



CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 1/13

FACULTATEA DE FARMACIE
PROGRAMUL DE STUDII 0916.1 FARMACIE
CATEDRA DE CHIMIE GENERALĂ

APROBATĂ

la ședința Comisiei de asigurare a calității și
evaluării curriculare facultatea Farmacie
Proces verbal nr. 2 din 21.12.2017

Președinte, dr. șt. farm., conf. univ.

Uncu Livia



APROBATĂ

la ședința Consiliului Facultății de
Farmacie

Proces verbal nr. 2 din 22.12.2017

Decanul Facultății, dr. șt. farm., conf. univ.

Ciobanu Nicolae



APROBATĂ

la ședința Catedrei de Chimie generală
Proces verbal nr. 4 din 30.10.2017

Șef catedră, dr. șt. chim., conf. univ.

Cheptănar Constantiu

CURRICULUM

DISCIPLINA CHIMIE FIZICĂ

Studii integrate

Tipul cursului: **Disciplină obligatorie**

Chișinău, 2017



CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 2/13

I. PRELIMINARII

- **Prezentarea generală a disciplinei: locul și rolul disciplinei în formarea competențelor specifice ale programului de formare profesională / specialității**

Curriculumul la disciplina *Chimie fizică* la calificarea farmacist reprezintă un document pedagogic normativ și un instrument didactic pentru organizarea eficientă a procesului educațional, elaborat în baza Planului-cadru pentru învățământul superior farmaceutic în Republica Moldova, având la bază Carta Universității de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, Regulamentul de organizare a studiilor în învățământul superior în baza Sistemului Național de Credite de Studiu, nr. 1/8 din 06.04.2017, Regulamentul de evaluare și randament academic în Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, nr. 5/4 din 12.10.2016, în coordonare cu curriculumul disciplinelor de profil farmaceutic (chimia farmaceutică, biochimia farmaceutică, tehnologia medicamentelor, farmacologie și farmacie clinică).

Chimia fizică este ramura chimiei care stabilește și dezvoltă legile ce explică și interpretează fenomenele descoperite în celelalte ramuri ale chimiei. Chimia fizică prezintă o importanță multilaterală, teoretică și practică. Ea cuprinde studiul unui număr mare de fenomene fizice și chimice și al legăturii dintre ele. Domeniul extrem de vast al chimiei fizice a impus cunoașterea noțiunilor acestei discipline în învățământul farmaceutic, domeniul care a cunoscut în ultima vreme o dezvoltare foarte rapidă și în cadrul căruia complexitatea preparării, optimizării, biodisponibilității etc, reclamă tot mai frecvent aplicarea acestei discipline, care prezintă un spectru larg al posibilităților de clasificare a multor dintre problemele menționate, dar frecvent întâlnite în medicină, industrie, cercetare.

- **Misiunea curriculumului (scopul) în formarea profesională**

Disciplina chimie fizică este o disciplină fundamentală pentru formarea viitorilor farmaciști, cunoștințele dobândite fiind necesare pentru înțelegerea mecanismelor fizico - chimice ce apar în procesul de preparare și analiză a formelor farmaceutice. Predarea disciplinei date urmărește scopul de formare la studenți a cunoștințelor teoretice în domeniul chimiei fizice, acumularea deprinderilor practice și aplicarea lor la studierea MFCA și a chimiei farmaceutice, tehnologia medicamentelor, farmacologie și farmacie clinică. Cunoștințele acumulate permit desfășurarea unei activități practice de măsurare și control al proprietăților fizico - chimice ale medicamentelor.

- **Limbile de predare a disciplinei:** română, rusă, engleză.
- **Beneficiari:** studenții anului II, facultatea Farmacie, specialitatea Farmacie.

**CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ****Redacția: 06****Data: 20.09.2017****Pag. 3/13****II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI**

Codul disciplinei	F.03.O.032		
Denumirea disciplinei	Chimie fizică		
Responsabili de disciplină	dr. șt. chim., conf. univ. Sârbu Vasile asistent univ. Jora Elena asistent univ. Mîrzac Viorica		
Anul	II	Semestrul	III
Numărul de ore total, inclusiv:			120
Curs	34	Lucrări practice/ de laborator	45
Seminare	6	Lucrul individual	35
Forma de evaluare	E	Numărul de credite	4



III. OBIECTIVELE DE FORMARE ÎN CADRUL DISCIPLINEI

La finele studierii disciplinei studentul va fi capabil:

- **la nivel de cunoaștere și înțelegere:**
 - să determine obiectul de studiu al disciplinei;
 - să cunoască bazele teoretice a proceselor fizice și fizico-chimice care au loc în diferite sisteme chimice și la decurgerea diferitor reacții chimice.
 - să interpreteze și să înțeleagă cei mai importanți parametri energetici a proceselor chimice și biochimice, rolul lor în determinarea direcției de desfășurare a lor, calcularea constantelor de echilibru ale lor.
- **la nivel de aplicare:**
 - să utilizeze metodele fizice și fizico-chimice în studierea sistemelor chimice și biochimice;
 - să determine direcția de desfășurare a reacțiilor chimice în baza constantelor termodinamice;
 - să calculeze parametrii termodinamici și cinetici cu scopul studierii diferitor sisteme chimice.
 - să soluționeze probleme de situație, prelucrând multilateral și critic informația însușită.
 - Să fie apt de a aplica principiul cauză-efect.
- **la nivel de integrare:**
 - să utilizeze cunoștințele în domeniul chimiei fizice la studierea următoarelor discipline: chimia analitică, metodele fizico-chimice de analiză și chimia farmaceutică.
 - să aprecieze importanța chimiei fizice în contextul farmaciei.
 - să deducă interrelații între chimia fizică și alte discipline fundamentale.
 - să fie apt de a asimila noile realizări în disciplinele farmaceutice.
 - să fie capabil să implementeze cunoștințele acumulate în activitatea de cercetător;
 - să fie competent să utilizeze critic și cu încredere informațiile științifice obținute utilizând noile tehnologii informaționale și de comunicare;
 - să utilizeze tehnologia multimedia pentru a primi, evalua, stoca, produce, prezenta și schimba informații, și pentru a comunica și a participa în rețele prin intermediul Internetului;
 - să fie capabil de a învăța să învețe, ceea ce va contribui la managementul traseului profesional.

IV. CONDIȚIONĂRI ȘI EXIGENȚE PREALABILE

Studentul anului II necesită următoarele:

- cunoașterea limbii de predare;
- competențe confirmate în științe la nivelul liceal (chimie, fizică, matematică, biologie);
- competențe digitale (utilizarea internetului, procesarea documentelor, tabelor electronice și prezentărilor, utilizarea programelor de grafică);
- abilitatea de comunicare și lucru în echipă;
- calități – toleranță, compasiune, autonomie.

**CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ****Redacția: 06****Data: 20.09.2017****Pag. 5/13****V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR***Cursuri (prelegeri), lucrări practice/ lucrări de laborator/seminare și lucru individual*

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
1.	Introducere. Obiectul și sarcinile chimiei fizice. Importanța ei pentru însușirea disciplinelor farmaceutice. Expresia matematică a primului principiu al termodinamicii pentru gazele reale și perfecte. Corelația dintre variația entalpiei și a energiei interne. Dependența entalpiei reacției de temperatură. Ecuația lui Kirchoff.	2	3	-
2.	Principiul doi al termodinamicii. Expresia pentru entropie și variația ei în sistemele izolate pentru procese reversibile și ireversibile și legătura ei cu probabilitatea termodinamică de stare a sistemului. Caracterul statistic al principiului al doilea al termodinamicii.	2	3	2
3.	Expresiile pentru energia Gibbs și energia Helmholtz. Legătura lor cu lucrul maxim util al procesului. Ecuațiile lui Gibbs – Helmholtz și aplicarea lor în farmacie. Potențialul chimic.	2	3	2
4.	Deducerea termodinamică a legii acțiunii maselor pentru echilibrul chimic omogen și eterogen. Ecuația izotermei reacției chimice și analiza ei. Ecuațiile izobarei și izocorei reacției chimice și analiza lor.	2	3	1
5.	Termodinamica echilibrului de fază. Noțiuni generale. Legea fazelor Gibbs. Diagramele de fază a sistemelor monocomponente. Ecuația lui Clapeyron-Clauzius. Diagrama de fază a sistemelor bicomponente. Analiza termică și aplicarea ei în farmacie. Totalizarea nr. 1.	2	3	4
6.	Diagramele: compoziția soluției – presiunea vaporilor, compoziția soluției – temperatura de fierbere. Regula pârgheii. Prima și a doua lege a lui Konovalov. Solubilitatea reciprocă a lichidelor. Legea de repartiție a lui Nernst – Șilov. Extracția și aplicarea în farmacie.	2	3	2
7.	Termodinamica soluțiilor diluate. Ecuațiile ce leagă proprietățile coligative: scăderea relativă a tensiunii de vapori, coborârea temperaturii de congelare, ridicarea temperaturii de fierbere, presiunea osmotică a soluțiilor diluate de neelectroliți și electroliți. Metodele crioscopice, ebullioscopice și osmotice de determinare a maselor molare, concentrației osmotice a soluției substanțelor medicamentoase, coeficienților izotonic și osmotic.	2	3	2
8.	Electrochimia. Conductori de ordinul doi. Conductibilitatea electrică specifică și echivalentă a soluțiilor de electroliți și dependența lor de diluția soluției. Legea lui Kohlrausch. Metoda conductometrică de determinare a gradului și constantei de ionizare a electroliților slabi, coeficientului de conductibilitate a electroliților tari, produsului ionic al apei, a solubilității sărurilor puțin solubile. Titrarea conductometrică și aplicarea în farmacie.	2	3	2
9.	Potențialele de electrod. Mecanismul apariției stratului dublu electric (SDE). Ecuația lui Nernst pentru potențialul de electrod. Clasificarea electrozilor. Electrodul de hidrogen și electrodul standard de hidrogen. Pile galvanice reversibile și ireversibile. Dependența forței electromotoare (FEM) de concentrația electroliților.	2	3	2

**CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ****Redacția: 06****Data: 20.09.2017****Pag. 6/13**

Nr. d/o	TEMA	Numărul de ore		
		Prelegeri	Lucrări practice	Lucru individual
10.	Electrozii de calomel și de argint – clorură de argint. Determinarea potențialului de electrod și a forței electromotoare a pilelor galvanice. Totalizarea nr.2.	2	3	3
11.	Pile de concentrație, potențialul de difuziune și de membrană. Potențiale de oxidare și de reducere (redox). Potențialul standard al electrozilor de oxidare și reducere.	2	3	2
12.	Electrozii ionoselectivi și utilizarea în farmacie. Electrodele de sticlă. Metoda potențimetrică de determinare a pH. Titrarea potențimetrică. Determinarea potențimetrică a energiei standard Gibbs și constantei de echilibru a procesului chimic. Electroliza și procesele de electrod.	2	3	2
13.	Cinetica reacțiilor chimice. Viteza reacțiilor chimice omogene și metodele de măsurare a ei. Dependența vitezei de diferiți factori. Molecularitatea și ordinul reacțiilor. Ecuatiile cineticii pentru reacțiile de ordinul zero, întâi și doi. Timpul de înjumătățire și importanța în farmacie.	2	3	1
14.	Metodele de determinare a ordinului de reacție. Teoria ciocnirilor active. Energia de activare. Ecuatia lui Arrhenius. Metodele de determinare a termenului de valabilitate a substanțelor medicamentoase. Teoria complexului activat.	2	3	2
15.	Reacții complexe: reversibile, simultane, consecutive și conjugate. Reacții în lanț. Reacțiile fotochimice. Legea echivalenței fotochimice a lui Stark-Einstein. Randamentul cuantic.	2	3	2
16.	Reacțiile eterogene. Viteza reacțiilor eterogene și factorii ce o determină. Regiunea cinetică și de difuziune a proceselor eterogene. Totalizarea nr.3.	2	3	4
17.	Reacțiile catalitice. Cataliza pozitivă și negativă. Cataliza omogenă. Mecanismul de acțiune a catalizatorului. Energia de activare a reacțiilor catalitice. Cataliza cu acizi și baze. Biocataliza. Teoriile catalizei eterogene (Balandin, Kobozev, Roghinski-Volkenștein).	2	3	2
Total		34	51	35



CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 7/13

VI. OBIECTIVE DE REFERINȚĂ ȘI UNITĂȚI DE CONȚINUT

Obiective	Unități de conținut
Capitolul 1. Bazele termodinamicii chimice. Condițiile termodinamice a stării de echilibru.	
<ul style="list-style-type: none">să definească sistemul termodinamic, parametrii de stare, funcțiile energetice, capacitățile calorice;să cunoască principiile fundamentale ale termodinamicii, legile fundamentale ale echilibrelor chimice și biochimice;să demonstreze relația între funcțiile energetice și legătura lor cu prezicerea posibilității, spontaneității și direcției proceselor chimice și fizice,să aplice cunoașterea parametrilor termodinamici și efectelor termice la prelucrarea justă a condițiilor de efectuare a sintezei substanțelor medicamentoase.să utilizeze cunoștințele termodinamice la compararea energeticii celulelor sănătoase și bolnave care dă posibilitatea de a studia diferite procese patologice și a elabora metode de diagnosticare.	<p>Enunțul principiului I și II al termodinamicii și expresiile matematice.</p> <p>Entalpia. Corelația dintre variația entalpiei și energiei interne și dependența de temperatură.</p> <p>Entropia și probabilitatea termodinamică de stare a sistemului.</p> <p>Energia Helmholtz, energia Gibbs și legătura lor cu lucrul maxim-util. Variația energiei Helmholtz și energiei Gibbs în procesele spontane.</p> <p>Condițiile termodinamice a stării de echilibru.</p> <p>Legea acțiunii maselor pentru echilibrul chimic omogen și eterogen. Constanta de echilibru a reacției și modurile ei de exprimare.</p> <p>Calculul constantei de echilibru, folosind entropiile și entalpiile standard de formare ale componentilor reacției chimice. Ecuațiile izotermei, izobarei și izocorei reacției chimice și analiza lor.</p>
Capitolul 2. Transformări și echilibre de fază. Proprietățile coligative ale soluțiilor de electroliți și neelectroliți. Conductibilitatea electrică a soluțiilor de electroliți.	
<ul style="list-style-type: none">să definească noțiunile de fază, component, grade de libertate, diagrame de fază, soluție ideală, extracție, crioscopie, ebulioscopie, grad de ionizare, osmoză, vitezele absolute de mișcare ale ionilor;să cunoască legea fazelor lui Gibbs, legea Raoult, regulile Conovalov, legea repartiției Nernst, legea diluției Ostwald;să cunoască și să analizeze diagramele de fază ale diferitor amestecuri medicamentoase ;să aplice materialul teoretic la calculul masei extrase și rămase în extracția unitară și multiplă;să construiască diagrama de fază a sistemului bicomponent și să efectueze analiza ei pentru determinarea temperaturilor critice de solubilitate, limitelor de solubilitate reciprocă și determinarea concentrațiilor	<p>Transformări și echilibre de fază. Ecuația Clapeyron-Clausius și aplicarea ei la echilibrele de vaporizare, sublimare și topire. Legea fazelor lui Gibbs.</p> <p>Diagramele de fază ale amestecurilor binare. Analiza termică. Soluții ideale. Legea lui Raoult.</p> <p>Solubilitatea reciprocă a lichidelor. Legea repartiției între doi solvenți.</p> <p>Proprietățile coligative ale soluțiilor de electroliți și neelectroliți.</p> <p>Conductibilitatea electrică a soluțiilor de electroliți. Conductometria și aplicarea ei în farmacie. Legea diluției lui Ostwald.</p>



CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția:

06

Data:

20.09.2017

Pag. 8/13

Obiective

Unități de conținut

optime ale amestecurilor și condițiile de păstrare a lor;

- să demonstreze relația între proprietățile coligative ale soluțiilor;

Capitolul 3. Potențialul de electrod și forța electromotoare a pilelor galvanice. Cinetica reacțiilor chimice.

- să definească noțiunile de electrod, element galvanic, potențial standard, titrare potențimetrică, curbă de titrare, viteza reacției, molaritate și ordin al reacției, timp de înjumătățire, energie de activare;
- să cunoască tipurile de electrozi și utilizarea lor, metode de determinare a ordinului de reacție și a energiei de activare;
- să alcătuiască un element galvanic pentru determinarea pH-lui și executarea titrării potențimetrice, determinarea concentrațiilor acizilor și bazelor tari, determinarea constantelor de ionizare (disociere) ale acizilor slabi și bazelor slabe;
- să demonstreze relația între FEM și activitatea ionilor din soluție;
- să aplice datele cinetice pentru determinarea timpului de înjumătățire și a termenului de valabilitate a substanțelor medicamentoase;
- să înțeleagă cum influențează catalizatorul asupra energiei de activare;
- să integreze informațiile despre pilele de oxidare și reducere la studierea proceselor de oxidare biologică;

Potențialul de electrod și forța electromotoare a pilelor galvanice.

Electrozii și clasificarea lor. Titrarea potențimetrică și utilizarea ei la determinarea activității și coeficientului de activitate a ionilor, gradului și constantei de ionizare a electroliților slabi. Potențialele de difuziune și de membrană.

Viteza reacțiilor chimice și metodele de măsurare a ei. Molaritatea și ordinul reacției.

Ecuțiile cineticii reacțiilor ireversibile de ordinul zero, întâi și doi. Timpul de înjumătățire. Energia de activare. Metodele de determinare a termenului de valabilitate a substanțelor medicamentoase.

Reacții compuse: paralele, consecutive, conjugate și reversibile, reacții în lanț.

Reacții fotochimice. Particularitățile reacțiilor eterogene. Domeniul cinetic și de difuziune al proceselor eterogene.

**VII. COMPETENȚE PROFESIONALE (SPECIFICE (CS) ȘI TRANSVERSALE (CT)) ȘI FINALITĂȚI DE STUDIU****✓ Competențe profesionale (specifice) (CS)**

- CP1. Cunoașterea bazei teoretice și noțiunilor de chimie fizică necesare înțelegerii proceselor chimice și biochimice și dobândirea cunoștințelor specifice în scopul aprofundării metodelor fizico-chimice folosite în analiza substanțelor medicamentoase.
- CP2. Capacitatea de a utiliza în mod adecvat și în context terminologia de specialitate la studiul proceselor chimice și biochimice.
- CP3. Capacitatea de a explica și interpreta conținuturile teoretice și practice ale disciplinei chimie fizică într-o abordare interdisciplinară cu celelalte materii biomedicale fundamentale și de specialitate: chimia organică, chimia analitică, metode fizico-chimice de analiză, chimia farmaceutică, tehnologia medicamentului.
- CP4. Formarea abilităților de utilizare a unor metodologii și tehnici de laborator specifice studierii proceselor fizice și chimice. Dobândirea experienței și manualității echipamentului de laborator și a tehnicilor de studiu la prepararea, analiza și standardizarea medicamentelor, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.

✓ Competențe transversale (CT)

- CT1. Utilizarea noțiunilor în contexte noi, promovarea unei gândiri logice, dezvoltarea abilităților de lucru în echipă.
- CT2. Utilizarea noțiunilor teoretice în rezolvarea problemelor, recunoașterea unei probleme atunci când se ivește și oferirea soluțiilor responsabile pentru rezolvare.
- CT3. Valorificarea optimă și creativă a potențialului propriu în activitățile științifice, dobândirea unor noțiuni necesare în dezvoltarea profesională
- CT4. Conștientizarea necesității studiului individual ca bază a autonomiei personale și a dezvoltării profesionale. Dezvoltarea profesională proprie.

✓ Finalități de studiu

- utilizarea cercetărilor termodinamice în biochimie și medicină prelucrarea justă a condițiilor de efectuare a sintezei substanțelor medicamentoase.
- iscusința construirii și analizei diagramelor de fază a amestecurilor, precizarea proporției optime a componentelor în amestecurile substanțelor medicamentoase, condițiile de pregătire și păstrare și determinarea termenilor de valabilitate ale substanțelor medicamentoase.
- cunoașterea proprietăților coligative ale soluțiilor de neelectroliți și electroliți și determinarea concentrației osmotice a substanțelor medicamentoase în soluții, coeficientului izotonic, gradului de disociere al unor preparate medicinale, care reprezintă electroliți slabi.
- aptitudinea utilizării metodelor electrochimice de analiză pentru determinarea proprietăților și pentru analiza preparatelor farmaceutice în soluții.
- cunoașterea bazelor teoretice a cineticii chimice și aplicarea datelor cinetice la determinarea duratei utilizării substanțelor medicamentoase, factorilor care contribuie la mărirea duratei stabilității.
- să fie capabil să implementeze cunoștințele acumulate în activitatea de cercetător.
- să fie competent să utilizeze critic și cu încredere informațiile științifice obținute utilizând noile tehnologii informaționale și de comunicare.



CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ

Redacția: 06

Data: 20.09.2017

Pag. 10/13

VIII. LUCRUL INDIVIDUAL AL STUDENTULUI

Nr.	Produsul preconizat	Strategii de realizare	Criterii de evaluare	Termen de realizare
1.	Lucrul cu sursele informaționale.	Lecturarea prelegerii sau materialul din suport de curs la tema respectivă, cu atenție. Citirea întrebărilor din temă, care necesită o reflecție asupra subiectului. De făcut cunoștință cu lista surselor informaționale suplimentare la tema respectivă. De selectat sursa de informație suplimentară la tema respectivă. Citirea textului în întregime, cu atenție și scrierea conținutului esențial. Formularea generalizărilor și concluziilor referitoare la importanța temei/subiectului.	Capacitatea de a extrage esențialul; abilități interpretative.	Pe parcursul semestrului
2.	Lucrul cu caietul de probleme.	Rezolvarea problemelor la tema lucrării de laborator.	Volumul și corectitudinea problemelor rezolvate.	Pe parcursul semestrului
3.	Referat	Analiza surselor relevante la tema referatului. Analiza, sistematizarea și sinteza informației la tema propusă. Alcătuirea referatului în conformitate cu cerințele în vigoare și prezentarea lui la catedra.	Calitatea sistematizării și analizei materialului informațional obținut prin activitate proprie. Concordanța informației cu tema propusă.	Pe parcursul semestrului



IX. SUGESTII METODOLOGICE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

• *Metode de predare și învățare utilizate*

Disciplina chimie fizică este predată în maniera clasică: cu prelegeri și lucrări practice. La prelegeri va fi citit cursul de către titularii de curs. La lucrările practice studenții vor studia experiențele cele mai semnificative, completând caietul de lucrări practice în final cu explicații ale aplicabilității generale cât și specifice domeniului de cercetare al medicamentului.

Metodele de predare-învățare: *Tradiționale*: expunerea didactică, conversația didactică, demonstrația, lucrul cu manualul, exercițiul; *Moderne*: problematizarea, instruirea programată, studiul de caz, învățarea prin descoperire.

Experimentul permite o intensă antrenare a studenților și o participare deosebit de activă a acestora în procesul instructiv-educativ și formarea deprinderilor practice ale studenților având la bază intuiția. Experimentul este calea fundamentală de predare a chimiei fizice, fiind considerat un „pilon” de susținere a metodelor active. *Observația* dezvoltă studenților spiritul de observare, investigare, capacitatea de a înțelege esența obiectelor și fenomenelor, de prelucrare și interpretare a datelor experimentale, interesul de cunoaștere. *Analiza schemei/figurii* - Selectarea informației necesare. Recunoașterea în baza cunoștințelor și informației selectate structurile indicate în schemă, desen. *Descoperirea didactică* se realizează prin metode didactice diferite: observarea dirijată; observarea independentă; învățarea prin încercări - experiențe; studiul de caz; problematizarea; studiul individual etc. *Elaborarea schemei* - Selectarea elementelor. Formularea unui titlu adecvat și legenda simbolurilor folosite. *Clasificarea* - Determinarea criteriilor de clasificare. Repartizarea structurilor/proceselor pe grupe după criteriile stabilite. *Studiul individual* – studiul bibliografiei, rezolvarea exercițiilor și problemelor.

• *Strategii/tehnologii didactice aplicate (specifice disciplinei)*

Pentru a avea succese în însușirea Chimiei fizice, urmează ca studentul să lucreze activ atât la cursuri și laborator, cât și de sine stătător, iar profesorul să utilizeze tehnologii didactice specifice disciplinei. Cele mai importante metode în predarea chimiei fizice sunt *brainstormingul*, *multi-voting*, și *masa rotundă*. „Brainstorming” este o tehnică de stimulare a creativității individuale prin organizarea unor discuții libere pe o temă dată bazată pe emiterea liberă de idei pentru rezolvarea unei probleme. „Multi-voting”; utilizată pentru a selecta cele mai importante sau mai populare elemente dintr-o listă pentru a restrânge lista la câteva elemente cu prioritate ridicată. „Masa rotundă”; „Studiul de caz”; sunt utilizate eficient și în cadrul orelor de chimie fizică, unde se impune confirmarea multor idei prin efectuarea anumitor experiențe.

• *Metode de evaluare (inclusiv cu indicarea modalității de calcul a notei finale)*

Curentă: control frontal sau și individual prin aplicarea testelor docimologice, rezolvarea problemelor/exercițiilor, analiza lucrărilor de laborator precum și lucrări de totalizare.

Finală: examen (semestrul III).

Examenul la disciplina Chimia fizică este combinat, alcătuit din proba test-grilă și proba orală. Nota finală la examen se va alcătui din nota medie anuală, proba test grilă și proba orală.

La examenul nu sunt admiși studenții cu media anuală sub nota 5, precum și studenții care nu au recuperat absențele de la lucrările practice. Nota medie se calculează din notele de la trei lucrări de totalizare și lucrul individual.

Subiectele pentru examen și lista întrebărilor teoretice se aprobă la ședința catedrei și se aduc la cunoștința studenților cu cel puțin o lună până la sesiune.

**CD8.5.1 CURRICULUM DISCIPLINĂ****Redacția: 06****Data: 20.09.2017****Pag. 12/13****Modalitatea de rotunjire a notelor la etapele de evaluare**

Grila notelor intermediare (media anuală, notele de la etapele examenului)	Sistemul de notare național	Echivalent ECTS
1,00-3,00	2	F
3,01-4,99	4	FX
5,00	5	E
5,01-5,50	5,5	
5,51-6,0	6	
6,01-6,50	6,5	D
6,51-7,00	7	
7,01-7,50	7,5	C
7,51-8,00	8	
8,01-8,50	8,5	B
8,51-8,00	9	
9,01-9,50	9,5	A
9,51-10,0	10	

Nota medie anuală și notele tuturor etapelor de examinare finală (asistate la calculator, testare, răspuns oral) - toate vor fi exprimate în numere conform scalei de notare (vezi tabelul), iar nota finală obținută va fi exprimată în număr cu două zecimale, care va fi trecută în carnetul de note.

Neprezentarea la examen fără motive întemeiate se înregistrează ca "absent" și se echivalează cu calificativul 0 (zero). Studentul are dreptul la 2 susțineri repetate ale examenului nepromovat.

**X. BIBLIOGRAFIA RECOMANDATĂ:***A. Obligatorie:*

1. JUNGHIETU G.; SÂRBU. V. *Chimie fizică*. Ch., 1996.
2. SÂRBU. V.; JORA E. *Culegere de lucrări practice și de laborator la chimia fizică*. Ch.: CEP „Medicina”, 2012.
3. SÂRBU. V. *Material didactic la chimia fizică. Electrochimia*. Ch., 1992.
4. БЕЛЯЕВ А.П.; КУЧУК В.И.; ЕВСТРАТОВА К.И.; КУПИНА Н.А.; МАЛАХОВА Е.Е. *Физическая и коллоидная химия*. М., 2010.
5. ЕВСТРАТОВА К. И. *Физическая и коллоидная химия*. М.: “Высшая школа”, 1990.
6. ДУЛИЦКАЯ Р. А., ФЕЛЬДМАН Р. И. *Практикум по физической и коллоидной химии*. М.: “Высшая школа”, 1978.
4. СЫРБУ В. А. *Методическое пособие к решению задач по физической химии. ч. 1-4*. К., 1985.
5. СЫРБУ В. А. *Методические разработки по физической химии (электрохимия и электрохимические методы исследования)*. К., 1989.
6. СЫРБУ В. А. *Сборник методических указаний по физической химии*. К., 1989

B. Suplimentară:

1. KURUNCZI L. *Curs de chimie fizică și coloidală pentru farmaciști*. Timișoara: Ed. Mirton, 2000.
2. FĂGĂRĂȘAN E.; IMRE S. *Chimie fizică experimentală*. Cluj-Napoca: Ed. Medicală Universitară „Iuliu Hațiegalu”, 2005.
3. MOISESCU Ș. *Chimie fizică. Sisteme farmaceutice*. București: Ed. Universitară „Carol Davila”, 2003.
4. NIAC G.; HOROVITZ O.; MUREȘAN I. *Chimie fizică. Vol. 1-2*. Cluj-Napoca: Ed. U.T.Press, 2001.
7. IONESCU C. *Chimie fizică*. București: Ed. Didactică și Pedagogică, 1982.
8. ISAC V.; etc. *Chimie fizică. Lucrări practice*. Ch.: Știința, 1995.
9. ISAC V.; etc. *Chimie fizică. CINETICĂ CHIMICĂ ȘI CATALIZĂ*. Ch.: Știința, 1994.
10. КОЧЕРГИН С.М.; и др. *Краткий курс физической химии*, М.: «Высшая школа», 1979.
11. КИРЕЕВ В.А. *Краткий курс физической химии*. М.: Химия, 1978.
12. ХМЕЛЬНИЦКИЙ Р.А. *Физическая и коллоидная химия*. М., 1988
13. DIMA F.; VASILESCU M. *Lucrări practice de chimie fizică*. Iași, 1984.