

Uchwała nr 19/2012/2013
Rady Wydziału Budownictwa i Architektury
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego
w Szczecinie
z dnia 20 marca 2013 r.

w sprawie: **zakresu materiału do testu kwalifikacyjnego**
na II stopień kierunku studiów inżynieria środowiska

Rada Wydziału Budownictwa i Architektury Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie uchwala zgodnie z uchwałą nr 72 Senatu ZUT z dnia 28 maja 2012 r. „w sprawie warunków i trybu rekrutacji oraz form studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie w roku akademickim 2013/2014”, zakres materiału do testu kwalifikacyjnego na II stopień kierunku studiów inżynieria środowiska, obejmujący przedmioty (w wymiarze godzin i formie zaliczenia):

1. Podstawy termodynamiki technicznej (60 h wykładów, egzamin),
2. Mechanika płynów (45 h wykładów, egzamin),
3. Materiałoznawstwo (15 h wykładów, zaliczenie),
4. Hydrologia (30 h wykładów, zaliczenie),
5. Technologia wody i ścieków (30 h wykładów, egzamin),
6. Podstawy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
(30 h wykładów, zaliczenie),
7. Sieci i instalacje wodno-kanalizacyjne, ciepłej wody i gazu
(30 h wykładów, zaliczenie),
8. Ogrzewnictwo (45 h wykładów, egzamin),
9. Wentylacja i klimatyzacja (45 h wykładów, egzamin),
10. Wodociągi i kanalizacje (60 h wykładów, egzamin),
11. Melioracje (15 h wykładów, zaliczenie).

Test kwalifikacyjny na specjalność **OGRZEWNICTWO I WENTYLACJA** będzie obejmował:

1. Podstawy termodynamiki technicznej (60 h wykładów, egzamin),
2. Mechanika płynów (45 h wykładów, egzamin),
3. Materiałoznawstwo (15 h wykładów, zaliczenie),
4. Hydrologia (30 h wykładów, zaliczenie),
5. Technologia wody i ścieków (30 h wykładów, egzamin),
6. Podstawy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
(30 h wykładów, zaliczenie),
7. Sieci i instalacje wodno-kanalizacyjne, ciepłej wody i gazu
(30 h wykładów, zaliczenie),
8. Ogrzewnictwo (45 h wykładów, egzamin),
9. Wentylacja i klimatyzacja (45 h wykładów, egzamin),
10. Wodociągi i kanalizacje (15 h wykładów, egzamin),
11. Melioracje (15 h wykładów, zaliczenie).

Test kwalifikacyjny na specjalność **WODOCIĄGI I KANALIZACJA** będzie obejmował:

1. Podstawy termodynamiki technicznej (60 h wykładów, egzamin),
2. Mechanika płynów (45 h wykładów, egzamin),
3. Materiałoznawstwo (15 h wykładów, zaliczenie),
4. Hydrologia (30 h wykładów, zaliczenie),
5. Technologia wody i ścieków (30 h wykładów, egzamin),
6. Podstawy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków
(30 h wykładów, zaliczenie),

7. Sieci i instalacje wodno-kanalizacyjne, ciepłej wody i gazu (30 h wykładów, zaliczenie),
8. Ogrzewnictwo (15 h wykładów, egzamin),
9. Wentylacja i klimatyzacja (15 h wykładów, egzamin),
10. Wodociągi i kanalizacje (60 h wykładów, egzamin),
11. Melioracje (15 h wykładów, zaliczenie).

Test kwalifikacyjny na specjalności: **INŻYNIERIA BEZPIECZEŃSTWA OBIEKTÓW TECHNICZNYCH; INFRASTRUKTURA TRANSPORTU WODNEGO, ALTERNATYWNE ŹRÓDŁA ENERGII W BUDOWNICTWIE** będzie obejmował:

1. Podstawy termodynamiki technicznej (60 h wykładów, egzamin),
2. Mechanika płynów (45 h wykładów, egzamin),
3. Materiałoznawstwo (15 h wykładów, zaliczenie),
4. Hydrologia (30 h wykładów, zaliczenie),
5. Technologia wody i ścieków (30 h wykładów, egzamin),
6. Podstawy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (30 h wykładów, zaliczenie),
7. Sieci i instalacje wodno-kanalizacyjne, ciepłej wody i gazu (30 h wykładów, zaliczenie),
8. Ogrzewnictwo (30 h wykładów, egzamin),
9. Wentylacja i klimatyzacja (30 h wykładów, egzamin),
10. Wodociągi i kanalizacje (30 h wykładów, egzamin),
11. Melioracje (15 h wykładów, zaliczenie).

Kandydaci na studia drugiego stopnia, którzy na studiach pierwszego stopnia zaliczyli minimum 80% wymienionego materiału mogą być zwolnieni na wniosek Komisji Rekrutacyjnej z testu kwalifikacyjnego.

Kandydaci, którzy ukończyli pierwszy stopień inżynierii środowiska ze stopniem *licencjatu* będą przyjęci na pierwszy rok studiów Inżynierii środowiska drugiego stopnia bez testu kwalifikacyjnego. Kandydaci ci, będą musieli na pierwszym roku studiów S2 uczestniczyć w zajęciach wyrównawczych z przedmiotów inżynierskich.

ZAKRES MATERIAŁU DO TESTU KWALIFIKACYJNEGO NA II STOPIEŃ KIERUNKU INŻYNIERIA ŚRODOWISKA:

Pojęcia podstawowe termodynamiki, energia wewnętrzna, entalpia, entropia, praca, ciepło. Bilans substancjalny i energetyczny, sposoby doprowadzania i odprowadzania energii z układu, zerowa i pierwsza zasada termodynamiki. Gazy doskonałe, półdoskonałe i rzeczywiste, termiczne i kaloryczne równania stanu gazów doskonałych i półdoskonałych. Roztwory gazowe, druga zasada termodynamiki. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych. Obiegi termodynamiczne prawo- i lewobieżne, obieg Carnota. Para, tablice i wykresy parowe oraz i zastosowanie, przemiany charakterystyczne pary nasyconej i przegrzanej. Gazy rzeczywiste, równania stanu kaloryczne i termiczne, dławienie - efekt Joule'a-Thomsona. Gazy wilgotne, izobaryczne przemiany wilgotnego powietrza. Zasady przepływu ciepła. Praca maksymalna, egzergia, prawo Gouya-Stodoli. Spalanie, równania stechiometryczne, wartość opałowa i ciepło spalania, kontrola jakości procesu spalania i straty w procesie spalania. Sprężarki tłokowe, praca sprężania, sprawność wolumetryczna, ciepłne oddziaływanie ścian. Silniki spalinowe tłokowe i turbogazowe - obiegi porównawcze, sprawności, regeneracja ciepła. Siłownie parowe, obieg Clausiusa-Rankine'a, sposoby podwyższania sprawności, sprawność siłowni rzeczywistej, obiegi wieloczynnikowe, skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej. Ziębiarki - klasyfikacja, efektywność energetyczna. Ziębiarki sprężarkowe gazowe i parowe, ziębiarki absorbcyjne i termoelektryczne. Pompy grzejne - typy, efektywność energetyczna, zastosowanie. Złożona wymiana ciepła: wnikanie i przenikanie ciepła. Wymienniki ciepła, obliczanie powierzchni wymiany ciepła.

Własności fizyczne płynów. Statyka płynów. Parcie cieczy na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Podstawowe pojęcia kinematyki płynów. Dynamika – równanie ciągłości, zasady zachowania pędu i energii, równania Eulera, całka Bernoulliego. Przepływ potencjalny i opływy ciał. Równanie Bernoulliego dla płynów doskonałych. Zastosowania równ. Bernoulliego (wydatki otworów i przelewów, rurka Pitota, Prandtla i zwężka Venturi, parcie hydrodynamiczne). Wyplywy płynu przez otwory. Reakcje hydrodynamiczne. Przepływy rzeczywiste – równania Naviera-Stokesa i doświadczenie Reynoldsa. Równanie Bernoulliego dla płynów rzeczywistych. Ruch płynu w przewodach pod ciśnieniem. Podstawowe wiadomości dynamiki gazów. Równanie Bernoulliego dla gazów. Wypływ adiabatyczny gazu przez otwory i przewody – dysza de Laval. Przepływ izotermiczny i nieizotermiczny gazu. Ruch nieustalony w przewodach i uderzenie hydrauliczne. Sztolnie i komory wyrównawcze. Przepływy swobodne - ruch w korytach otwartych, równanie Chezy, Bernoulliego i Saint-Venanta. Krzywa spiętrzenia i krzywa depresji. Przelewy hydrotechniczne, wymiarowanie kanałów. Wodowskazy i krzywe konsumpcyjne. Ruch krytyczny. Odskok hydrauliczny. Metody obliczeń światła mostów i spiętrzeń przed mostami. Ruch nieustalony w kanałach. Metody obliczania rozplywów w sieci kanałów otwartych. Zjawisko filtracji w gruntach - ustalony i nieustalony przepływ wód gruntowych. Dopływ wody filtracyjnej do drenów i kanałów, studni zwykłej, artezyjskiej i zespołu studzien. Filtracja przez zapory i wały przeciwpowodziowe. Ruch rumowiska i analiza stabilności dna cieku. Podstawowe wiadomości o rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń w rzekach i zbiornikach przy ustalonym i nieustalonym dopływie zanieczyszczeń.

Fizyczne i mechaniczne własności materiałów. Przewody, rodzaje: metalowe, ceramiczne, cementowe, z tworzyw sztucznych i ich własności, opis przewodów. Metody łączenia poszczególnych rodzajów przewodów. Rodzaje armatury. Zawory regulacyjne właściwości i sposób doboru. Armatura i elementy wyposażenia instalacji oraz sieci sanitarnych. Urządzenia sanitarne rodzaje i opis. Charakterystyka i własności grzejników. Cechy i własności materiałów izolacji termicznej i akustycznej. Materiały uszczelniające w połączeniach przewodów i armatury. Korozja metali i zabezpieczenia antykorozyjne. Dobór materiałów do urządzeń sieci i instalacji inżynierii środowiska.

Zakres i podział hydrologii, pojęcia wstępne. Budowa atmosfery, powstawanie chmur i opadów. Charakterystyki opadów ciekłych i stałych. Parowanie i transpiracja. Rodzaje retencji, metody wyznaczania retencji podziemnej. Teoria Hortona spływu powierzchniowego, przegląd metod wyznaczania współczynnika odpływu. Krzywe hydrograficzne – analiza i obróbka danych, krzywa związku wodowskazów, metody wyznaczania parametrów równań związku stan-przepływ, krzywa całkowita przepływów. Podstawowe pojęcia statystyczne używane w hydrologii. Krzywe prawdopodobieństwa, metody wyznaczania parametrów rozkładów zmiennych losowych. Testowanie hipotez zgodności rozkładu, przedziały ufności krzywych prawdopodobieństwa. Ruch rumowiska w ciekach - pomiary, metody określania. Formy denne, ich związki z warunkami przepływu. Metody określania przepływów charakterystycznych.

Chemiczne i fizyczne właściwości wody. Charakterystyka roztworów. Chemizm i skład wód powierzchniowych i podziemnych. Geneza i rodzaje wód podziemnych. Podstawy teoretyczne procesu sedymentacji. Osadniki. Podstawy teoretyczne procesu adsorpcji – rodzaje adsorbentów. Rodzaje flotacji, jej przebieg i zastosowanie. Mechanizm i chemizm procesu koagulacji. Stosowane koagulanty i obliczanie ich dawek. Mechanizm filtracji wody. Filtry powolne i pospieszne. Metody fizyczne i chemiczne odkwaszania wody. Charakterystyka jonitów i ich zastosowanie. Charakterystyka procesów membranowych. Odwrócona osmoza, ultrafiltracja, nanofiltraty. Proces dezynfekcji wody. Wymagania stawiane wodzie przeznaczonej na cele bytowe. Charakterystyka i jakość ścieków surowych. Procesy jednostkowe i układy technologiczne stosowane w oczyszczaniu ścieków bytowych. Mechaniczne oczyszczanie ścieków. Biologiczne oczyszczanie ścieków. zintegrowane metody usuwania związków węgla, azotu i fosforu ze ścieków. Charakterystyka i zagospodarowanie osadu ściekowego.

Analiza aktualnych norm i rozporządzeń dotyczących jakości wód powierzchniowych i gruntowych przeznaczonych na cele bytowo-gospodarcze (w ramach standardowych metod uzdatniania tych wód). Analiza najnowszych schematów technologicznych stacji uzdatniania wody - zasady optymalnego projektowania tych schematów (urządzeń) dla wód powierzchniowych i gruntowych. Procesy napowietrzania/utleniania w odniesieniu do wód powierzchniowych i gruntowych. Procesy (rodzaje) koagulacji wody (rodzaje i wybór optymalnych reagentów i flokulantów). Procesy sedymentacji/flotacji (rodzaje stosowanych osadników oraz komór flokulacji). Procesy (rodzaje) filtracji wody (rodzaje i zasady działania filtrów). Procesy odżelaziania i odmanganiania wód (stosowane filtry i zasady ich działania). Procesy dezynfekcji wód wraz z dezynfekcją końcową (rodzaje stosowanych w praktyce dezynfektantów). Projektowanie urządzeń oraz instalacji w odniesieniu do standardowych procesów uzdatniania wód oraz w odniesieniu do gospodarki osadami powstającymi przy oczyszczaniu wód. Analiza aktualnych norm i rozporządzeń dotyczących projektowania stref ochronnych stacji uzdatniania wód oraz oczyszczalni ścieków. Ilość i jakość ścieków. Wskaźniki zanieczyszczeń. Konieczny stopień oczyszczania ścieków. Przepisy prawne dotyczące odprowadzania ścieków do odbiornika. Schematy oczyszczalni ścieków. Wybrane procesy stosowane w oczyszczaniu ścieków. Urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków - kraty, piaskowniki, osadniki wstępne. Urządzenia do biologicznego oczyszczania ścieków - złoża biologiczne, komory osadu czynnego.

Podstawowe określenia i definicje dotyczące gazu oraz instalacji gazowej. Rodzaje gazu. Klasyfikacja paliw gazowych i ich własności. Spalanie gazu. Palniki. Pomiar ilości gazu i redukcja ciśnienia. Sieci gazowe. Przyłącza gazowe. Instalacje gazowe. Aparaty gazowe. Zasady wykonywania instalacji i montażu aparatów gazowych. Usuwanie spalin. Wymogi budowlane dla pomieszczeń z aparatami gazowymi. Kotłownie gazowe. Gaz płynny i jego własności. Magazynowanie gazu płynnego i jego pobór. Wymogi dotyczące instalacji gazu płynnego.

Podstawowe pojęcia związane z komfortem cieplnym. Podstawowe pojęcia związane z wymianą ciepła w pomieszczeniach ogrzewanych i budynku ze środowiskiem zewnętrznym. Rodzaje źródeł ciepła i charakterystyka paliw wykorzystywanych w ogrzewnictwie. Współczynnik przenikania ciepła, sposób obliczeń. Obowiązujące wymagania w zakresie ochrony cieplnej budynków. Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego pomieszczeń i budynku wg PN-EN 12831. Rodzaje instalacji centralnego ogrzewania oraz ich podstawowe schematy. Zasady wyboru parametrów obliczeniowych czynnika grzewczego. Obliczenia hydrauliczne (ciśnienie czynne, obieg krytyczny, działka obliczeniowa, strumień czynnika grzewczego, opory miejscowe i liniowe, kryteria wyboru średnicy przewodów). Obliczenia związane z doбором podstawowych elementów instalacji centralnego ogrzewania (źródła ciepła, grzejniki, pompy, zawory regulacyjne, elementy zabezpieczenia). Zasady sporządzania dokumentacji projektowej instalacji centralnego ogrzewania. Zasady ustalania konfiguracji wodnej instalacji c.o. (np. dwururowej z rozdziałem dolnym w układzie poziomym rozprowadzenia przewodów w obrębie jednostki użytkowej), podstawy sporządzania rysunków. Regulacja centralna i miejscowa w instalacjach centralnego ogrzewania. Zasady pomiaru zużycia energii na cele centralnego ogrzewania (ciepłomierze i podzielniki kosztów ogrzewania). Układy odprowadzania spalin. Podstawowe zasady projektowania kotłowni. Rodzaje węzłów cieplnych.

Jakość powietrza w pomieszczeniach i kształtowaniem mikroklimatu wewnątrz pomieszczeń. Podstawowe informacje dotyczące właściwości powietrza wilgotnego i jego przemian, związane z obróbką termodynamiczną dla potrzeb wentylacji i klimatyzacji (wykres i-x). Wentylacja naturalna i mechaniczna (podział, zasada działania). Sposoby obliczania strumieni powietrza wentylacyjnego. Podstawy obliczeń strat ciśnienia w instalacjach wentylacyjnych. Dobór podstawowych urządzeń i elementów instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Organizacja wymiany powietrza w pomieszczeniach w przypadku wentylacji naturalnej i mechanicznej. Urządzenia w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Czerpnie i wyrzutnie. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne.

Oszczędność energii w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (m. innymi odzysk ciepła i gruntowe wymienniki ciepła). Zagadnienia akustyczne w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Zasady sporządzania dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej. Zasady ustalania konfiguracji instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej, podstawy sporządzania rysunków.

Warunki pracy wodociągu jako systemu zaopatrzenia w wodę aglomeracji miejskich i osadniczych. Podstawowe układy wodociągowe. Strefowanie sieci. Zapotrzebowanie na wodę. Podstawy obliczeniowe zapotrzebowania na wodę. Metody określania zapotrzebowania. Zapotrzebowanie brutto. Klasyfikacja wód występujących w przyrodzie, przydatność ich dla potrzeb wodociągu. Określenie i klasyfikacja ujęć wody. Materiały i uzbrojenie sieci wodociągowej podział i zasady rozmieszczania. Sieci wodociągowe, układ sieci. Lokalizacja przewodów i uzbrojenia sieci wodociągowej w przekroju poprzecznym i podłużnym ulicy. Projektowanie sieci wodociągowej: trasowanie sieci, podział jednostki osadniczej na powierzchnie cząstkowe. Określenie przepływów obliczeniowych sieci. Obliczenie hydrauliczne sieci promienistej. Obliczenie hydrauliczne sieci pierścieniowej, zasady wymiarowania sieci. Ustalenie rozkładu ciśnienia w sieci. Zabezpieczenie przeciwpożarowe. Pompownie wodociągowe. Sieciowe zbiorniki wyrównawcze. Podział zbiorników, lokalizacja. Metody obliczenia pojemności zbiorników wyrównawczych. Podstawowe obliczenia i rozwiązania konstrukcyjne przewodów. Wykonawstwo sieci wodociągowych z uwzględnieniem warunków BHP. Podstawowe czynności eksploatacyjne sieci wodociągowej. Podstawowe warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowej.

Systemy kanalizacji i zasady wyboru. Systemy kanalizacji ciśnieniowej i podciśnieniowej - zakresy stosowania. Zasady projektowania sieci kanalizacji rozdzielczej i ogólnospławnej. Materiały i uzbrojenie stosowane do budowy sieci kanalizacyjnej. Przekroje poprzeczne kanałów. Elementy uzbrojenia sieci kanalizacyjnej, w kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Rodzaje ścieków odprowadzanych systemem kanalizacyjnym. Bilans ścieków sanitarnych. Schematy obliczeniowe. Zasady określania przepływów obliczeniowych w kanalizacji sanitarnej. Obliczenie hydrauliczne kanałów. Zasady określania przepływów obliczeniowych w kanalizacji deszczowej. Wyznaczenie czasu deszczu miarodajnego. Metody obliczania kanalizacji deszczowej. Budowa i wykonawstwo sieci wodociągowej i kanalizacyjnej: roboty ziemne z uwzględnieniem przepisów BHP, zabezpieczenia ścian wykopów. Odwodnienie wykopów na czas budowy. Obiekty specjalne na sieci: przelewy burzowe, piaskowniki, komory kaskadowe, syfony i inne. Wyloty kanałów i zasady ich sytuowania. Pompownie kanalizacyjne. Eksploatacja sieci kanalizacyjnej. Podstawowe warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnej.

Cele i zadania melioracji terenów zurbanizowanych i rolniczych. Czynniki wpływające na stosunki wodne gleby. Dopuszczalne poziomy wód gruntowych. Przyczyny podtopień oraz niedoborów wodnych. Charakterystyka systemów nawodnień. Regulowanie stosunków wodnych w glebie (drenowanie). Odwodnienia powierzchni dróg, ulic i placów. Ukształtowanie poprzeczne korony drogi, muldy podłużne, rowy przydrożne, rowy stokowe, rowy odprowadzające, przepusty drogowe, rynny, studnie chłonne i baseny odparowujące, wpusty deszczowe.

D Z I E K A N

dr hab. inż. Maria Kaszyńska