonej systemem ścianowym z zawałem warstw stropowych. Model deformacji górotworu w sąsiedztwie eksploatacyjnego wyrobiska ścianowego. Wstrząsy i tąpnięcia w kopalniach z uwzględnieniem wpływu głębokości, wytrzymałości skał i zdolności do gromadzenia energii oraz zaszczości eksploatacyjnych. Deformacje górotworu i powierzchni terenu spowodowane podziemną eksploatacją górniczą z uwzględnieniem własności wytrzymałościowych górotworu uwarstwionego.
19	Eksploatacja złóż i geofizyka górnicza	3	K1A_W08, K1A_U08, K1A_K04	Wyrobiska wybierkowe, sposoby kierowania stropem. Podział systemów eksploatacji. Kryteria doboru systemu eksploatacji. Etapy prowadzenia wyrobisk ścianowych. Utrzymywanie, likwidacja wyrobisk. Technologia eksploatacji z zawałem skał stropowych. Technologia eksploatacji z podsadzką. Eksploatacja grubych pokładów węgla. Eksploatacja w warunkach skrępowanych – zagrożeniami naturalnymi i wymogami ochrony powierzchni.
20	Hydromechanika	3	K1A_W01, K1A_U07, K1A_K04	Przedmiot i podział hydromechaniki. Modele cieczy. Wybrane właściwości cieczy rzeczywistych. Równanie różniczkowe równowagi cieczy. Podstawowe prawa hydrostatyki. Równowaga względna cieczy. Napór na ścianki naczyń. Elementy hydrokinematyki. Równanie różniczkowe ruchu cieczy idealnej. Równanie Bernoullego. Wpływ cieczy ze zbiornika, czas opróżniania zbiornika. Ciśnienie statyczne i dynamiczne. Metody pomiaru prędkości i natężenia przepływu. Kawitacja. Równanie Naviera – Stokesa. Kryteria podobieństwa modelowego w hydromechanice. Doświadczenie Reynoldsa. Prawo Hagena. Straty energetyczne podczas przepływu cieczy przewodami zamkniętymi. Charakterystyki rurociągów. Wykres Ancony. Przewód pojedynczy z pompą. Szeregowe i równoległe łączenie pomp. Obliczanie rurociągów. Uderzenie hydrauliczne. Układy przewodów. Przepływ w kanałach otwartych

21 Metaloznawstwo i materiały konstrukcyjne	3	K1A_W01, K1A_U08, K1A_K02	<p>Nauka o materiałach - cele i zadania. Materiały techniczne: naturalne i inżynierskie (metalowe, polimerowe, ceramiczne i kompozytowe) – porównanie struktury, właściwości, zastosowań. Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Poziomy kształtowania właściwości materiałów. Budowa ciał stałych: typy wiązań, elementy krystalografii geometrycznej. Struktura krystaliczna metali. Defekty struktury krystalicznej. Własności mechaniczne. Wpływ struktury i defektów struktury na własności.. Własności korozyjne. Stopy metali. Metody otrzymywania, obrabialność, lejniłość. Układ żelazo–węgiel. Żeliwa i stale. żaroodporność, żarowytrzymałość, odporność na wysokie temperatury (pełzanie). Stopy metali kolorowych – brązy, mosiądze, lekkie stopy.</p>
22 Podstawy urabiania skał i technika strzelnicza	3	K1A_W15, K1A_U02, K1A_K01	<p>Ogólna charakterystyka procesu urabiania i sposoby urabiania. Charakterystyka środowiska skalnego. Metody określania własności skał. Klasyfikacja skał w aspekcie urabialności. Podstawy teorii skrawania skał w górnictwie, narzędzia skrawające, przebieg i charakter skrawania, wyjściowe założenia teorii skrawania skał. Siły działające na ostrze, podstawowe obliczenia. Czynniki wpływające na przebieg skrawania skał. Urabianie naciskiem statycznym: przebieg procesu urabiania skały, narzędzia gryzowe, siły działające na gryzy. Urabianie z wykorzystaniem udaru: narzędzia urabiające, przebieg procesu urabiania skały. Uregulowania prawne dotyczące materiałów wybuchowych (MW) przeznaczonych do użytku cywilnego. Podstawowe właściwości MW – zagrożenia dla wykonawców robót strzałowych. Rodzaje, przeznaczenie i zakres stosowania środków strzałowych i sprzętu strzałowego. Rodzaje ładunków MW i oddziaływanie detonacji na ośrodek skalny. Podstawowe parametry techniki strzelniczej, efekt strzelania. Organizacja i mechanizacja robót wiertniczo-strzałowych w zakładach górniczych. Niewypały i sposoby ich usuwania. Szkodliwe oddziaływania robót strzałowych. Monitoring szkodliwych oddziaływań robót strzałowych i sposoby ich ograniczania na otoczenie. Przyczyny wypadków przy robotach strzałowych wykonywanych w górnictwie.</p>
23 Podstawy konstrukcji maszyn	8	K1A_W05, K1A_U11, K1A_K02	<p>Wiadomości wprowadzające z zakresu projektowania i konstruowania. Podstawowe kryteria w projektowaniu elementów i węzłów konstrukcyjnych maszyn. Obciążenie maszyn: klasyfikacja, charakterystyki ze szczególnym uwzględnieniem stacjonarnego obciążenia okresowo-zmiennego. Charakterystyki obciążenia harmonicznie zmiennego: przypadek ogólny oraz przypadki szczególne i ich wskaźniki opisujące przebiegi obciążenia w czasie. Krzywa zmęczenia Wöhlera jako podstawa wytrzymałościowego i trwałościowego projektowania elementów maszyn. Zarys projektowania elementów maszyn poddanych obciążeniu harmonicznie zmiennemu: spiętrzenie naprężeń spowodowane korbami, współczynnik kształtu karbu, współczynnik wrażliwości materiału na działanie karbu. Określenie naprężeń dopuszczalnych przy obciążeniu zmiennym: krzywa Haigha, wpływ wielkości przekroju na wytrzymałość zmęczeniową elementu. Wyznaczenie zmęczeniowego współczynnika bezpieczeństwa dla prostego i złożonego stanu naprężenia. Połączenia w budowie maszyn: nierozłączne i rozłączne, klasyfikacja, zakresy stosowania. Połączenia nierozłączne spawane, zgrzewane i lutowane. Połączenia klejone. Połączenia wciskowe i skurczowe. Połączenia rozłączne: podział i zastosowanie. Połączenia gwintowe i śrubowe. Połączenia kołkowe, sworzniowe i wieloboczne. Połączenia piast z wałami: klinowe, wpustowe i wielowypustowe. Osie maszynowe i wały: stan obciążenia, projektowanie wytrzymałościowe i z uwagi na drgania, kształtowanie postaci konstrukcyjnych. Zarys tribologii: teoretyczny opis procesów tarcia, smarowania i zużycia. Łożyskowanie osi i wałów: zagadnienia ogólne, klasyfikacja łożysk, ogólne kryteria doboru. Podstawy projektowania łożysk ślizgowych. Dobór i stosowanie łożysk tocznych. Elementy sprężyste w budowie maszyn. Przekładnie mechaniczne: określenia podstawowe, rodzaje i zakresy stosowania. Przekładnie cięgnowe: pasowe, łańcuchowe, linowe, obliczenia podstawowych wielkości geometrycznych. Przekładnie zębate: ogólna charakterystyka, klasyfikacja, stosowanie. Przekładnie zębate walcowe: geometria, kinematyka i projektowanie wytrzymałościowe zazębienia. Przekładnie planetarne: klasyfikacja i zarys projektowania. Hamulce w układach napędowych maszyn: podział i zasady obliczeń. Sprzęgła: klasyfikacja, rodzaje, zakresy stosowania, zasady doboru</p>

24	Mechanika i wytrzymałość materiałów II	4	K1A_W05, K1A_U01, K1A_U07, K1A_U11, K1A_K04	<p>Redukcja i równowaga przestrzennego układu sił. Równowaga złożonych układów ciał sztywnych. Kinematyka punktu – pojęcia podstawowe. Metody opisu ruchu punktu materialnego. Ruch złożony punktu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń. Kinematyka ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy. Ruch płaski ciała sztywnego. Metody wyznaczania prędkości i przyspieszeń punktu w ruchu płaskim. Podstawowe pojęcia dynamiki. Prawa Newtona. Zasada d’Alemberta, zasada pędu. Praca i moc siły. Energia kinetyczna i potencjalna punktu materialnego. Zasada zachowania energii. Pole sił, praca w polu sił. Dynamika układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Rozciąganie pręta – zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Płaska geometria mas. Skręcanie. Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia, transformacja, równanie wiekowe. Wytężenie. Metody projektowania w wytrzymałości materiałów. Rozciąganie i ściskanie mimośrodowe. Metoda Clebscha. Układy liniowo-sprężyste. Metoda MaxwellaMohra. Stateczność prętów, wyboczenie. Ścinanie, docisk.</p>
25	Technologia budowy maszyn	3	K1A_W11, K1A_U07, K1A_K04	<p>Charakterystyka procesów odlewniczych. Charakterystyka procesów spajania Charakterystyka procesów obróbki plastycznej Charakterystyka procesów obróbki skrawaniem Charakterystyka procesów obróbki wykończającej Charakterystyka procesów obróbki kół zębatych Struktura procesu technologicznego. Wprowadzenie do opracowania procesu technologicznego i dokumentacja technologiczna. Przykładowe ramowe procesy technologiczne Pojęcie bazy technologicznej, konstrukcyjnej i pomiarowej</p>
26	Geodezja górnicza	3	K1A_W15, K1A_U08, K1A_K04	<p>Pomiary podstawowych elementów przestrzeni: odległości, różnic wysokości i kątów. Podstawy kartografii. układy współrzędnych. Osnovy geodezyjne. Elementy rachunku wyrównawczego. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe, tachimetria. Obliczanie powierzchni. Technika GPS w geodezji. Systemy informacji przestrzennej. Pomiary długości, kątów i wysokości w wyrobiskach górniczych. Mapy górnicze i zasady ich sporządzania. Rozpoznawanie treści map górniczych. Dokumentacja mierniczo-geologiczna zakładów górniczych. Rozwiązywanie wybranych zadań geologiczno-górniczych na podstawie map.</p>
27	Wspomaganie komputerowe w projektowaniu maszyn	4	K1A_W03, K1A_U13, K1A_K02	<p>Podstawowe równania metody elementów skończonych. Budowa macierzy sztywności. Ogólne zasady modelowania. Tworzenie geometrii w programie Design Modeler. Rodzaje elementów skończonych i ich własności. Modelowania warunków brzegowych - podparcia i obciążenia modelu. Zastosowanie metody elementów skończonych do układów prętowych. Budowa modelu z wykorzystaniem elementów belkowych. Modelowanie z wykorzystaniem elementów powłokowych i bryłowych. Przegląd narzędzi komputerowych wspomagających obliczenia inżynierskie. Wprowadzenie do pakietu Matlab. Wybrane przykłady symulacji komputerowych utworzonych z wykorzystaniem pakietu Matlab oraz dodatkowych bibliotek. Obliczenia numeryczne i symboliczne. Przetwarzanie danych w oknie poleceń. Zmienne – definiowanie i rodzaje. Skrypty i funkcje. Metodyka wspomaganego komputerowo rozwiązywania zadań projektowych. Rozwiązywanie prostych problemów numerycznych w oparciu o dostępne materiały źródłowe i przykłady. Symulacje komputerowe. Możliwości prezentacji uzyskanych rozwiązań problemów inżynierskich. Współpraca Matlaba z systemem operacyjnym i innymi systemami wspomagającymi projektowanie maszyn. Zapoznanie się z oprogramowaniem NX oraz LMS Virtual.Lab. Zagadnienia wprowadzające. Praca własna z komputerem. Odnajdywanie i stosowanie poleceń zawartych w menu głównym i paskach narzędzi „Rysuj” i „Zmiana”. Wyciąganie na pulpit dodatkowych pasków poleceń oraz ich usuwanie. Zapoznanie się z informacjami zawartymi w linii poleceń w oknie poleceń. Praca z myszką. Tworzenie bloków wewnętrznych i zewnętrznych. Rysowanie precyzyjne. Wymiarowanie i tolerancje. Linie i Warstwy. Tworzenie szablonów rysunkowych. Cechy. Drukowanie. Ustawienia własne. Praca z szablonami, atrybuty. Wykonanie ramki rysunkowej jako szablonu dla wykonywanych ćwiczeń. Omówienie i wykonanie ćwiczenia polegającego na narysowaniu i zwymiarowaniu elementu płaskiego wg zadanego rysunku. Omówienie i wykonanie ćwiczenia przedstawienia w półwidoku i półprzekroju oraz zwymiarowania bryły obrotowej. Omówienie i wykonanie ćwiczenia prostego modelu bryłowego.</p>

28 Maszyny i urządzenia górnictwa podziemnego	10	K1A_W14, K1A_U10, K1A_K01	<p>Ogólna charakterystyka procesu wybierania w górnictwie podziemnym, sposoby urabiania. Czynniki górnictwo – geologiczne wpływające na mechanizację robót, podział maszyn do mechanicznego wybierania w kopalniach podziemnych. Drążenie szybów. Układy mechanizacyjne stosowane przy drążeniu szybów. Znaczenie robót przygotowawczych do utrzymania stałego wydobycia kopalni. Maszyny do robót przygotowawczych, echnologie drążenia wyrobisk korytarzowych. Czynniki decydujące o wyborze technologii i maszyn. Maszyny stosowane w kombajnowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych. Kombajny chodnikowe – przeznaczenie i klasyfikacja. Kombajny pełnoprzekrojowe. Kombajny urabiające przekrój wyrobiska stopniowo – wielkości kombajnów, zakres stosowania, charakterystyki wydajnościowe, budowa podstawowych zespołów, technologia urabiania czoła przodka i ładowania urobku. Zestaw maszyn przodkowych tworzących kombajnowy kompleks chodnikowy. Maszyny stosowane w strzałowej technologii drążenia wyrobisk korytarzowych. Kompleks ścianowy zmechanizowany – zakres stosowania, ogólna budowa, technologia pracy. Maszyny urabiające stosowane w ścianowych systemach wybierania – kombajny ścianowe, strugi – budowa głównych podzespołów, sposób pracy, sterowanie, zakres stosowania. Układ urabiania kombajnu ścianowego – organy urabiająco – ładujące, noże skrawające, ładowanie urobku, projektowanie układu noży, napęd organów urabiających. Układ ciągnięcia kombajnu ścianowego – parametry, ciągniki elektryczne i hydrauliczne, bezciągnowe mechanizmy posuwu, automatyczna regulacja prędkości posuwu. Współdziałanie kombajnu ścianowego i obudowy zmechanizowanej z przenośnikiem ścianowym. Strugi węglowe – sposób pracy, współdziałanie z przenośnikiem ścianowym i ścianową obudową zmechanizowaną, napęd głowicy strugowej, rozkład sił w łańcuchu strugowym. Ścianowa obudowa zmechanizowana – przeznaczenie, konstrukcja, układy zasilania i sterowania. Zabezpieczenie stropu w obrębie skrzyżowań ściana – chodnik. Współdziałanie maszyn w kompleksie ścianowym zmechanizowanym. Przenośniki zgrzeblowe – zadania, konstrukcja głównych podzespołów, charakterystyka techniczna. Kruszarki kęsów stosowane w kompleksach ścianowych – przeznaczenie, rodzaj, zadania. Urządzenia przekładkowe – zadania, konstrukcja. Kompleksy ścianowe do wybierania pokładów cienkich – wybrane rozwiązania.</p>
29 Budownictwo podziemne	3	K1A_W15, K1A_U11, K1A_K04	<p>Ogólne wiadomości na temat historii i rozwoju techniki i technologii związanych z drążeniem wyrobisk podziemnych. Rola budownictwa podziemnego w rozwoju cywilizacyjnym człowieka. Wpływ czynników naturalnych i górniczych na warunki utrzymania stateczności wyrobisk górniczych. Sposoby ustalania gabarytów wyrobisk korytarzowych i komorowych. Konstrukcja i zasady doboru obudowy wyrobisk korytarzowych z punktu widzenia współpracy z grotworem dla wyrobisk wykonanych w obudowie: drewnianej, metalowej sztywnej, metalowej podatnej, murowej, betonowej, żelbetowej i kotwowej. Szyby gnicze: dane ogólne, projektowanie, obliczenie obciążenia na obudowę, obliczenia statyczne obudowy i metody głębienia. Drążenie wyrobisk podziemnych liniowych dla potrzeb transportu szynowego i drogowego oraz obiektów podziemnej infrastruktury miast</p>
30 Hydrogeologia	3	K1A_W07, K1A_U05, K1A_K04	<p>Wody podziemne i ich pochodzenie. Obieg wody w przyrodzie, wody w strefie aeracji i saturacji. Klasyfikacja i strukturalne warunki występowania wód podziemnych oraz zasady schematyzacji warunków ydrogeologicznych. Własności hydrogeologiczne skał i sposoby ich znaczenia. Podstawowe prawa ruchu wód podziemnych. Metody obliczania dopływu wody do rowu, studni, zespołu otworów studziennych oraz wyznaczania współczynnika filtracji skał. Badania hydrogeologiczne złóż, pomiary i obserwacje hydrogeologiczne na powierzchni i w wyrobiskach górniczych. Zasady sporządzania map i przekrojów hydrogeologicznych, dokumentacje hydrogeologiczne. Zasoby wód podziemnych i ich ochrona. Ogniska zanieczyszczenia wód podziemnych i powierzchniowych. Własności fizyczne i chemiczne wód podziemnych. Metody prognozowania dopływu wody do wyrobisk górniczych. Zagrożenia wodne w kopalniach i źródła zagrożeń wodnych. Stopnie zagrożeń wodnych. Sposoby zwalczania zagrożeń wodnych. Wpływ robót górniczych na warunki hydrogeologiczne w górotworze i na powierzchni. Sposoby i systemy odwadniania złóż. Wyrobiska i urządzenia odwadniające w kopalniach podziemnych i odkrywkowych.</p>
31 Drilling	4	K1A_W11, K1A_U08, K1A_K02	<p>Cel i sposób wykorzystywania robót wiertniczych. Zastosowanie techniki wiertniczej w górnictwie podziemnym i w innych przemysłach. Definicje podstawowe, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze, schemat przestrzennego odwzorowania otworu prostego. Podział maszyn i urządzeń wiertniczych, wierceń oraz otworów wiertniczych. Wiertnica (wiertnia) obrotowa typu Rotary. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Płuczka wiertnicza. Zadania płuczki w procesie wiercenia. Rodzaje płuczek wiertniczych. Pomiary w otworach wiertniczych. Konstrukcja otworów wiertniczych.</p>

32 Eksploatacja maszyn	3	K1A_W09, K1A_U08, K1A_K04	<p>Wprowadzenie do eksploatacji maszyn. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne. Klasyfikacja uszkodzeń maszyn. Podstawy teorii systemów. Proces eksploatacji maszyn. Proces użytkowania maszyn. Proces zapewnienia zdatności. Systemy eksploatacji maszyn. Strategie eksploatacyjne. Podstawy teorii niezawodności. Niezawodność maszyn. Podstawowe pojęcia teorii bezpieczeństwa. Kwantyfikacja bezpieczeństwa. Sterowanie jakością i system zarządzania jakością. Diagnostyka techniczna maszyn. Systemy diagnostyczne maszyn. Tribologiczne procesy zużycia maszyn. Korozyjne procesy starzenia maszyn. Materiały smarne i smarowanie elementów maszyn. Granice skuteczności smarowania. Procesy starzenia elementów maszyn pod wpływem korozji. Metody przeciwdziałania procesom korozji. Regeneracja elementów maszyn. Projektowanie procesu technologicznego regeneracji. Napawanie jako metoda regeneracji elementów maszyn. Natryskiwanie jako metoda regeneracji elementów maszyn. Pokrycia galwaniczne i chemiczne. Przykład dokumentacji procesu technologicznego regeneracji.</p>
33 Power supply and electrical drives	3	K1A_W04, K1A_U01, K1A_K04	<p>Wymagania stawiane układowi zasilania w kopalniach. Ogólna budowa kopalnianego układu elektroenergetycznego. Napięcia znamionowe i układy sieciowe stosowane w sieciach kopalnianych. Spadki napięć i ich wpływ na pracę odbiorników. Warunki środowiskowe wpływające na budowę i możliwość stosowania urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja osłon urządzeń elektrycznych, stopnie ochrony IP. Zagrożenie wybuchowe stwarzane przez urządzenia elektryczne. Cechy budowy urządzeń budowy przeciwwybuchowej. Ciepłe działanie prądu elektrycznego. Przeciżenia i zwarcia, ich przyczyny i skutki. Ograniczanie skutków zwarć. Bezpieczniki topikowe, zabezpieczenia nadprądowe. Układy sieciowe (uziemiające). Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, prądy i napięcia dopuszczalne. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa. Ochrona przy uszkodzeniu – samoczynne wyłączenie zasilania, urządzenia II klasy ochronności. Wyłączniki różnicowoprądowe. Podstawowe elementy budowy sieci zasilających maszyny górnicze. Rozruszniki kopalniane, przetożne stacje transformatorowe. Budowa i zastosowanie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych. Łączniki, styczniki próżniowe. Właściwości ruchowe maszyn elektrycznych i górniczych układów napędowych. Silniki asynchroniczne pierścieniowy i klatkowy - budowa, charakterystyki mechaniczne, rozruch, regulacja prędkości obrotowej.</p>
34 Urządzenia hydrauliczne i pneumatyczne	5	K1A_W11, K1A_U07, K1A_U11, K1A_K01	<p>Elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych. Dobór ciśnienia i prędkości mediów oraz ich rodzaje. Podstawowe wiadomości o hydraulice przewodu. Obliczanie strat i spawności w układach hydraulicznych i pneumatycznych. Pompy wyporowe, budowa i dobór pomp. Silniki i siłowniki, dobór i obliczanie. Przekładnie hydrostatyczne, wyznaczabue charakterystyki ruchowej. Budowa i charakterystyki przekładni hydrokinetycznych. Elementy regulacji i sterowania. Filtry i akumulatory hydrauliczne. Podział przenośników cieczy. Budowa i podział pomp wirowych. Obliczanie układów pompowych. Kawitacja i charakterystyki kawitacyjne. Sprężarki wi wentylatory, zakresy stosowania.</p>
35 Urządzenia transportu linowego	5	K1A_W14, K1A_U10, K1A_K02	<p>Charakterystyka ogólna, zadania i rodzaje wyciągów szybowych. Maszyny wyciągowe, rodzaje, obliczanie parametrów bębnow i kół pędnych. Kinematyka napędu maszyn i wydajność urządzeń wyciągowych. Siły i momenty na wale nośnika liny, opory ruchu, urządzenia wyciągowe bez i z liną wyrównawczą. Dynamika napędu, redukcja mas i momentów bezwładności, równania ruchu nieustalonego, obliczenie mocy silnika napędowego. Sprężenie cierne na kole pędnym, wykładziny i badania współczynnika tarcia. Liny ciągnące i nośne, konstrukcje, własności i badania mechaniczne, obliczanie, dobór i eksploatacja. Zawieszenia lin ciągnących nośnych i wyrównawczych, konstrukcje, obliczanie pewności zamocowania lin. Szyby, tarcze szybowe, zbrojenie szybu. Prowadzenie sztywne i linowe naczyń wyciągowych, konstrukcje i obliczanie. Koła linowe i bębny odciskowe, konstrukcje, dobór, obliczanie. Naczynia wyciągowe: klatki, skipy, kubły, naczynia specjalne, budowa, zasady obliczeń. Urządzenia hamujące naczynia wydobywcze. Hamulce maszyn wyciągowych: walcowe i tarczowe, budowa, zasada działania napędów hamulców, okładziny hamulców, obliczanie. Urządzenia transportu linowego w górnictwie skalnym. Budowa i zasada działania kolei linowych i dźwigów linotorowych.</p>

36 Transport w górnictwie	6	K1A_W11, K1A_W14, K1A_U10, K1A_K01	Znaczenie i zadania transportu w kopalni. Transport materiałów, ładunków, maszyn i załogi w kopalni. Podstawowe własności fizykomechaniczne nosiwa. Podział środków transportu. Wozy oponowo-odstawcze: wozy ładująco-odstawcze i odstawcze górnictwa podziemnego i powierzchniowego. Wozy pomocnicze. Przenośniki cięgnowe: taśmowo-cięgnowe, taśmowe, członowe, podwieszane, skrzynkowe i zabierakowe: talerzowo-rurowe, zgrzeblowe i zaczepowe. Przenośniki bezcięgnowe: grawitacyjne i śrubowe. Przenośniki taśmowe – budowa przenośników konwencjonalnych, krzywoliniowych w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Budowa taśm przenośnikowych i ich własności mechaniczne. Własności techniczne i ruchowe napędów przenośników taśmowych. Rozruch i hamowanie przenośników. Węzły przesypowe. Przenośniki zgrzeblowe: budowa, parametry, zalety, wady. Kolej kopalniana: cechy, skład, zalety, wady, parametry, lokomotywy, wozy.
37 Maszyny w górnictwie odkrywkowym	3	K1A_W11, K1A_U10, K1A_K01	Rodzaje kopalń powierzchniowych i metody eksploatacji. Omówienie urządzeń górnictwa okruhowego: urabianie hydrauliczne, urabianie spod wody, górnictwo piasków mineralnych. Górnictwo skalne: kamienia wymiarowego i kruszyw. Kopalnie stożkowe: cechy charakterystyczne, operacje jednostkowe, sprzęt. Odkrywki szerokie: cechy charakterystyczne, operacje jednostkowe, sprzęt.
38 Wentylacja i pożary podziemne	4	K1A_W15, K1A_U08, K1A_K04	Atmosfera kopalniana – właściwości i pochodzenie podstawowych składników powietrza kopalnianego. Ruch powietrza w wyrobiskach podstawy teoretyczne. Warunki klimatyczne w miejscu pracy a zagrożenie klimatyczne. Gazonośność złóż węgla, zagrożenie metanowe i wentylacyjne metody i środki jego zwalczania. Odmetanowanie wyrobisk. Rozprowadzenie powietrza w sieci wentylacyjnej. Schematy rzewietrzania i podział prądów powietrza. Urządzenia wentylacyjne - rozmieszczenie i terminologia. Wentylatory kopalniane – cechy eksploatacyjne, praca stabilna i ekonomiczna i ich dobór do parametrów sieci. Powstanie i przebieg pożarów podziemnych. Zjawiska charakterystyczne dla różnych faz pożaru - rozpoznawanie. Zagrożenie ze strony gazów pożarowych. Profilaktyka przeciwpożarowa, wycofanie ludzi z zagrożonych miejsc. Identyfikacja i ocena zagrożenia pożarowego, działanie zabezpieczeń przeciwpożarowych i samoratowanie załogi.
39 Maszyny przeróbcze	2	K1A_W11, K1A_W14, K1A_U10, K1A_K01	Zadania przeróbki kopalni w przystosowaniu surowców mineralnych do ich wykorzystania w gospodarce. Klasyfikacja – metody oraz maszyny i urządzenia do przesiewania, klasyfikatory hydrauliczne, klasyfikatory powietrzne. Rozdrabnianie – prowadzenie procesu rozdrabniania, podstawowe konstrukcje kruszarek i młynów. Metody wzbogacania kopalni stałych, budowa i działanie najczęściej stosowanych wzbogacalników mechanicznych, grawitacyjnych, magnetycznych i flotacyjnych. Urządzenia do odwadniania, suszenia, brykietowania produktów wzbogacania. Wykorzystanie maszyn przeróbczych do zagospodarowania i utylizacji odpadów.
40 Wybrane elementy prawa	2	K1A_W06, K1A_U12, K1A_K03	Podstawowe wiadomości o prawie – prawo, norma, przepis, akt prawny, wykładnia prawa. Historia prawa. Elementy prawa cywilnego. Wybrane aspekty prawa ubezpieczeniowego. Elementy prawa gospodarczego, w tym spółki prawa handlowego. Elementy prawa pracy. Ochrona własności przemysłowej i intelektualnej (prawo autorskie i patentowe).
41 Metrologia	4	K1A_W13, K1A_U08, K1A_K04	Podstawowe wiadomości z zakresu metrologii. Pomiary w inżynierii. Podstawowe wiadomości o błędzie i niepewności pomiaru. Metody pomiarowe i narzędzia pomiarowe. Techniki mierzenia. Elektryczna tensometria oporowa. Wybrane czynniki szkodliwe w środowisku pracy i środowisku naturalnym.
42 Seminarium specjalnościowe	3	K1A_W12, K1A_U03, K1A_K01	Seminarium poszerza wiedzę w celu rozwiązania indywidualnego zadania inżynierskiego w projekcie inżynierskim, w tym zapewnia ustalenie formalnych ram projektu inżynierskiego i sposobu opracowania jego dokumentacji oraz zaprezentowanie wyników projektu.

43	Praktyka zawodowa	6	K1A_W14, K1A_U10, K1A_K02	<p>Praktyka w kopalni węgla kamiennego. Struktura organizacyjna kopalni, zakres kompetencji i odpowiedzialności poszczególnych działów oraz osób dozoru. Rodzaje zagrożeń występujących w kopalni oraz metody i środki stosowane w celu ich zwalczania lub ograniczenia. Systemy transportu zakładowego (oddziałowego i głównego). Stosowane w kopalni rodzaje maszyn wyciągowych i ich parametry eksploatacyjne. Stosowane w kopalni maszyny i urządzenia do urabiania i ładowania (kombajny chodnikowe i ścianowe, strugi, ładowarki). Prowadzona w zakładzie logistyka w zakresie pozyskiwania odpowiednich parametrów jakości węgla. Układy mechanizacyjne i technologia pracy ściany kompleksowo zmechanizowanej. Układy mechanizacyjne i technologia drążenia wyrobisk korytarzowych. Ciągi technologiczne zakładu przerobczego kopalni. Praktyka w jednostce badawczo rozwojowej. Struktura organizacyjna jednostki, zakres kompetencji i odpowiedzialności poszczególnych działów oraz osób kadry kierowniczej. Zastosowanie komputerowych metod wspomaganie projektowania maszyn. Procesy projektowania maszyn i urządzeń oraz metody ich weryfikacji. Stosowana w zakładzie procedura atestacji maszyn. Projektowanie systemów logistycznych dla zakładów produkcyjnych. Stosowane w zakładzie metody diagnozowania pracy maszyn. Praktyka w zakładzie remontowo-naprawczym. Struktura organizacyjna zakładu, zakres kompetencji i odpowiedzialności poszczególnych działów i osób kadry kierowniczej. Rodzaje zagrożeń występujących w zakładzie oraz metody i środki stosowane w celu ich zwalczania lub ograniczania. Przegląd stanowisk i zakres wykonywanych w zakładzie prac remontowych. Prowadzona w zakładzie logistyka w zakresie przychodu i rozchodu materiałów i narzędzi. Stanowiska demontażu, regeneracji części i montażu maszyn. Weryfikacja części maszyn i podzespołów do regeneracji i wymiany oraz stosowane w zakładzie metody regeneracji. Ocena poprawności działania maszyn i podzespołów po remoncie – stanowiska badawcze. Opracowanie dokumentacji o przyczynach i charakterze uszkodzeń elementów poddanych naprawie. Zaliczenie przedmiotu następuje na podstawie przedłożonego zaświadczenia o zatrudnieniu</p>
48	Projekt inżynierski	15	K1A_W11, K1A_U01, K1A_U06, K1A_K02	<p>Projekt obejmuje rozwiązanie samodzielnego, indywidualnego zadania inżynierskiego z zakresu specjalności studiowania Maszyny Górnicze, Budowlane i Drogowe, w tym ustalenie zakresu zadania, pozyskanie niezbędnych informacji i danych, zrealizowanie zadania i opracowanie jego dokumentacji oraz zaprezentowanie go na zajęciach seminaryjnych.</p>
Specjalność Przeróbka kopalni stałych i marketing				
19	Technika eksploatacji złóż	4	K1A_W08, K1A_W14, K1A_U05	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu eksploatacji złóż, podział i opis robót górniczych. Ogólna charakterystyka wyrobisk górniczych. Parametry zalegania złóż, metody udostępniania złóż. Przygotowanie złóż do eksploatacji. Wyrobiska wybierkowe, sposoby kierowania stropem. Podział systemów eksploatacji. Kryteria doboru systemu eksploatacji. Technologia eksploatacji z zawałem skal stropowych. Technologia eksploatacji z podsadzką. Eksploatacja w warunkach skrzepowanych - zagrożeniami naturalnymi i wymogami ochrony powierzchni.</p>
20	Geomechanika i geotechnika	3	K1A_W15, K1A_U07, K1A_K01	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych. Pierwotny stan naprężenia w górotworze nienaruszonym. Ciśnienia, obciążenia i deformacje skał w otoczeniu wyrobisk górniczych funkcją ich stateczności. Ocena stateczności masywu skalnego w oparciu o wyniki badań penetrometrycznych, ustalenie warunków stateczności wyrobiska korytarzowego. Deformacje i ciśnienia górotworu w otoczeniu wyrobisk eksploatacyjnych. Wstrząsy górotworu i tąpnięcia, przyczyny i sposoby zapobiegania. Deformacje ciągłe i nieciągłe górotworu i powierzchni terenu. Podstawowe własności gruntów, klasyfikacja, metody rozpoznania. Konsolidacja gruntów, ściśliwość, wpływ zawodnienia. Kryteria wytrzymałościowe dla gruntu, stan graniczny w podłożu gruntowym. Wpływ siły skupionej i obciążenia ciągłego na rozkład naprężenia w gruncie, osiadanie pod fundamentami. Nośność podłoża gruntowego, fazy deformacji gruntu pod obciążeniem. Podstawowe kryteria wytrzymałości w gruncie, pojęcie kąta tarcia wewnętrznego i spójności, hipoteza Coulomba</p>
21	Podstawy konstrukcji maszyn	3	K1A_W09, K1A_W14, K1A_K02	<p>Zasady konstruowania maszyn. Projektowanie. Dokładność elementów maszyn. Komputerowe wspomaganie procesów projektowania. Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn. Połączenia nierozłączne. Spawane. Zgrzewane. Lutowane. Klejone. Nitowane. Rodzaje i zasady obliczeń. Połączenia rozłączne. Śrubowe. Wciskowe. Wpustowe. Wielowypustowe. Sworzniowe. Kołkowe. Rodzaje i zasady obliczeń. Wały i osie. Rodzaje i zasady obliczeń. Łożyska i łożyskowanie. Łożyska toczne i ślizgowe. Rodzaje. Dobór. Przekładnie mechaniczne. Przekładnie zębate. Rodzaje kół zębatych. Rodzaje przekładni zębatych. Przekładnie mechaniczne. Przekładnie cienne. Przekładnie cięgnowe. Pasowe, linowe i łańcuchowe. Sprzęgła. Rodzaje i charakterystyka</p>

22 Pobieranie prób i kontrola jakości węgla	4	K1A_W13, K1A_U05, K1A_U07	<p>Pobieranie prób w całości przeróbki. Cele pobierania próbek kopalni. Pojęcia podstawowe / próbki generalne ; pierwotne, ogólne, jednostkowe /. Pobieranie próbek w przypadku rud metali. Urządzenia do pobierania próbek rud. Wilgotność próbek. Wielkość próbek. Ogólne zasady pobierania próbek węgla. Technika pobierania próbek z calizny - próbki bruzdowe. Technika pobierania próbek technologicznych oraz do badań analitycznych. Mechanizacja procesu pobierania próbek kopalni; urządzenia do pobierania próbek stałych i ciekłych. Rozkłady prawdopodobieństwa charakterystycznych cech kopaliny w próbkach. Zagadnienie optymalizacji opróbowania. Wielkość próbki przeznaczone do analizy granulometrycznej. Ciężary próbek do oznaczania zawartości podziarna i nadziarna. Wielkość próbki przeznaczonej do analizy w cieczach ciężkich. Schematy przygotowania próbek węgla i rud. Kontrola techniczna w zakładzie przeróbczym: kontrola ilościowa i jakościowa nadawy. Kontrola ilościowa i jakościowa produktu wzbogacania; kontrola procesu technologicznego. Systemy zarządzania jakością ISO 9000 oraz ISO 17025</p>
23 Klasyfikacja	5	K1A_U07, K1A_U05, K1A_W14	<p>Cel, rozwój i znaczenie przeróbki kopalni w przemyśle surowców mineralnych i innych gałęziach gospodarki narodowej. Podstawowe pojęcia, zagadnienia i rodzaje operacji przeróbczych. Klasyfikacja i jej rodzaje - pojęcia podstawowe. Miejsce klasyfikacji w procesie przeróbczym. Proces przesiewania, produkty, zastosowanie. Układy sit, i ich charakterystyka. Przesiewacze – podział i zastosowanie. Przesiewacze statyczne stałe i wałkowe. Przesiewacze dynamiczne wahadłowe. Przesiewacze wibracyjne rezonansowe i nadrezonansowe. Ruch materiału na sicie, wskaźniki przesiewania, ich geneza i wielkości. Problemy technologiczne przesiewania na sucho i mokro. Skuteczność przesiewania, optymalna powierzchnia sita. Budowa sit i sposoby ich mocowania w rzeszocie. Klasyfikacja hydrauliczna, podstawy teoretyczne procesu, technologia, wskaźniki, zastosowanie. Charakterystyka technologiczna klasyfikatorów hydraulicznych. Klasyfikacja aerodynamiczna, podstawy teoretyczne procesu, technologia, wskaźniki, zastosowanie, proces odpylania i uławiania pyłu. Charakterystyka technologiczna klasyfikatorów aerodynamicznych</p>
24 Urządzenia i napędy elektryczne	3	K1A_W04, K1A_W14, K1A_U12	<p>Układy zasilania zakładów przeróbczych. Napięcia znamionowe i układy sieci stosowanych w zakładach przeróbczych. Warunki i stany pracy urządzeń elektrycznych, zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych, ich podział i obszar oddziaływania. Warunki środowiskowe wpływające na budowę urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja osłon urządzeń elektrycznych (stopnie ochrony IP). Zagrożenie wybuchowe stwarzane przez urządzenia elektryczne. Cechy budowy urządzeń w wykonaniu normalnym i budowy przeciwwybuchowej. Warunki obciążeniowe i wielkości charakteryzujące je. Nagrzewanie się urządzeń elektrycznych. Przeciążenia i zwarcia, ich przyczyny i skutki. Zabezpieczenia nadprądowe, zasady działania i charakterystyki. Wypadki elektryczne. Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka, prądy i napięcia dopuszczalne, rezystancja ciała. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i przy uszkodzeniu w sieciach TN – samoczynne wyłączanie zasilania, urządzenia II klasy ochronności. Doziemienia w sieciach IT, kontrola stanu izolacji, zabezpieczenia upływowe. Budowa i zastosowanie kabli elektroenergetycznych i przewodów oponowych. Łączniki stosowane w sieciach zakładów przeróbczych: odłączniki, rozłączniki, wyłączniki. Styczniki powietrzne i próżniowe. Układy sterowania styczników. Napęd elektryczny. Budowa i zasada działania silników indukcyjnych. Właściwości silników indukcyjnych, możliwości regulacji prędkości obrotowej silników. Charakterystyka mechaniczna silników indukcyjnych klatkowych, wpływ zmian napięcia na jej przebieg</p>
25 Praktyka zawodowa	6	K1A_W14, K1A_U07, K1A_U05	<p>Praktyka kierunkowa może być odbywana w następujących instytucjach: ☒ w zakładach przeróbczych kopalń węgla kamiennego, ☒ w zakładach przeróbczych kopalń rud miedzi i innych rud metali nieżelaznych, Program praktyki odbywanej w zakładach przeróbczych jest następujący: Zapoznanie się z organizacją zakładu, zakresem wykonywanych prac oraz współpracą z innymi działami kopalni, urzędami górniczymi i z administracją państwową. 2. Szczegółowe zapoznanie się i aktywny udział w zakresie: – operacji przeróbczych, – kontroli jakości, – wykonywania analiz w laboratoriach zakładowych, 3. Zapoznanie się z zagrożeniami występującymi w zakładach przeróbczych.</p>

26 Mineralogia i petrologia skał	7	K1A_U01, K1A_U07, K1A_K04	<p>Pojęcia podstawowe z zakresu mineralogii. Wybrane elementy krystalografii i krystalochemii minerałów. Własności fizyczne i chemiczne minerałów. Podział genetyczny i chemiczny minerałów. Minerality skałotwórcze skał magmowych; procesy wietrzenia. Procesy magmowe i pomagmowe, skały magmowe i ich klasyfikacje, własności techniczne, występowanie w Polsce i zastosowanie. Minerality skałotwórcze skał osadowych, własności chemiczne i fizyczne, występowanie w Polsce i zastosowanie. Metamorfizm: czynniki metamorfizmu, rodzaje, strefy, minerality skałotwórcze skał metamorficznych, klasyfikacja metamorficznych, występowanie w Polsce i zastosowanie. Semestr V</p> <p>Pojęcia podstawowe z petrografii węgla. Geneza węgla- warunki geologiczne kształtujące jego jakość; faza biochemiczna, faza geochemiczna, stadia uwęglenia. Wskaźniki chemiczne i fizyczne charakteryzujące jakość węgla: analiza elementarna, techniczna, własności koksownicze. Torf- roślinność torfotwórcza, typy rodzaje, gatunki torfów, stopień rozkładu torfu, budowa mikroskopowa szczątków roślinnych, domieszki mineralne. Torfy w Polsce. Węgiel brunatny – podział makroskopowy, litotypy węgla brunatnego, krajowe klasyfikacje makropetrograficzne, klasyfikacja macerałów, i ich charakterystyka mikroskopowa, mikrolitotypy, domieszki mineralne w węglu brunatnym. Węgiel brunatny w Polsce. Węgiel kamienny – litotypy węgla kamiennego, klasyfikacja macerałów i ich charakterystyka mikroskopowa i technologiczna, domieszki mineralne w węglu kamiennym, mikrolitotypy i karbomineryty. Własności technologiczne węgla kamiennego – zmiany wskaźników chemiczno technologicznych w procesie uwęglenia klasyfikacje technologiczne węgla. Węgiel kamienny w Polsce. Metody badań węgla – analiza macerałów, mikrolitotypów, karbominerytów, analiza kombinowana, pomiary zdolności odbicia światła wityrytu, pomiary fluorescencji.</p>
27 Chemiczne metody wzbogacania	8	K1A_U08, K1A_U05, K1A_U07	<p>Pojęcia podstawowe z zakresu mineralogii. Wybrane elementy krystalografii i krystalochemii minerałów. Własności fizyczne i chemiczne minerałów. Podział genetyczny i chemiczny minerałów. Minerality skałotwórcze skał magmowych; procesy wietrzenia. Procesy magmowe i pomagmowe, skały magmowe i ich klasyfikacje, własności techniczne, występowanie w Polsce i zastosowanie. Minerality skałotwórcze skał osadowych, własności chemiczne i fizyczne, występowanie w Polsce i zastosowanie. Metamorfizm: czynniki metamorfizmu, rodzaje, strefy, minerality skałotwórcze skał metamorficznych, klasyfikacja metamorficznych, występowanie w Polsce i zastosowanie. Semestr V</p> <p>Pojęcia podstawowe z petrografii węgla. Geneza węgla- warunki geologiczne kształtujące jego jakość; faza biochemiczna, faza geochemiczna, stadia uwęglenia. Wskaźniki chemiczne i fizyczne charakteryzujące jakość węgla: analiza elementarna, techniczna, własności koksownicze. Torf- roślinność torfotwórcza, typy rodzaje, gatunki torfów, stopień rozkładu torfu, budowa mikroskopowa szczątków roślinnych, domieszki mineralne. Torfy w Polsce. Węgiel brunatny – podział makroskopowy, litotypy węgla brunatnego, krajowe klasyfikacje makropetrograficzne, klasyfikacja macerałów, i ich charakterystyka mikroskopowa, mikrolitotypy, domieszki mineralne w węglu brunatnym. Węgiel brunatny w Polsce. Węgiel kamienny – litotypy węgla kamiennego, klasyfikacja macerałów i ich charakterystyka mikroskopowa i technologiczna, domieszki mineralne w węglu kamiennym, mikrolitotypy i karbomineryty. Własności technologiczne węgla kamiennego – zmiany wskaźników chemiczno technologicznych w procesie uwęglenia klasyfikacje technologiczne węgla. Węgiel kamienny w Polsce. Metody badań węgla – analiza macerałów, mikrolitotypów, karbominerytów, analiza kombinowana, pomiary zdolności odbicia światła wityrytu, pomiary fluorescencji.</p>
28 Geodezja górnicza i metrologia	2	K1A_W15, K1A_W13, K1A_K03	<p>Podstawowe wiadomości z metrologii. Podziały i skale. Układy współrzędnych. Elementy rachunku wyrównawczego. Wyrównanie spostrzeżeń i określenie ich dokładności. Prawo przenoszenia się błędów średnich. Pomiar kątów poziomych i pionowych. Tyczenie prostych. Pomiar długości. Rachunek współrzędnych. Pomiar szczegółów terenowych. Niwelacja geometryczna i trygonometryczna. Metody obliczania powierzchni. Technika GPS w geodezji. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe w kopalniach. Mapy powierzchniowe i górnicze. Pomiary geodezyjne w kopalniach odkrywkowych.</p>

29 Wiertnictwo	2	K1A_W15, K1A_U11, K1A_K05	<p>Definicje podstawowe, główne elementy i wymiary otworu wiertniczego, wielkości określające położenie osi otworu w górotworze, schemat przestrzennego odwzorowania otworu prostego. Zastosowanie techniki wiertniczej w górnictwie podziemnym i w innych przemysłach. Wielokryterialny podział wierceń oraz otworów wiertniczych. Schemat wiertnicy (wiertni) obrotowej typu Rotary. Procesy techniczne i czynności składające się na wykonywanie otworu na stanowisku wiertniczym. Wybrane wskaźniki wiercenia. Przykładowy projekt geologiczno–techniczny wiercenia. Sposoby usuwania skały z dna i strefy przydennej otworu. Rodzaje i charakterystyka krążęć płuczki wiertniczej. Zadania, rodzaje i parametry płuczek wiertniczych. Agregat płuczkowy. Wiertarki udarowe i obrotowe ręczne i podporowe. Narzędzia robocze wiertarek: wiertła udarowe jednoczęściowe i wieloczęściowe, ostrza wierzące i koronki wiertel udarowych, wiertła obrotowe, raczki, podpory pneumatyczne, dodatkowe urządzenia do usuwania zwiercin, smarownice wiertarek i podpór. Dobór narzędzi wierzących wiertarek dla różnych skał. Wybrane powierzchniowe i dołowe wiertnice udarowe i obrotowe. Narzędzia robocze wiertnic obrotowych: przewód wiertniczy wiertnicy obrotowej: graniatka, żerdzie wiertnicze, łączniki przewodu wiertniczego, stabilizatory, obciążniki i amortyzator drgań; narzędzia wierzące: świdry, koronki, poszerzacze; głowice płuczkowe. Konstrukcja otworów wiertniczych: obudowa i wyposażenie otworu, cementowanie rur okładzinowych. Technologie rurowania otworów wiertniczych. Przegląd niekonwencjonalnych metod wykonywania otworów. Zasada działania nowatorskich rozwiązań. Ochrona środowiska naturalnego w miejscu wiercenia otworu wiertniczego.</p>
30 Rozdrabnianie	7	K1A_W14, K1A_U07, K1A_U11	<p>Cel i znaczenie rozdrabniania w przeróbce kopalin, podstawowe pojęcia. Rodzaje rozdrabniania - kruszenie, mielenie. Stopnie rozdrabniania - graniczny, pozorny, średni, osiemdziesięcioprocentowy. Podstawowe teorie procesu rozdrabniania: Kicka, Rittingera, Bonda. Składy ziarnowe nadawy i produktów rozdrabniania. Analiza procesów rozdrabniania: w kruszarkach szczękowych, walcowych, stożkowych, młotkowych i udarowych. Młyny do mielenia grubego i drobnego: bębnowe, samomielące, biegunowe, pierścieniowe, wibracyjne i strumieniowe. Skład i wielkość ładunku mielników kulowych i prętowych. Procesy mielenia przy różnych prędkościach obrotowych młyna.</p>
31 Fizyczne metody wzbogacania	8	K1A_W14, K1A_U05, K1A_U07	<p>Przegląd metod wzbogacania wykorzystujących różnice we własnościach fizycznych ziarn. Grawitacyjne metody wzbogacania i zakres ich stosowania w procesach przeróbczych. Klasyfikacja grawitacyjnych metod wzbogacania. Teoretyczne podstawy procesów grawitacyjnych.. Wzbogacanie pneumatyczne – podstawy wzbogacania grawitacyjnego w ośrodku powietrznym. Schematy konstrukcyjne wzbogacalników powietrznych i regulacja ich pracy. Wzbogacanie w cieczach ciężkich - definicja, podział, własności fizyczne cieczy ciężkich, podstawy fizyczne procesu i zakres zastosowania. Przygotowanie i regeneracja cieczy ciężkich zawieszinowych. Systematyka separatorów z cieczą ciężką. Konstrukcja i zakres zastosowania separatorów z cieczą ciężką. Technologie wzbogacania kopalin w cieczach zawieszinowych. Klasyfikacja gęstościowa hydrauliczna kopalin, podstawy teoretyczne. Wzbogacalniki hydrauliczne. Klasyfikacja gęstościowa w polu sił odśrodkowych. Teoria ruchu ziarn i budowa hydrocyklonów. Wzbogacanie w cyklonach z cieczą ciężką. Sem IV Wzbogacanie w osadzarkach – fizyczne podstawy procesu i zakres zastosowania. Podstawowe parametry procesu – częstość i amplituda. Schematy konstrukcyjne podstawowych rozwiązań osadzarek. Zasady regulacji pracy osadzarek. Zastosowanie osadzarek w schematach wzbogacania kopalin. Teoretyczne podstawy wzbogacania w strudze wody płynącej po nachylonej powierzchni. Wzbogacanie na stołach koncentracyjnych – podstawy teoretyczne rozdziału. Podstawowe rozwiązania konstrukcyjne stołów. Wzbogacanie w separatorach strumieniowych prostych - parametry pracy oraz ich zastosowanie. Wzbogacanie w separatorach strumieniowych wachlarzowych - parametry pracy oraz ich zastosowanie. Wzbogacanie w separatorach zwojowych – teoretyczne podstawy procesu. Konstrukcje separatorów zwojowych. Podstawowe parametry procesu i ich wpływ na efektywność pracy separatorów. Przemywanie rud. Inne metody wzbogacania – na podstawie różnicy kształtu, elastyczności, barwy, własności termicznych. Specjalne metody wzbogacania.</p>

32 Specjalne metody wzbogacania

7

K1A_U01,
K1A_U05,
K1A_U07

Podstawy wzbogacania flotacyjnego, przegląd teorii procesu flotacji. Rodzaje metod flotacyjnych. Laboratoryjne badanie flotowalności minerałów. Fazy w układzie flotacyjnym. Klasyfikacja odczynników flotacyjnych. Zbieracze apolarne i polarne, odczynniki pianotwórcze oraz regulujące – właściwości, mechanizm działania i przykłady zastosowania. Wpływ szlamów na flotację - pokrycia mułowe. Wpływ wielkości ziarn na flotację. Kinetyka flotacji. Klasyfikacja minerałów w/g ich właściwości flotacyjnych. Podstawy technologii flotacji węgla. Podstawy technologii flotacji rud miedzi oraz rud cynkowo-olowiowych. Wzbogacanie z zastosowaniem aglomeracji olejowej, selektywnej flokulacji, selektywnej koagulacji. Wzbogacanie termoadhezyjne. Wzbogacalniki olejowe taśmowe. Wzbogacanie fluidalne i flotograwitacyjne. Wzbogacanie optyczne i radiometryczne – podstawy metod, przykłady przemysłowego zastosowania wzbogacania optycznego. Wzbogacalniki firmy SORTEX. Wzbogacanie oparte na elastyczności ziarn, na różnicy kształtu ziarn, na różnicy twardości ziarn i na różnicy współczynnika tarcia ziarn. sem VI Podstawy teorii pola magnetycznego. Własności magnetyczne materii. Zachowanie się ciał w polu magnetycznym. Obwody magnetyczne. Metody obliczania obwodów magnetycznych. Separacja magnetyczna. Klasyfikacja separatorów magnetycznych. Separacja magnetyczna nisko i wysoko gradientowa na sucho i mokro. Wzbogacanie magnetyczne materiałów drobnych i bardzo drobnych. Podstawy teorii pola elektrycznego. Własności elektryczne materii. Zachowanie się ciał w polu elektrycznym. Metody elektryzacji ziaren mineralnych. Separacja elektryczna (ulotowa, elektrostatyczna). Klasyfikacja separatorów elektrycznych. Wykorzystanie cieczy magnetycznych w procesach wzbogacania. Separacja magnetohydrodynamiczna.

33 Machinery and equipment for mineral processing and related hazards

9

K1A_W09,
K1A_U07,
K1A_U12

Systemy transportowe zakładów przeróbczych. Przenośniki zgrzeblowe – budowa ogólna, typy i parametry techniczno-eksploatacyjne. Budowa elementów. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze. Przenośniki grawitacyjne – budowa, zagrożenia. Przenośniki taśmowe, typy i parametry techniczno-eksploatacyjne. Budowa elementów. Mechanika ruchu. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze. Kopalniana kolej szynowa, budowa elementów, tabor wozów, lokomotyw, stacje wyładownicze i załadownicze, układy zabezpieczeń. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze. Nadszybia kopalniane, rodzaje, budowa, rozwiązania. Obiegi wozów w nadszymbiu. Urządzenia obiegu wozów. Budowa i działanie kolejek łańcuchowych, popychaków, krążnikowych napędów tarciovych. Budowa i działanie odbojnic, obrotnic i przesuwnic. Klatki szybowe i urządzenia towarzyszące. Wywroty okrężne i kołyskowe. Współdziałanie tych urządzeń. Automatyzacja i kontrola obiegu wozów. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze elementów kolei, placów składowych, nadszymbi. Transport hydrauliczny. Podział systemów transportu hydraulicznego. Urządzenia - zastosowanie. Wykład – sem. VI – 30h Urządzenia pomocnicze, wagi, czujniki, Urządzenia ciągłej kontroli parametrów jakościowych produktów wzbogacania. Dobór maszyn w procesach przygotowania nadawy węgla surowego i kruszyw mineralnych. Eksploatacja i obsługa maszyn w zakładzie PMK. Identyfikacja stanu maszyn i wynikających z tego zagrożeń w zakładzie PMK. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze występujące przy eksploatacji przenośników grawitacyjnych taśmowych, zgrzeblowych i kubełkowych. Wybrane maszyny procesów i operacji uzupełniających. Budowa i eksploatacja suszarek. Suszarki kontaktowe i przeponowe. Zastosowanie. Energochłonność procesu suszenia. Maszyny do grudkowania i granulowania. Budowa i zastosowanie. Maszyny i urządzenia do brykietowania. Budowa i zastosowanie. Brykietowanie nośników energii, badania brykietów. Magazynowanie i składowanie materiałów podlegających przeróbce oraz produktów przeróbki. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze występujące na zwalach, w magazynach i innych miejscach procesu wspomagającego. Zagrożenia ruchowe i remontowo naprawcze elementów kolei, placów składowych, nadszymbi. Transport hydrauliczny. Podział systemów transportu hydraulicznego. Urządzenia - zastosowanie. Budowa i zastosowanie pomp w procesach przeróbczych. Zasady planowej obsługi maszyn i urządzeń w zakładzie PMK. Planowanie badań ruchowych. Metody nieniszczące w badań maszyn przeróbczych. Sporządzanie indywidualnych kart zagrożeń na stanowiskach pracy w zakładzie przeróbczym. Analiza wypadków zaistniałych w zakładach przeróbczych. Analiza zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego w zakładzie PMK. Wibracje, hałas i zapylenie jako podstawowe zagrożenia na stanowisku pracy. Metody pomiaru hałasu, aparatura.

34 Technika wodno-mułowa	4	K1A_W14, K1A_W11, K1A_U07	Własności wody i jej skład. Mieszaniny ciał stałych i wody w procesach przeróbczych. Klasyfikacja procesów rozdziału ciał stałych i cieczy. Wskaźniki składu mieszanin. Procesy sedymentacji. Peptyzacja, flokulacja, koagulacja. Podstawowe bilanse węzłów zakładów przeróbczych. Schematy układów technologicznych zakładów przeróbki węgla i rud miedzi w zakresie obiegów wodnych w zakładach przeróbczych. Maszyny i urządzenia stosowane do procesów odwadniania i zagęszczania w zakładach przeróbczych. Wirówki sitowe. Filtry próżniowe i prasy ciśnieniowe. Sita łukowe, sita OSO. Hydrocyklony. Klasyfikatory zawiesin. Zagęszczacze promieniowe i szeregowe. Przesiewacze odwadniające. Schematy układów technologicznych.
35 Bezpieczeństwo pracy w górnictwie	3	K1A_W10, K1A_U12, K1A_U05	Podstawy prawne ochrony pracy w górnictwie. Podstawy prawne bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie. Organy nadzoru i kontroli nad warunkami pracy w górnictwie. Klasyfikacja zagrożeń występujących w górnictwie. Zasady oceny ryzyka zawodowego w górnictwie. Wypadki przy pracy i choroby zawodowe w górnictwie
36 Automatykacja zakładów przeróbczych	3	K1A_W14, K1A_W07, K1A_K04	Podstawy automatyki przemysłowej: obiekt sterowania, urządzenia pomiarowe, regulatory, elementy wykonawcze, charakterystyki statyczne i dynamiczne, układy ze sprzężeniem zwrotnym i kompensacją zakłóceń, kryteria jakości. sterowania. Czujniki do kontroli procesów przeróbki węgla: poziom cieczy i materiałów sypkich, gęstość i przepływ cieczy, masa. Pomiarów parametrów jakościowych węgla: wartość opałowa, zawartość popiołu, zawartość wilgoci. Sterowanie procesami technologicznymi : wzbogacanie węgla w cieczach ciężkich, osadzarkach, flotacji, produkcji mieszanek węgla, załadunku węgla do wagonów. Centralne dyspozytornie.
37 Wentylacja i pożarnictwo	2	K1A_U07, K1A_W13, K1A_U08	Własności fizyczne i skład chemiczny powietrza. Zagrożenia gazowe, pyłowe i pożarowe w środowiskach pracy. Wpływ warunków klimatycznych na komfort pracy. Wentylacja naturalna. Wentylacja mechaniczna. Charakterystyka systemów i urządzeń stosowanych w wentylacji. Ochrona pożarowa budynków i hal przemysłowych. Podstawy wentylacji i klimatyzacji kopalń podziemnych. Zagrożenie pożarowe na składowiskach odpadów powęglowych i zwałach węgla – przyczyny, skutki, profilaktyka.
38 Processing of useful mineral and waste utilization	6	K1A_U07, K1A_W13, K1A_U05	Skład oraz klasyfikacja i systematyka paliw stałych. Ocena jakości węgla w oparciu o metody chemicznotechnologiczne. Kierunki przetwórstwa węgla oraz pozycja paliw stałych w bilansie energetycznym. Technologia koksowania oraz uzyskiwanie produktów węglpochodnych i oczyszczanie ścieków. ISO 14001 – podstawowy standard oceny postępowania proekologicznego. Wykorzystanie i utylizacja odpadów koksowych oraz ochrona środowiska naturalnego w obszarze koksowni. Spalanie węgla do celów energetycznych i ciepłych – pozytywne i negatywne strony uzyskiwania energii; kotły fluidalne. Charakterystyka odpadów górniczych i energetycznych oraz ich zagospodarowanie. Czyste technologie węglowe. Węgłe aktywne. Zintegrowane pozwolenia jako mechanizm regulacji w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Uwodornianie paliw stałych. Zgazowanie węgla - technologia bloku gazowo-parowego ze zintegrowanym zgazowaniem paliwa (IGCC). Podziemne zgazowanie węgla w aspekcie ochrony środowiska i bezpieczeństwa. Zasolone wody dołowe - sposoby rozwiązania problemu. Podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wytwarzania oraz zagospodarowania odpadów. Zasady w zakresie gospodarki odpadami oraz obowiązki posiadaczy odpadów. Składowanie odpadów jako źródło zagrożenia środowiska przyrodniczego. Sposoby ograniczenia oddziaływania składowisk odpadów na środowisko przyrodnicze. Kopaliny nieorganiczne jako surowce metalonośne, chemiczne, ceramiczne. Klasyfikacja metali i ich podstawowe właściwości. Budowa i własności stopów metali. Metalurgia jako separacja ze zmianami chemicznymi – wytapianie (pirometalurgia), ługowanie (hydrometalurgia) oraz procesy elektrochemiczne. Procesy technologiczne stosowane w hutach miedzi - pirometalurgia vs. hydrometalurgia. Podstawy procesu wielkopiecowego. Podstawy procesów otrzymywania aluminium i cynku
39 Marketing surowców mineralnych	4	K1A_K04, K1A_U02, K1A_U10	Surowce mineralne obrotu krajowego i międzynarodowego. Specyficzne cechy rynku surowców mineralnych.. Stosowane na rynku surowców mineralnych formy sprzedaży. Marketing – pojęcia i narzędzia. Rynek, przestrzeń rynkowa. Potrzeby, pragnienia, popyt. Produkt, oferta, marka. Wartość, satysfakcja, wymiana, transakcja. Konkurencja. Podstawy zarządzania relacjami z klientem. Analiza rynku przedsiębiorstw i zachowań klientów instytucjonalnych. Strategia produktu i marki. Tworzenie programów i strategii cenowych. Zarządzanie reklamą i promocją sprzedaży. Zarządzanie sprzedażą
40 Seminarium specjalnościowe	3	K1A_U03, K1A_U05, K1A_K04	Tematy indywidualne wydane przez prowadzącego projekt, omówienie form prezentacji projektów inżynierskich, sposób powołań na literaturę przedmiotową, sposób opisu rysunków i tabel, struktura pracy inżynierskiej.

41 Projekt inżynierski

15

K1A_W11,
K1A_U01,
K1A_U09

Podstawy teorii rozdziału grawitacyjnego. Określanie parametrów produktów rozdziału. Bilans masowy produktów rozdziału, bilans masowy składnika użytecznego. Ocena wzbogacalności węgla i rud przy zastosowaniu krzywych Henry'ego, krzywych Mayera, krzywych Della, wskaźników Toporkowa i Birda. Ocena innych własności przerobczych kopaliny. Sem VII Schematy technologiczne zakładów przerobczych. Podstawowe węzły technologiczne zakładu przerobczego i ich wzajemne powiązania. Projekt technologii przerobczej w zależności od typu węgla oraz od trudności wzbogacania określanej na podstawie podstawowych analiz technicznych i oznaczeń ilościowo- jakościowych. Sposoby zagospodarowywania odpadów.