

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca</b>
1.2 Facultatea	<b>Facultatea de Chimie si Inginerie Chimica</b>
1.3 Departamentul	<b>Chimie și Inginerie Chimică Linia Maghiară</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>Chimie</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>Licență</b>
1.6 Programul de studiu / Calificarea	<b>Chimie – linia de studiu maghiara/Chimist</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>CHIMIE VERDE</b>						
Codul disciplinei	<b>CLM 1159</b>						
2.2 Titularul activităților de curs	<b>Prof. Dr. Bódis Jenő</b>						
2.3 Titularul activităților de laborator	<b>Lect. Dr. Lovász Tamás</b>						
2.4 Anul de studiu	<b>III</b>	2.5 Semestrul	<b>VI</b>	2.6. Tipul de evaluare	<b>VP</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>Optional</b>

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>4</b>	Din care: 3.2 curs	<b>2</b>	3.3 seminar/laborator	<b>2</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>48</b>	Din care: 3.5 curs	<b>24</b>	3.6 seminar/laborator	<b>24</b>
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					9
Examinări					3
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		<b>69</b>			
3.8 Total ore pe semestru		<b>117</b>			
3.9 Numărul de credite		<b>5</b>			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie Generală</li> <li>Chimie Organică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dotări tehnice necesare susținerii prelegerilor (calculator, soft-uri necesare, videoproiector)</li> <li>Prezența studenților la cursuri</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența obligatorie a studenților la orele de seminar/laborator</li> <li>Studentii trebuie sa cunoasca toti factorii de risc si masurile de protectie pentru toate substantele pe care le utilizeaza</li> <li>Punerea la dispoziția studenților a bazelor de date specifice, software specific, a aparaturii si substantelor necesare desfasurarii laboratorului/seminarului.</li> <li>Predarea referatelor de laborator la termenul impus de către titularul de disciplină, nepredarea la termen este sanctionata cu 0.5p/zi din nota referatului.</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuarea de experimente cu grad de dificultate ridicat și utilizarea conexiunilor logice cu alte domenii științifice conexe</li> <li>Utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, principiile chimiei verzi și a sintezelor ideale, proiecte asociate domeniului de protecție a mediului</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicarea strategiilor de muncă eficiente pentru rezolvarea unei probleme specifice, respectând normele de etică profesională și de conduită morală</li> <li>Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea în domeniul său de activitate și domenii conexe în corelație cu nevoile pieței muncii</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Acumularea de cunoștințe teoretice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de chimia verde, toxicitate și efecte adverse asupra mediului.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Dobândirea de cunoștințe care să permită studenților recunoașterea clasei structurale la care aparține o structură dată de compus organic.</p> <p>Înșușirea de către cei care audiază cursul a limbajului, problematicei și a sferei de cuprindere a compusilor chimici prezenți în mediu, obiectiv realizabil printr-o prezentare selectivă de reprezentanți din fiecare clasă structurală.</p> <p>Cunoașterea riscurilor pe care aceștia le reprezintă asupra mediului înconjurător</p> <p>În cadrul laboratorului se va urmări însușirea modului de realizare a documentării științifice, capacității de sinteză a informațiilor și prezentarea lor sub formă de referate.</p> <p>Dobândirea unor abilități specifice activității de laborator prin experimentarea directă în domeniul sintezelor organice <i>green</i> și apropiate de condițiile <i>ideale</i>.</p>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>Descrierea stadiului curent și a potențialului sintezelor chimice <i>green</i> de a folosi și genera cât mai puține substanțe periculoase.</b>	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 1: Prevenirea deșeurilor</b> - este mai bine să prevenim formarea de deșuri decât să le tratăm sau să le îndepărtăm după ce s-au format.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la

	la curs	întrebările studenților.
<b>Principiul 2: Economie atomică</b> - metodele de sinteză trebuie proiectate și efectuate în așa fel încât să încorporeze în produsul final la maximum toate materialele folosite în timpul procesului de producție.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 3: Sinteze chimice mai puțin periculoase</b> - dacă este practicabil, metodele de sinteză trebuie să folosească și să genereze substanțe netoxice sau să fie puțin toxice pentru sănătatea umană și pentru mediu.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 4: Proiectarea de produse chimice mai sigure:</b> - produsele chimice trebuie concepute în așa fel încât să corespundă cerințelor prevăzute în timp ce toxicitatea lor este redusă.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 5: Solvenți și auxiliari mai siguri:</b> - ori de câte ori este posibil să se elimine solvenții și substanțele auxiliare (agenți de separare, etc.) fără a se periclita calitățile produsului.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 6: Design pentru eficiență energetică maximă:</b> - Consumul de energie cu impact economic și asupra mediului înconjurător trebuie minimizat. Dacă este posibil, sintezele trebuie conduse la temperatura și presiunea ambiantă.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 7: Utilizarea de materii prime regenerabile</b> - materia primă folosită trebuie să fie regenerabilă dacă este posibil din punct de vedere tehnic și economic.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 8: Reducerea derivatizării</b> - ori de câte ori este posibil trebuie evitată sau redusă derivatizarea (folosirea grupelor de blocare, protecție/deprotecție, modificarea temporară a proceselor fizico-chimice) deoarece aceste etape necesită reactivi aditionali care pot genera deseuri.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizează metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 9: Cataliza</b> - deseurile pot fi	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproiectorului, având la bază slide-uri și	2 ore prelegere Participarea la discuții

reduse prin folosirea reactiilor catalitice. Catalizatorii folositi in cantitati mici pot participa la o reactie de mai multe ori (reutilizabili) cu selectivitate mare.	surse bibliografice. Se utilizeaza metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 10: Proiectarea pentru degradare:</b> - produșii chimici trebuie astfel concepuți încât la finalul funcționării să aibă persistență minimă în mediul inconjurator și să treacă în produși de degradare nepericuloși.  <b>Principiul 11: Analiza in timp real pentru prevenirea poluării</b> - procesele de monitorizare și control trebuie să se bazeze pe metode analitice care să permită analiza in timp real inaintea formarii substanțelor periculoase.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizeaza metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.
<b>Principiul 12: Chimie inerent mai sigura pentru prevenirea accidentelor</b> - substanțele folosite în procesele chimice trebuie astfel alese încât să minimizeze posibilitatea accidentelor chimice cum sunt: emisii de noxe, explozii și incendii.  <b>Produși chimici verzi în folosința umana:</b> materiale plastice verzi, coloranți verzi, solvenți verzi, etc.	Prelegere - prezentarea cursului cu ajutorul videoproietorului, având la bază slide-uri și surse bibliografice. Se utilizeaza metoda interactivă de predare bazată pe exemple alternative, insistarea pe cuvintele cheie și încurajarea participării active a studenților la curs	2 ore prelegere Participarea la discuții privind tematica cursului. și exemplificarea metodelor și procedeele specifice. Răspunsuri directe la întrebările studenților.

1. "Green Chemistry an introductory text" M. Lancaster, The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, 2002
2. "Green Chemistry and Pollutants în Ecosystems". E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, D. Robert, Springer Veslag, 2005
3. "Green Chemistry Theory and Practice" P. T. Anastas, J. C. Warner Oxford Univ. Press, 1998

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Prezentarea lucrărilor, instructaj de protecția muncii, factori de risc și masuri de protecția muncii.	Explicatie Experiment,	Timp necesar 4 ore
Hidrogenarea catalitica a benzenului.	Explicatie Experiment	Timp necesar 4 ore
Hidrogenarea catalitica diastereoselectiva a unei diene	Explicatie Experiment	Timp necesar 4 ore
Captarea dioxidului de carbon cu amine	Explicatie Experiment	Timp necesar 4 ore
Prepararea green a etenei din etanol folosind catalizator de $\gamma$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> in reactor tubular.	Explicatie Experiment	Timp necesar 4 ore
Alchilarea catalitica green a benzenului folosind catalizatori zeolitici in loc AlCl <sub>3</sub> anhidra.	Explicatie Experiment	Timp necesar 4 ore
Bibliografie:		

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina *Chimie verde*, studenții vor dobândi un bagaj de cunoștințe consistent în ceea ce privește înțelegerea și cunoașterea principiilor chimiei verzi.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Test grila, raspunsuri la intrebari si rezolvare de probleme Notare de la 1 la 10	Examen scris	60%
10.5 Seminar/laborator	Efectuarea lucrarilor de laborator. Elaborarea referat pentru fiecare lucrare de laborator Tema referatului va fi stabilită de titularul de disciplină. Tema referatului, formarea echipelor și bibliografia necesară vor fi stabilite în primele două săptămâni de activitate Prezentarea referatului. Notarea se face de la 1-10	Evaluarea se face in cadrul fiecarui laborator din tematica laboratorului si prezentarea referatelor	40%
10.6 Standard minim de performanță:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minim nota 5 la examenul scris</li> <li>• Minim nota 5 pentru fiecare laborator</li> <li>• Minim nota 5 pentru fiecare referat</li> </ul>			

Data completării

15. 05. 2017

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Bódis Jenő



Semnătura titularului de laborator

Lect. Dr. Lovász Tamás



Data avizării în departament

15. 05. 2017

Semnătura directorului de departament

